



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti  
tarafından finanse edilmektedir.

# DENİZLİ

## İKLİM DEęİŐİŐLİęİ EYLEM PLANI

2016 - 2030



### Yayına Hazırlayanlar

|                                                                                                                                                                         |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| R. Ünal Sayman - Takım Lideri<br>Onur Akpulat - Kıdemli İklim Değişikliği Uzmanı<br>Dursun Baş – Kıdemli İklim Değişikliği Uzmanı<br>Gözde Odabaş - Veri Analizi Uzmanı | Bölgesel Çevre Merkezi<br>(REC) Türkiye |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

### Denizli Büyükşehir Belediyesi Proje Grubu

|                                                                                                                           |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Cem Bağcı - Daire Başkanı<br>Berna Yılmaz - Kimyager (Proje Koordinatörü)<br>Pelin Aslı Özen - Ekonomist (Proje Asistanı) | Denizli Büyükşehir Belediyesi<br>Etüt ve Projeler Dairesi Başkanlığı |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|

### Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı

#### İMTİYAZ SAHİBİ

Denizli Büyükşehir Başkanlığı Adına  
Büyükşehir Belediye Başkanı  
Osman ZOLAN

Bu yayının tüm hakları saklıdır.

© Haziran 2019, REC Türkiye

Bu yayının hiçbir kısmı herhangi bir formda izin alınmadan satılamaz ya da satılmak için çoğaltılamaz.



### BÖLGESEL ÇEVRE MERKEZİ REC Türkiye

Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye  
Mustafa Kemal Mahallesi 2142. Sokak No:18/11 Söğütözü Ankara Türkiye  
Tel: +90 (312) 491 95 30 • Faks: +90 (312) 491 95 40  
E-posta: info@rec.org.tr • Web sitesi: www.rec.org.tr

### Hatırlatma

Bu yayın Avrupa Birliği'nin yardımıyla hazırlanmıştır.  
Bu yayının içeriğinden sadece Denizli Büyükşehir Belediyesi sorumlu olup hiçbir şekilde AB'nin görüşlerini yansıttığı şeklinde yorumlanamaz.

## SUNUŞ/ÖNSÖZ



Gezegенimizin karşı karşıya olduğu en büyük tehditlerden biri iklim değışikliğidir. Yerkürenin sıcaklığının Sanayi Devrimi öncesine kıyasla 2 santigrat dereceden daha fazla yükselmesi durumunda, iklim değışikliği geri dönülemez hale gelecek ve uzun vadede çok büyük etkiler yaratacaktır.

Küresel sıcaklık artışıyla birlikte; kuraklık, sel, kasırga gibi aşırı hava olaylarının sıklığı ve etkisinde de artış görölmekte; deniz suyu seviyelerinde yükselme, okyanusların asit oranlarında artış, buzulların erimesi gibi etkenler sonucunda bitkiler, hayvanlar ve ekosistemlerin yanı sıra insan toplulukları da ciddi risk altına girmektedir. Bilimsel olarak elde edilen somut veriler insan eliyle oluşan sera gazlarının küresel iklim değışikliğine neden olduğunu ortaya koymaktadır.

Küresel nüfusun %70'inden ve sera gazı salımlarının %80'ini oluşturan kentler, iklim değışikliği ile mücadelede önemli bir yer tutar. Yerel yönetimler, temel yetki ve sorumluluk alanlarında olan kentsel planlama, ulaşım, binalar ve atık konularında önemli mücadele araçlarına sahiptir.

Merkezi Finans ve İhale Biriminin Sözleşme Makamı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın faydalanıcı kuruluş olarak yer aldığı Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti destekli, Türkiye'de İklim Değışikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı kapsamında, Denizli Büyükşehir Belediyesi tarafından uygulanan "İklim Hareketi İçin Değışime Güç Ver Projesi'nin temel faaliyetlerinden biri olarak Denizli İklim Değışikliği Eylem Planını hazırladık.

**Denizli İklim Değışikliği Eylem Planı**, iklim değışikliği ile mücadele doğrultusunda sera gazı salımlarının azaltımı ve iklim değışikliğinin etkilerine uyuma ilişkin çerçeveyi ortaya koyan bir plandır. İl ölçeğinde hazırlanan İklim Değışikliği Eylem Planı, düşük karbonlu ve iklim değışikliğinin etkilerine karşı dayanıklı bir Denizli hedefine ulaşmamıza katkı sunacak.

Başta belediye personelimiz olmak üzere, Denizli'deki kamu kurum ve kuruluşlarımıza, sivil toplum örgütlerimize, özel sektör temsilcilerimize ve REC Türkiye'ye verdikleri destekten dolayı teşekkürlerimi sunuyorum.

**Denizli İklim Değışikliği Eylem Planı** ulusal, bölgesel ve yerel politikalara, sürdürülebilirlik yolunda Türkiye'nin kalkınma hedeflerine katkı sağlayacaktır. Bu değerli çalışmanın bu yolda gerekli olacak diğer projelere örnek olmasını ve ülkemizin azaltım ve uyum kapasitesinin gelişmesine katkı sağlamasını temenni ediyorum.

En derin saygı ve sevgilerimle...

Osman Zolan

Denizli Büyükşehir Belediye Başkanı

BİLİMSEL OLARAK ELDE EDİLEN  
SOMUT VERİLER İNSAN ELİYLE  
OLUŞAN SERA GAZLARININ  
KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE  
NEDEN OLDUĞUNU ORTAYA  
KOYMAKTADIR.



## İÇİNDEKİLER

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| SUNUŞ/ÖNSÖZ .....                                                              | iii       |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                                         | viii      |
| TABLolar LİSTESİ .....                                                         | xii       |
| YÖNETİCİ ÖZETİ .....                                                           | xiv       |
| AZALTIM EYLEMLERİ ÖZETİ .....                                                  | xxvii     |
| UYUM EYLEMLERİ ÖZETİ .....                                                     | xxx       |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                                          | <b>1</b>  |
| 1.1. ÇALIŞMANIN AMACI.....                                                     | 1         |
| 1.2. KİLİT PAYDAŞLAR VE DANIŞMA SÜRECİ.....                                    | 1         |
| 1.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN BİLİMSEL TEMELİ ve MÜCADELE ÇABALARI.....            | 4         |
| 1.3.1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ İLE MÜCADELEDE UYUM .....                    | 6         |
| 1.4. ULUSAL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI .....                               | 9         |
| 1.4.1. TÜRKİYE’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MÜZAKERELERİNDEKİ KONUMU .....            | 12        |
| 1.4.2. TÜRKİYE’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ HEDEFLERİ.....                            | 12        |
| 1.4.3. KİLİT GÖSTERGELER .....                                                 | 13        |
| <b>2. MEVCUT DURUM: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ŞEHİRLER .....</b>                    | <b>15</b> |
| 2.1. FARKLI ÜLKELERDEKİ YEREL YÖNETİMLERİN ÇALIŞMALARI .....                   | 17        |
| 2.2. TÜRKİYE’DEKİ YEREL YÖNETİMLERİN ÇALIŞMALARI .....                         | 18        |
| <b>3. DENİZLİ’DE MEVCUT DURUM .....</b>                                        | <b>21</b> |
| 3.1. COĞRAFYA VE İKLİM .....                                                   | 21        |
| 3.2. NÜFUS.....                                                                | 24        |
| 3.3. SOSYOEKONOMİK GÖSTERGELERLE DENİZLİ .....                                 | 26        |
| 3.4. DENİZLİ’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEYE YÖNELİK MEVCUT ÇABALARI..... | 27        |
| <b>4. DENİZLİ SERA GAZI ENVANTERİ.....</b>                                     | <b>30</b> |
| 4.1. METODOLOJİ .....                                                          | 30        |
| 4.1.1. HESAPLAMA VE RAPORLAMA PRENSİPLERİ .....                                | 30        |
| 4.1.2. SERA GAZI ENVANTERİ HAZIRLAMA ARACI.....                                | 31        |
| 4.1.3. ENVANTERİN KAPSAMI.....                                                 | 32        |
| 4.1.4. TEMEL VERİ KAYNAKLARI VE VERİ KALİTESİ .....                            | 34        |
| 4.2. TOPLANAN VERİLER.....                                                     | 35        |
| 4.2.1. SABİT KAYNAKLAR .....                                                   | 35        |
| 4.2.2. ULAŞIM .....                                                            | 37        |
| 4.2.3. ATIK .....                                                              | 39        |
| 4.2.4. ENDÜSTRİYEL PROSESLER VE ÜRÜN KULLANIMI .....                           | 42        |

|        |                                                              |     |
|--------|--------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.5. | TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZİ KULLANIMI.....              | 44  |
| 4.3.   | SERA GAZI ENVANTERİ .....                                    | 45  |
| 4.3.1. | ENVANTER ÖZETİ .....                                         | 45  |
| 4.3.2. | DETAYLI ENVANTER SONUÇLARI .....                             | 48  |
| 4.4.   | DOĞRULAMA, İZLEME VE VERİ İYİLEŞTİRME .....                  | 56  |
| 5.     | VİZYON .....                                                 | 59  |
| 6.     | DENİZLİ SERA GAZI AZALTIM EYLEM PLANI.....                   | 60  |
| 6.1.   | AZALTIM HEDEFİ.....                                          | 60  |
| 6.2.   | AMAÇLAR VE EYLEMLER.....                                     | 63  |
| 6.2.1. | BİNALAR .....                                                | 63  |
| 6.2.2. | ENERJİ .....                                                 | 73  |
| 6.2.3. | ULAŞIM .....                                                 | 81  |
| 6.2.4. | ATIK/ATIKSU .....                                            | 88  |
| 6.2.5. | SANAYİ.....                                                  | 96  |
| 6.2.6. | TARIM VE HAYVANCILIK .....                                   | 100 |
| 7.     | DENİZLİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM EYLEM PLANI.....              | 104 |
| 7.1.   | AMAÇLAR VE EYLEMLER.....                                     | 106 |
| 7.1.1. | TARIM VE EKOSİSTEMLER.....                                   | 107 |
| 7.1.2. | SU VE ATIKSU HİZMETLERİ.....                                 | 122 |
| 7.1.3. | ULAŞIM .....                                                 | 132 |
| 7.1.4. | SANAYİ.....                                                  | 136 |
| 7.1.5. | ENERJİ .....                                                 | 139 |
| 7.1.6. | HALK SAĞLIĞI .....                                           | 141 |
| 8.     | ANA STRATEJİ VE EYLEM PLANLARI İLE UYUM.....                 | 150 |
| 9.     | GELECEK ÖNGÖRÜLERİ ANALİZİ .....                             | 152 |
| EKLER  | .....                                                        | 158 |
| EK 1   | ULUSLARARASI İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI.....             | 158 |
| EK 2   | TÜRKİYE'NİN İKLİM POLİTİKALARIYLA İLGİLİ TEMEL BELGELER..... | 163 |
| EK 3   | EMİSYON FAKTÖRLERİ .....                                     | 164 |
| EK 4   | CIRIS GENEL DEĞERLENDİRME TABLOSU .....                      | 165 |
| EK 5   | SALIMLARIN DEĞİŞİMİ.....                                     | 166 |
| EK 6   | İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MODELLERİ VE SENARYOLAR.....               | 169 |
| EK 7   | GEÇMİŞ VE MEVCUT İKLİMSEL ETKİLER .....                      | 175 |
| EK 8   | DENİZLİ'NİN İKLİM PROJEKSİYONLARI .....                      | 189 |
| EK 9   | İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ ANKETİ .....                      | 197 |

|                   |                                                |     |
|-------------------|------------------------------------------------|-----|
| EK 10             | RİSK DEĞERLENDİRME ÇERÇEVESİ .....             | 202 |
| EK 11             | İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ RİSK ANALİZİ SONUÇLARI ..... | 208 |
| EK 12             | DENİZLİ İKLİM VERİLERİ.....                    | 215 |
| KISALTMALAR ..... |                                                | 218 |
| KAYNAKÇA .....    |                                                | 221 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1 - Kilit Paydaşlar .....                                                                                       | 3  |
| Şekil 2 - Sera Gazı Salımları 1970 - 2010 (IPCC, 2014) .....                                                          | 5  |
| Şekil 3 - 2013 Yılında En Yüksek Salım Yapan 30 Ülke.....                                                             | 6  |
| Şekil 4 - İklim Değişikliği Riskinin Bileşenleri .....                                                                | 8  |
| Şekil 5 - Türkiye'nin 1990 - 2016 Yılları Arasında Toplam Sera Gazı Salımları Artış Oranı (CO <sub>2</sub> e) .....   | 9  |
| Şekil 6 - Türkiye'nin 2016 Yıllı Sera Gazı Salımlarının Detaylı Sektörel Dağılımı (CO <sub>2</sub> e) .....           | 10 |
| Şekil 7 - Türkiye'nin 1990 - 2016 Yılları Arasında Sera Gazı Salımlarının Sektörel Dağılımı (CO <sub>2</sub> e) ..... | 10 |
| Şekil 8 - Türkiye'nin Niyet Edilen İklim Değişikliği Ulusal Katkısı .....                                             | 13 |
| Şekil 9 - Seçilen Kilit Göstergelerde Kümülatif Değişim (1990-2014) (TÜİK, 2018; Dünya Bankası, 2014).....            | 14 |
| Şekil 10 - Belediyelerin Sorumluluk Alanları (REC Türkiye, 2015) .....                                                | 16 |
| Şekil 11 - C40 İklim Liderleri Grubu Üyesi Yerel Yönetimleri (C40, 2018a) .....                                       | 18 |
| Şekil 12 - Büyükşehirlerin Sera Gazı Envanter Durumu 2019 (REC Türkiye, 2019).....                                    | 19 |
| Şekil 13 - Eylem Planı Olan Büyükşehir Belediyelerin Karşılaştırması (REC Türkiye, 2018) .....                        | 20 |
| Şekil 14 - Denizli'nin Komşu İlleri ve İlçeleri .....                                                                 | 21 |
| Şekil 15 - Büyük Menderes Havzası ve Denizli İli .....                                                                | 22 |
| Şekil 16 - Denizli İklim Sınıflandırması .....                                                                        | 23 |
| Şekil 17 - 2018 yılı Denizli Merkez ilçeleri uydu görüntüsü .....                                                     | 24 |
| Şekil 18 - İlçeler Bazında Nüfus Yoğunluğu.....                                                                       | 25 |
| Şekil 19 - Akıllı Şehir Denizli (akillisehir.denizli.bel.tr) (AŞD, 2018) .....                                        | 27 |
| Şekil 20 - Yerel Sera Gazı Salımları için Küresel Protokol (GPC, 2014).....                                           | 30 |
| Şekil 21 - CIRIS Sera Gazı Envanteri Hazırlama Aracı (C40, 2018b) .....                                               | 32 |
| Şekil 22 - GPC Tarafından Belirlenen Kapsamlar (GPC, 2014).....                                                       | 33 |
| Şekil 23 - Sera Gazı Envanteri Özet Sonuçları .....                                                                   | 47 |
| Şekil 24 - Sabit Kaynaklar Temelli Salımların Dağılımı .....                                                          | 49 |
| Şekil 25 - Şebekeye Yönelik Elektrik Üretiminden Kaynaklı Salımlar .....                                              | 50 |
| Şekil 26 - Ulaşım Kaynaklı Salımların Dağılımı .....                                                                  | 51 |
| Şekil 27 - Atık Kaynaklı Salımların Dağılımı .....                                                                    | 52 |
| Şekil 28 - Endüstriyel Prosesler Kaynaklı Salımların Dağılımı .....                                                   | 53 |

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 29 - Tarım ve Hayvancılık Kaynaklı Salımların Dağılımı .....                                                      | 54  |
| Şekil 30 - DBB'nin Doğrudan Müdahale Edebileceği Salımlar .....                                                         | 55  |
| Şekil 31 - Sanayi Kaynaklı Salımlar .....                                                                               | 56  |
| Şekil 32 - Denizli 2030 Salım Azaltım Hedefi: (Öngörülen 2030 Salımlarından %21 Azaltım).....                           | 61  |
| Şekil 33 - Denizli'nin Toplam Güneş Radyasyonu (KWh/m <sup>2</sup> -yıl) (YEGM, 2018a).....                             | 74  |
| Şekil 34 - Denizli İlinin Güneş Potansiyeli Alanları (GEKA, 2011) .....                                                 | 74  |
| Şekil 35 - Denizli İlinin Rüzgâr Potansiyeli (YEGM, 2018b) .....                                                        | 75  |
| Şekil 36 - Denizli İlinin Jeotermal Kaynak Potansiyeli ve Enerji Kullanımı (MTA, 2018) .....                            | 76  |
| Şekil 37 - Denizli Otobüs Geliş-Gidiş Güzergâhları (DBB, 2018).....                                                     | 82  |
| Şekil 38 - Denizli Minibüs Geliş-Gidiş Güzergâhları (DBB, 2018) .....                                                   | 82  |
| Şekil 39 - Yolculukların Ulaşım Türlerine Göre Dağılımı (%) (DBB, 2018) .....                                           | 83  |
| Şekil 40 - Denizli Evsel Atık Kompozisyonu (%) (ÇŞİM, 2017) .....                                                       | 89  |
| Şekil 41 - Denizli Arazi Kullanım Durumu (ha) (TOİM, 2017).....                                                         | 100 |
| Şekil 42 - Denizli Sulanan Alanlar Haritası (TOİM, 2017).....                                                           | 101 |
| Şekil 43 - 2009-2018 döneminde meydana gelen afetler sonucu etkilenen tarım alanı büyüklükleri (km <sup>2</sup> ) ..... | 108 |
| Şekil 44 - Büyük Menderes Havzası Yerüstü suyu kütlelerinin risk değerlendirmesi.....                                   | 109 |
| Şekil 45 - Türkiye Hassas Su Kütleleri, Kentsel Hassas Alanlar ve Nitrata Hassas Bölgeler Haritası .....                | 109 |
| Şekil 46 - DESKİ “Yağmur Suyu Baskını Sel” arıza bildirimleri .....                                                     | 124 |
| Şekil 47 - DESKİ “Parsel Bacası (rögar) Taşıyor” arıza bildirimleri .....                                               | 124 |
| Şekil 48 - Denizli Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Sel Baskını Bilgileri 2018 yılı .....                                  | 124 |
| Şekil 49 - Denizli Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Su Baskını Bilgileri 2018 yılı.....                                    | 125 |
| Şekil 50 - Denizli Organize Sanayi Bölgesi Kullanma Suyu Tüketimi Verileri 2017 ve 2018 Yılları .....                   | 137 |
| Şekil 51 - Denizli İli Yerleşim Alanları Gelişimi (1990-2012) .....                                                     | 143 |
| Şekil 52 - Denizli Merkez Yerleşim Alanları Gelişimi (1990-2012).....                                                   | 144 |
| Şekil 53 - Denizli Merkez İlçeleri Yeşil Alanların Dağılımı.....                                                        | 145 |
| Şekil 54 - Denizli 2030 için %21 Salım Azaltım Hedefi Sonuçları.....                                                    | 153 |
| Şekil 55 - Denizli'nin Toplam Sera Gazı Salımlarının Senaryolara Göre Projeksiyonu.....                                 | 155 |
| Şekil 56 - Denizli'nin Kişi Başı Sera Gazı Salımlarının Senaryolara Göre Projeksiyonu.....                              | 155 |
| Şekil 57 - Denizli'nin Kişi Başı Sera Gazı Salımlarının Senaryolara Göre Azaltım Hedefleri .....                        | 156 |
| Şekil 58 - Denizli'nin Toplam Sera Gazı Salımlarında Senaryolara Göre Azaltım Hedefleri .....                           | 156 |

|                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 59 - Denizli'nin Senaryolara ve Azaltım Hedefine Göre Toplam Sera Gazı Salımları.....                                              | 166 |
| Şekil 60 - Denizli'nin Senaryolara ve Azaltım Hedefine Göre Kişi Başı Sera Gazı Salımları .....                                          | 168 |
| Şekil 61 - Küresel atmosfer modeli şematik gösterimi.....                                                                                | 170 |
| Şekil 62 - IPCC değerlendirme raporlarında kullanılan modellerin çözünürlüklerinin gelişimi .....                                        | 171 |
| Şekil 63 - IPCC 5.değerlendirme raporunda kullanılan senaryolara göre CO <sub>2</sub> salımların gelecekteki seyri .....                 | 173 |
| Şekil 64 - 2001-2014 Döneminde Taşkınların İl Bazında Dağılımı (DSİ) .....                                                               | 176 |
| Şekil 65 - Sellerin il ve ilçelere göre dağılımı .....                                                                                   | 178 |
| Şekil 66 - Denizli İli Taşkın Haritası .....                                                                                             | 179 |
| Şekil 67 - Heyelan olaylarının illere ve ilçelere göre dağılımı .....                                                                    | 179 |
| Şekil 68 - Su Bütçesinin Bileşenlerinin Aylara Göre Dağılımı (Denizli DMİ Meteoroloji İstasyonu) .....                                   | 182 |
| Şekil 69 - 2017 Yılında Sıcak ve Soğuk Hava Dalgaları Görülen İstasyonlar .....                                                          | 182 |
| Şekil 70 - Denizli İl Merkezi ve Çevresinin Alansal Sıcaklık Haritası .....                                                              | 183 |
| Şekil 71 - Denizli İli Uzun Yıllar (1960-2014) ile 2017-2018 (Eylül-Şubat) Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C) .....                        | 184 |
| Şekil 72 - Denizli İli Uzun Yıllar (1960-2014) ile 2017-2018 (Eylül-Şubat) Ortalama Aylık Yağış Miktarı (Kg/m <sup>2</sup> ) ..          | 185 |
| Şekil 73 - 2009-2018 döneminde meydana gelen afetler sonucu etkilenen tarım alanı büyüklükleri (km <sup>2</sup> ) .....                  | 186 |
| Şekil 74 - Aylık Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için).....               | 191 |
| Şekil 75 - Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için) .....             | 191 |
| Şekil 76 - Mevsimsel Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için).....           | 191 |
| Şekil 77 - Mevsimsel Maksimum Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için) ..... | 191 |
| Şekil 78 - HadGEM2-ES Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre havza bazında 30 Yıllık Ortalama Sıcaklık Anomali Değerleri .....                   | 192 |
| Şekil 79 - CMIP5 ve CORDEX deneylerinin RCP8.5 senaryosuna göre Türkiye için öngördüğü sıcaklık değişimi ..                              | 192 |
| Şekil 80 - Yıllık Ortalama Yağış Farkı 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için) ..                           | 193 |
| Şekil 81 - Yıllık Ortalama Mevsimsel Yağış Farkı Oranı 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için).....         | 193 |
| Şekil 82 - CMIP5 ve CORDEX deneylerinin RCP8.5 senaryosuna göre Türkiye için öngördüğü yağış değişimi.....                               | 194 |
| Şekil 83 - İklim Değişikliği Projeksiyonları RCP8.5 Senaryosuna göre Su Fazlası/Açığının Değişimi.....                                   | 194 |
| Şekil 84 - İklim Değişikliği Projeksiyonları RCP8.5 Senaryosuna göre Su Fazlası/Açığının Değişimi.....                                   | 194 |

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 85 - Havza Bazlı Brüt Su Potansiyeli.....                                          | 195 |
| Şekil 86 - Havza Bazlı Brüt Su Potansiyeli.....                                          | 195 |
| Şekil 87 - Havza Bazlı Brüt Su Potansiyeli.....                                          | 195 |
| Şekil 88 - Havza Bazlı Brüt Su Potansiyeli.....                                          | 195 |
| Şekil 89 - Yeraltısuyu Mümkün Su Rezervi Değişimi(RCP4.5).....                           | 196 |
| Şekil 90 - Yeraltısuyu Mümkün Su Rezervi Değişimi(RCP4.5).....                           | 196 |
| Şekil 91 - DBB ve DESKİ İnternet Sayfaları Aracılığıyla Anketin Yaygınlaştırılması ..... | 197 |
| Şekil 92 - Anketten Bazı Dikkat Çekici Görüşler .....                                    | 198 |
| Şekil 93 - Katılımcıların Eğitim Düzeyi.....                                             | 199 |
| Şekil 94 - Katılımcıların Kurum Bilgisi .....                                            | 199 |
| Şekil 95 – “İklim Değişikliğinin Etkileri Görülüyor mu?” sorusuna verilen yanıtlar ..... | 200 |
| Şekil 96 - İklim Değişikliğinden Etkilenecek Sektörlerin Dağılımı .....                  | 200 |
| Şekil 97 - Etkilerle Mücadelede Önemli Kurumlar .....                                    | 201 |
| Şekil 98 - Etkilere Müdahale/Mücadele Kapasitesi .....                                   | 201 |
| Şekil 99 - İklim Değişikliği Riskinin Bileşenleri .....                                  | 202 |
| Şekil 100 - Meteorolojik Parametrelerin Türkiye Analizi .....                            | 216 |

## TABLORAR LİSTESİ

|                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 1 - İDEP Yönlendirme Kurulu Üyeleri .....                                                          | 2   |
| Tablo 2 - Danışma Süreci Faaliyetleri .....                                                              | 3   |
| Tablo 3 - Yerel Yönetim İklim Girişimleri (CoM, 2018; C40, 2018a) .....                                  | 16  |
| Tablo 4 - Covenant of Mayors Girişiminden Seçilmiş Yerel Yönetimler (CoM, 2018) .....                    | 17  |
| Tablo 5 - 2016 Yılı Denizli İli Seçilmiş Temel Göstergeleri .....                                        | 26  |
| Tablo 6 - Denizli’de Sera Gazı Salım Azaltımı Sağlayan Akıllı Şehir Uygulamaları (AŞD, 2018) .....       | 28  |
| Tablo 7 – DBB Akıllı Damla Sulama Sistemi (AŞD, 2018) .....                                              | 29  |
| Tablo 8 - Kilit Paydaşlar ve Temel Veri Kaynakları.....                                                  | 34  |
| Tablo 9 - Veri Kalitesi Değerlendirme (GPC, 2014).....                                                   | 34  |
| Tablo 10 - Sabit Kaynaklar Temelli Salım Kaynakları .....                                                | 35  |
| Tablo 11 - Ulaşım Temelli Salım Kaynakları.....                                                          | 37  |
| Tablo 12 - Atık Yönetimi Temelli Salım Kaynakları .....                                                  | 39  |
| Tablo 13 - Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı Temelli Salım Kaynakları.....                         | 42  |
| Tablo 14 - Tarım ve Hayvancılık Temelli Salım Kaynakları .....                                           | 44  |
| Tablo 15 - Envantere Dâhil Edilen Salımların Özeti.....                                                  | 45  |
| Tablo 16 - 2030 Yılı Sektörel Salım Azaltım Öngörülleri.....                                             | 62  |
| Tablo 17 - Eylem Fişlerindeki Seviyelendirmelerin Açıklamaları .....                                     | 63  |
| Tablo 18 - Denizli İlindeki Lisanslı Elektrik Üretim Dağılımı (EPDK, 2018) .....                         | 73  |
| Tablo 19 - Denizli İlinde Bulunan Atık Bertaraf/İşleme Tesisleri (ÇŞİM, 2017) .....                      | 89  |
| Tablo 20 - Eylem Fişlerindeki Seviyelendirmelerin Açıklamaları .....                                     | 107 |
| Tablo 21 - Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıkları Genel Müdürlüğü sorumluluğundaki alanlar..... | 111 |
| Tablo 22 - DESKİ verilerine göre 2016,2017 ve 2018 yıllarına ait hasar miktarları .....                  | 124 |
| Tablo 23 - DESKİ AAT Tesisleri ve Yağışlı Gün Sayıları.....                                              | 125 |
| Tablo 24 - Denizli’de yaşanan birincil afetler ve bunları takip eden ikincil Afetler.....                | 142 |
| Tablo 25 - Engelli Bireylerin Dağılımı (Temmuz 2017).....                                                | 142 |
| Tablo 26 - Halk Sağlığına Yönelik Uyum Eylemleri.....                                                    | 148 |
| Tablo 27 - Azaltım Eylemlerinin Ana Strateji ve Eylem Planları ile Uyum .....                            | 150 |
| Tablo 28 - Uyum Eylemlerinin Ana Strateji ve Eylem Planları ile Uyum.....                                | 150 |

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 29 - Denizli'nin Salım Kategorileri .....                                                                | 154 |
| Tablo 30 - Senaryolar ve Bağlı Değişkenler .....                                                               | 154 |
| Tablo 31 - Senaryolara Göre Kişi Başı ve Toplam Salımlarda Değişim (2016-2030) .....                           | 157 |
| Tablo 32 - Çalışmada Kullanılan Salım Faktörleri .....                                                         | 164 |
| Tablo 33 - Senaryolara Göre Denizli'nin Toplam Salım Projeksiyonu .....                                        | 166 |
| Tablo 34 - Senaryolara Göre Denizli'nin Kişi Başı Salım Projeksiyonu .....                                     | 167 |
| Tablo 35 - Türkiye için Kullanılan Bölgesel İklim Modelleri.....                                               | 174 |
| Tablo 36 - Denizli ili özelinde taşkın olayları (1960-2018).....                                               | 177 |
| Tablo 37 - AFAD verilerine göre genel hayata etkili afetler (1962-2016) .....                                  | 180 |
| Tablo 38 - AFAD verilerine göre genel hayata etkisiz afetler (1962-2015) .....                                 | 180 |
| Tablo 39 - 2018 yılı içerisinde tarım alanlarını etkileyen meteorolojik olaylar sonucu oluşan etkiler.....     | 186 |
| Tablo 40 - Kar, Rüzgâr, Heyelan ve Kuraklık nedeniyle etkilene orman arazileri .....                           | 187 |
| Tablo 41 - Denizli ili bölgesinde orman zararlıları nedeniyle zarar gören ağaç serveti/orman arazisi büyüklüğü | 188 |
| Tablo 42 - Türkiye yeraltısuyu mümkün rezervinde iklim değişimi etkisi .....                                   | 196 |
| Tablo 43 - Risk Skorlama Tablosu .....                                                                         | 206 |
| Tablo 44 - Risk Matrisi Ölçeği .....                                                                           | 207 |
| Tablo 45 - Denizli'nin Meteorolojik Verileri (1981-2010 ve 1956-2017 Dönemleri) .....                          | 215 |

## YÖNETİCİ ÖZETİ

Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı hazırlanması çalışması, Avrupa Birliği'nin Katılım Öncesi Mali Yardım (IPA) fonu tarafından desteklenen ve Denizli Büyükşehir Belediyesi'nin faydalanıcısı olduğu **"İklim Hareketi İçin Değişime Güç Ver Projesi"** kapsamında REC Türkiye tarafından yürütülmüştür<sup>1</sup>.

Küresel iklim değişikliğiyle mücadele için yürütülen ulusal çabalara yerel düzeyde katkı sağlanması son derece önemlidir. Bu açıdan, **Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı** büyük önem taşımaktadır. Plan çerçevesindeki azaltım eylemleri hayata geçirilerek sera gazı salımlarının belirlenen hedefe yönelik olarak azaltılması, sadece yerel bir çaba olarak kalmayacak, aynı zamanda Türkiye'nin toplam sera gazı salımlarının azaltılmasına destek olacaktır. Diğer taraftan ulusal düzeydeki uyum politikası genel çerçeveyi çizmesi ve politik sahiplenme açısından önemli olmasına karşın, uyum eylemlerinin hayata geçirilmesi büyük oradan yereldeki eylemliliğe bağlıdır. İklim değişikliğine sebep olan sera gazlarının azaltılması ve iklim değişikliği kaynaklı oluşacak risklerin azaltılması için planda yer alan eylemlerin diğer ilgili alanlardaki politika ve faaliyetlerle de olabildiğince örtüşmesi hedeflenmiştir.

Denizli'nin iklim değişikliği ile mücadelesinde bir mihenk taşı olacak İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP), Denizli Büyükşehir Belediyesi yetkilileri ve uzmanlarıyla ilgili diğer kurum temsilcilerinin başvuracağı temel bir kaynak ve yol haritası görevi görecektir.

İDEP hazırlanırken tamamen katılımcı bir süreç takip edilmiş, ilgili tüm paydaşlar eylem planı hazırlık sürecine dâhil edilmiştir. Denizli'de gerçekleştirilen 3 adet yönlendirme kurulu toplantısı ve 5 adet paydaş çalıştay ile kilit paydaşların tecrübe ve önerilerinin çalışmaya aktarılması sağlanmıştır. Gerçekleştirilen ilk çalıştayda veri toplamaya yönelik yol haritası oluşturulmuş, ikinci çalıştayda sera gazı envanteri sonuçları ve gelecek öngörülerini değerlendirilmiş, üçüncü çalıştayda yapılandırılmış anketler aracılığıyla azaltım eylemleri oluşturulmuş, dördüncü çalıştayda iklim değişikliğinin Denizli özelinde oluşturabileceği olası riskler tespit edilmiş ve son çalıştayda tespit edilen riskler ışığında katılımcı şekilde uyum eylemleri oluşturulmuştur.

Eylem planının vizyonu **"Denizli'yi düşük karbonlu ve iklim değişikliğine dirençli örnek bir şehir yapmak"** şeklinde belirlenmiştir. Bu vizyon ışığında il ölçeğinde tüm salım kaynaklarını kapsayan **gerçekçi bir hedef olarak %21 artıştan azaltım** belirlenmiştir. Hedef yıl, Türkiye'nin Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı (INDC) dikkate alınarak, uluslararası süreçlerde de öngörülen yıl olan **2030** olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin ulusal hedefine uygun olarak artıştan azaltım hedefi koyulması ve hedefin nüfus artışı dikkate alınarak kişi başı olarak belirlenmesi uygun görülmüştür.

**DENİZLİ'NİN İKLİM  
DEĞİŞİKLİĞİ İLE  
MÜCADELESİNDE  
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ  
EYLEM PLANI (İDEP),  
TEMEL BİR KAYNAK VE  
YOL HARİTASI GÖREVİ  
GÖRECEKTİR.**

<sup>1</sup> İklim Hareketi İçin Değişime Güç Ver Projesi, Avrupa Birliği tarafından Türkiye'de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı altında desteklenen projelerden biridir.

İDEP oluşturulması sürecinde literatür araştırması, paydaş analizi, masaüstü analizi, anahtar kurum/kuruluşlarla koordinasyon toplantıları, paydaş çalıştayları, anket çalışmaları ve birebir görüşmeler gerçekleştirilmiş ve işbu rapor hazırlanmıştır.

## AZALTIM

SGE raporlama öncesinde mevcut ulusal ve uluslararası kaynaklar detaylı şekilde taranmış, 2016 yılına dair ilgili veriler sistematik bir biçimde toplanmış, sınıflandırılmış ve analiz edilmiştir. Envanter yılı olarak 2016 yılı seçilmiştir. Bunun temel nedenleri, ulusal ölçekte ve Denizli ölçeğinde en güncel, bütüncül ve doğru veriye bu yıl özelinde ulaşılabilmesidir. Derlenen bu veriler tespit edilen metodolojiye göre sınıflandırılmıştır.

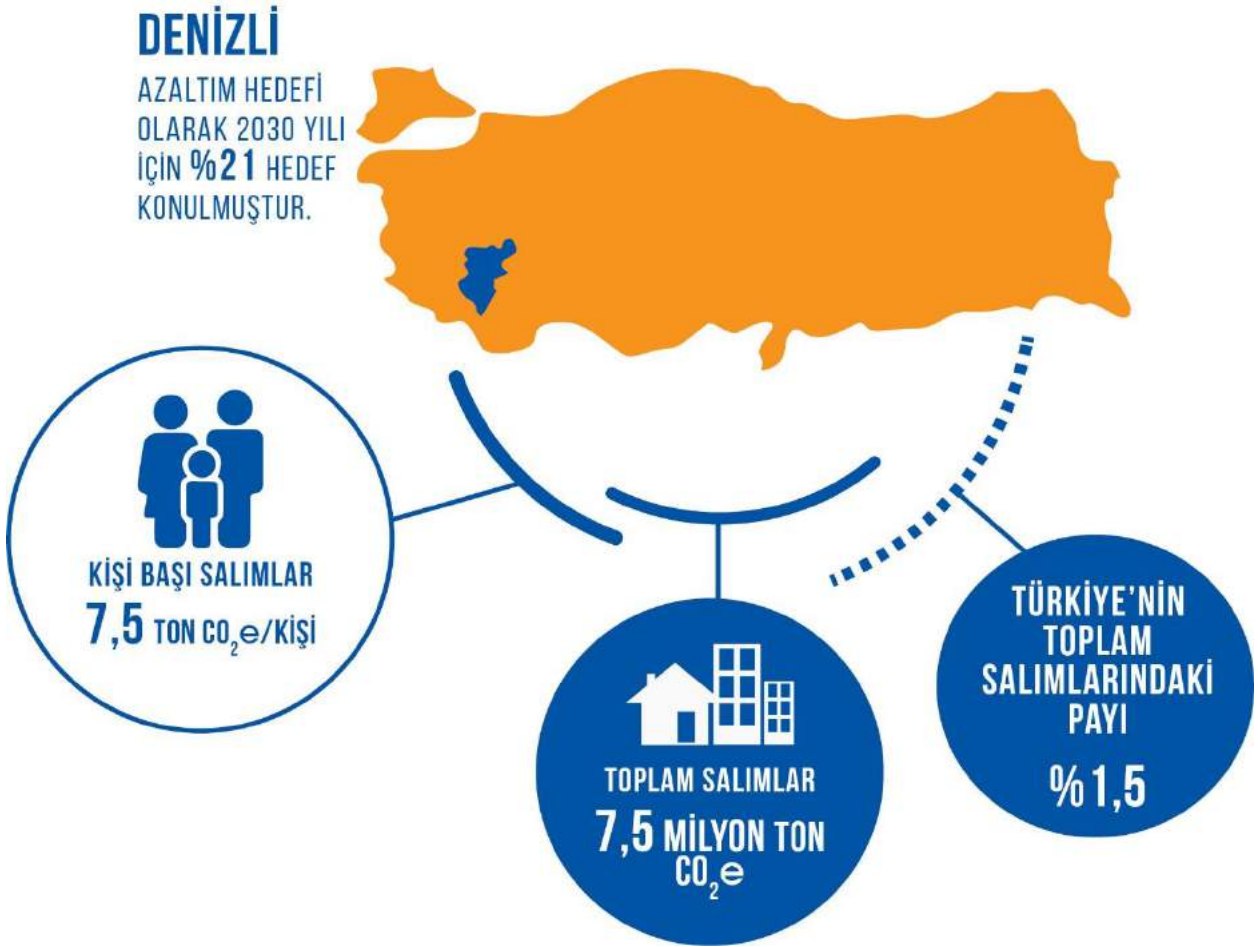
Denizli Sera Gazı Envanteri, C40 Şehirleri İklim Liderliği Grubu (C40), Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi (ICLEI) ve Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) tarafından 2014 yılında hazırlanan ve yerel yönetimler tarafından yaygın olarak kullanılan **Yerel Sera Gazı Salımları için Küresel Protokolüne (GPC)** uygun olarak hazırlanmıştır. GPC, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından 2006 yılında geliştirilmiş olan ve periyodik olarak güncellenen **IPCC Ulusal Sera Gazı Envanteri Kılavuzları** temel alınarak hazırlanmıştır. Bu sayede takip eden bölümlerde açıklanan sonuçların küresel ölçekte kıyaslanabilir ve kabul görür olması hedeflenmiştir.

Kent ölçeğinde hazırlanan envanter, Denizli Büyükşehir Belediyesi'nin yetki alanı dahilindeki tüm salım kaynaklarını kapsamaktadır. Denizli Büyükşehir Belediyesi yetki alanı il mülki sınırlarını kapsamaktadır.

Envanter içeriğinin belirlenmesinde GPC'nin belirlemiş olduğu salım kaynakları sınıflandırması temel alınmıştır. GPC çerçevesinde envanter hazırlarken, eldeki verilerin ayrıntı, doğruluk ve güvenilirlik derecesine bağlı olarak, envanterin kapsamı belirlenmiştir. GPC sera gazı salımlarını 3 kapsamda değerlendirmektedir; Kapsam 1 - Doğrudan Salımlar, Kapsam 2 - Dolaylı Salımlar ve Kapsam 3 - Dolaylı (Tüketim Temelli) Salımlar. Envanterin hazırlanması sürecinde belediyenin yetki alanını dâhilindeki tüm salım kaynakları taranarak azami miktarda veriye ulaşılmaya çalışılmıştır. Gerekli verilere ulaşılamaması nedeniyle, Kapsam 3 çalışma dışında bırakılmıştır.

GPC yaklaşımı ile elde edilen analiz sonuçlarına göre 2016 yılı için Denizli ilinin toplam sera gazı emisyonları yaklaşık **7,5 milyon ton CO<sub>2</sub>e** olarak hesaplanmıştır. Bu miktar Denizli'nin aynı yıldaki nüfusuna (1.005.687) oranlandığında **kişi başı 7,5 ton CO<sub>2</sub>e** anlamına gelmektedir ve Türkiye'nin 2016 yılı için 6,3 ton CO<sub>2</sub>e olarak hesaplanan kişi başı salımlarının üzerindedir. Denizli'nin toplam salımları **Türkiye'nin 2016 yılındaki toplam salımlarının %1,5'ini** oluşturmaktadır.

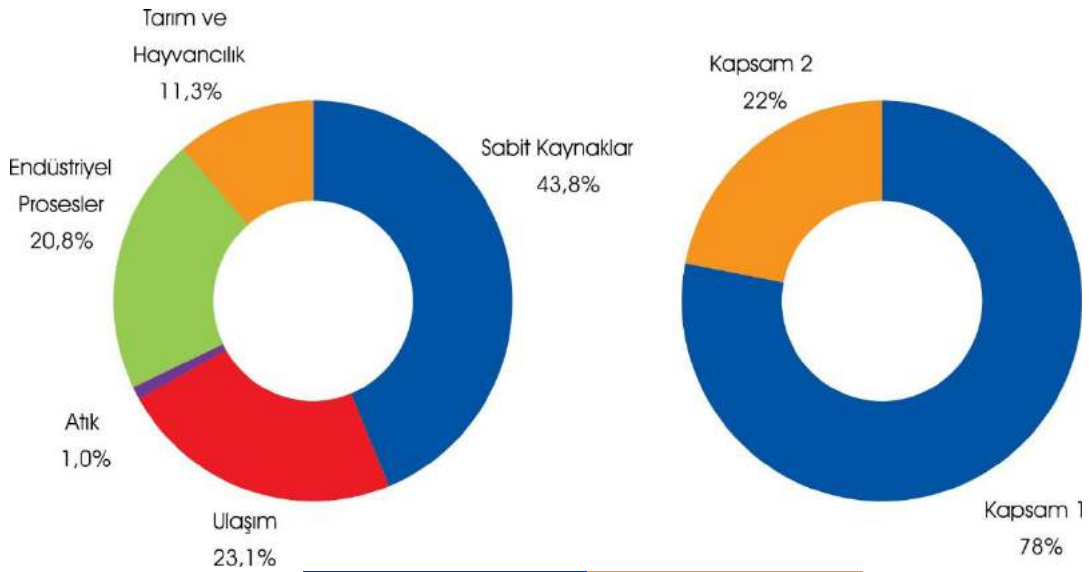
## Sera Gazı Envanteri Özet Sonuçları



Aşağıdaki şekil envanter kapsamında analiz edilen salımların kapsam ve sektörel dağılımını göstermektedir. Toplam salımların %43,8'i sabit kaynaklar, %23,1'i ulaşım, %20,8'i endüstriyel prosesler, %11,3'ü tarım ve hayvancılık ve %1,0'i atık yönetimi temellidir. Bu salımların %78'si Kapsam 1 - Doğrudan Salımlar, %22'i ise Kapsam 2 - Dolaylı Salımlardan kaynaklanmaktadır.

Sabit kaynaklar sektörü kapsamında konutlar, ticari/kurumsal binalar, imalat sanayi ve inşaat, enerji endüstrisi ve tarım faaliyetleri kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Ulaşım sektörü kapsamında karayolu, demiryolu ve havayolu kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Atık sektörü kapsamında katı atık bertarafı (düzenli depolama), atıkların biyolojik arıtımı (kompostlama) ve atıksu arıtma/deşarjı kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı kapsamında temelde çimento, kireç ve cam sektörleri kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Son olarak tarım, hayvancılık ve diğer arazi kullanımı sektörü kapsamında temelde tarım ve hayvancılık kaynaklı gübre kullanımı, gübre yönetimi ve enterik fermantasyon salımları hesaplanmıştır. Envantere ilişkin detaylar Bölüm 4'te yer verilmektedir.

## Sera Gazı Envanterinin Sektörel Dağılımı

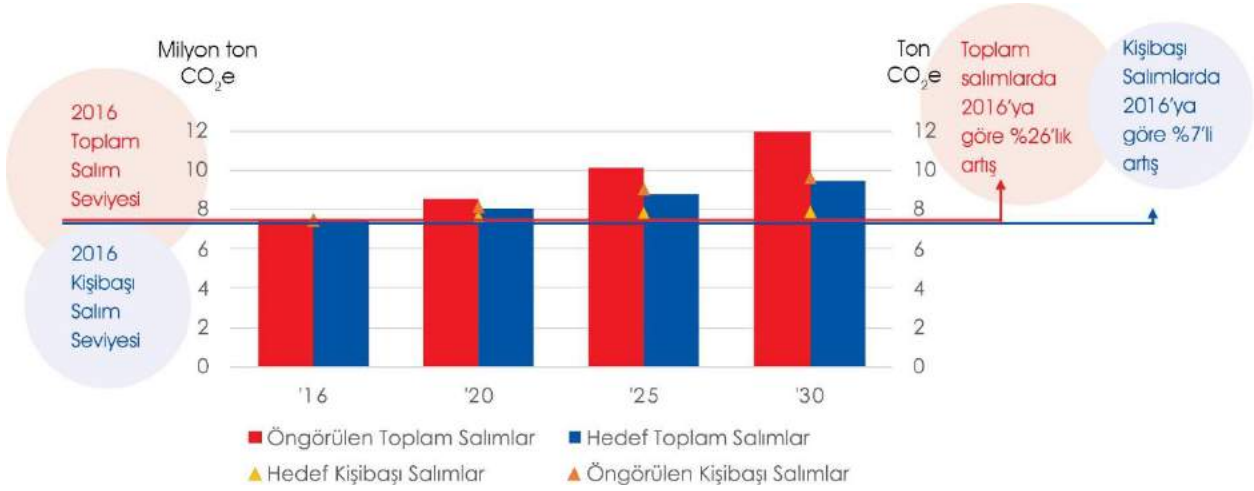


| Sektör (ton CO <sub>2</sub> e) | Kapsam 1         | Kapsam 2         | Sektörel Toplam  |
|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Sabit Kaynaklar                | 1.635.897        | 1.649.444        | 3.285.341        |
| Ulaşım                         | 1.729.770        | 1.333            | 1.731.104        |
| Atık                           | 78.092           |                  | 78.092           |
| Endüstriyel Prosesler          | 1.560.472        |                  | 1.560.472        |
| Tarım ve Hayvancılık           | 847.659          |                  | 847.659          |
| <b>Kapsam Toplam</b>           | <b>5.851.890</b> | <b>1.650.777</b> | <b>7.502.667</b> |

Denizli büyümeye devam etmekte olan bir şehirdir. 2016 yılında 1 milyon olan il nüfusunun 2025’de 1,1 milyona ulaşacağı TÜİK raporlarında yer almaktadır. Bu raporda il nüfusunun 2030’da 1,2 milyona yaklaşacağı öngörülmüştür. Başta sanayi üretimi, araç sahipliği ve bina stoku olmak üzere, sera gazı salımıyla ilişkili parametrelerde 2016 - 2030 arasında önemli artış beklenmektedir. Çalışmada yapılan modellemelere göre, Denizli’nin 2030 salımları 11,9 milyon ton CO<sub>2</sub>e olarak öngörülmüştür. Aynı yıl, kişi başı salımların 10,1 ton CO<sub>2</sub>e olması beklenmektedir. Azaltım hedefi olarak 2030 yılı için %21 hedef konulmuştur. Buna göre, Denizli’nin 2030’da kişi başı salımlarının 8,0 ton CO<sub>2</sub>e’ye indirilmesi, toplam salımların da 9,5 milyon ton CO<sub>2</sub>e olarak kalması öngörülmektedir.

Denizli’nin toplam salımlarının ve kişi başı salımlarının artması öngörülmektedir. Hedefe ulaşılması halinde, Denizli’nin toplam salımları 2016’ya göre %26 artarken, kişi başı salımlarının %7’lik bir artış göstermesi beklenmektedir. Bu hedefe ulaşılması, Denizli’nin büyümesinin sürdürülebilir hale getirilmesinin önemli araçlarından biri olacaktır.

### Denizli 2030 için %21 Salım Azaltım Hedefi Sonuçları



Azaltım hedefi, Türkiye'nin INDC'si ile de uyumlu olacak şekilde, 2030 yılında öngörülen salımlardan %21 azaltım olarak belirlenmiştir. Eylem planı kapsamında, Denizli ili genelinde 2030 yılında aşağıdaki sektörel salım azaltımlarının yapılması öngörülmüştür. Bu salımlar sektörel hedefler olarak değil, farklı sektörlerde beklenen azaltımlar olarak okunmalıdır.

### 2030 Yılı Sektörel Salım Azaltım Öngörülleri

| Sektör          | 2030 Öngörülen Salım (milyon ton CO <sub>2</sub> e) | Azaltım Miktarı (milyon ton CO <sub>2</sub> e) | Tahmini Azaltım Oranı* |
|-----------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------|
| Binalar         | 2,36                                                | 0,78                                           | %33                    |
| Ulaşım          | 2,76                                                | 0,49                                           | %18                    |
| Atık/Atıksu     | 0,12                                                | 0,07                                           | %54                    |
| Sanayi          | 5,36                                                | 0,98                                           | %18                    |
| Arazi Kullanımı | 1,35                                                | 0,20                                           | %15                    |
| Enerji**        |                                                     |                                                |                        |
| TOPLAM          | 11,95                                               | 2,51                                           | %21                    |

\*İDEP kapsamında sektörel hedefler öngörülmemiştir. Verilen azaltım oranları öngörülen eylemler sonucu ulaşılabilecek tahmini azaltım miktarlarını göstermektedir.

\*\*Enerji sektörüne ilişkin azaltımlar diğer sektörlerin içinde yer almaktadır.

## UYUM

Kentlerde yürütülecek azaltım ve uyum politikaları belirli durumlarda birbiri rekabet eder halde olabileceken çoğu durumda birbirlerini destekler. Örneğin binalardaki ısı yalıtımı enerji tasarrufu sağlarken aynı zamanda da sıcak dönemlerde daha az sıcaklığa maruz kalmayı sağlar. Yeşil altyapılar hem azaltım hem de uyuma hizmet ederler. Bitki örtüsü veya yeşil alanlar karbon tutmasının yanında kentlerdeki sıcaklığı düşürücü etki de yapar.

Ülkemizde belediyelerin yürütmekte olduğu çalışmalar ve çeşitli yönetim alanlarında aldığı tedbirler her ne kadar doğrudan “uyum” başlığı altında ele alınmasa da, uyum çalışmaları belediyeler için yeni bir yükümlülük olarak düşünülmemelidir. Türkiye’de, belediyelerin iklim değişikliğiyle mücadelede azaltım ve uyum konusunda “mekânsal planlama, binalar, ulaşım ve atık yönetimi” gibi sorumluluklarının olduğu alanlarda çok önemli yetkileri bulunmaktadır.

Türkiye genelinde olduğu gibi Denizli’de de geçtiğimiz yüzyıl içerisinde yaşanan sıcaklık artışı ve yağış rejiminde değişimler yakın geçmişte daha fazla hissedilmeye başlanmıştır. İklim değişikliğinden en fazla etkilenecek Akdeniz havzası içerisinde yer alan Denizli’de kapsamlı önlemler ve politikaların hayata geçirilemediği senaryoda toplumsal ve biyofiziksel sistemler üzerindeki olumsuz etkilerin ciddiyetinin artması çok muhtemeldir.

Proje kapsamında hazırlanan Denizli İklim Değişikliği Risk Analizi çalışması uluslararası ve ulusal raporlarda kentler için tespit edilen en temel bulguyu Denizli için de doğrulamaktadır:

- İklim değişikliği mevcut durumda yaşanan sosyo-ekonomik (düzensiz kentleşme, arazi ihtiyacı, gıda güvenliği, içme suyu ihtiyacı vb.) ve çevresel baskıları (habitat kaybı, biyolojik çeşitlilikte azalma, orman yangınları vb.) daha da artırıyor.

İklim Değişikliği Risk Analizi Raporu’nda derlenen bilgiler aşağıda belirtilen eklerde sunulmuştur.

- Ek 6 İklim Değişikliği Modelleri ve Senaryolar
- Ek 7 Geçmiş ve Mevcut İklimsel Etkiler
- Ek 8 Denizli’nin İklim Projeksiyonları
- Ek 9 İklim Değişikliği Etkileri Anketi
- Ek 10 Risk Değerlendirme Çerçevesi
- Ek 11 İklim Değişikliği Risk Analizi Sonuçları

Denizli için farklı senaryolara ait iklim projeksiyonları Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün (SYGM) İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi kapsamında havza bazında üretilen verilerden oluşturulan veritabanından elde edilmiştir.

Denizli iline ait iklim projeksiyonları elde edilirken HadGEM2-ES modeli ve RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları kullanılmıştır. Risk analizi çalışmasında Büyük Menderes havzası sonuçları dikkate alınmıştır.

Denizli için iklim değişikliği; 2015-2044 (yakın dönem) ve 2045-2074 (uzak dönem) dönemlerinde sıcaklık ve yağış rejimlerinde aşağıdaki değişiklikleri beraberinde getirecektir:

- Denizli'nin ortalama sıcaklıklarında tüm projeksiyonlarda artış;
- Aşırı sıcak gün sayısında tüm dönemler için artış;
- Sıcak hava dalgası sayısında artış;
- Yağışların şiddetinde artış;
- Yağışın yıl içerisindeki değişkenlik devam etmekte olup, yaz yağışlarında azalma;
- Kuraklık göstergelerinde artış.

Denizli'nin yarı kurak ve yarı nemli ikliminin kurak iklime doğru değişim göstereceği beklenmektedir.

Denizli için iki farklı senaryoya ait iklim projeksiyonları ışığında iklim değişikliği kaynaklı riskler 2015-2044 (yakın dönem) ve 2045-2074 (uzak dönem) dönemleri için değerlendirilmeye çalışılmıştır.

İklim değişikliği risk analizi çalışması kapsamında mevcut veriler, uzman görüşleri ve paydaş toplantıları ışığında önceliklendirme yapılmış olup aşağıdaki temel başlıkların değerlendirilmesine karar verilmiştir:

- Tarım ve Ekosistemler;
- Su ve Atıksu (Altyapı)
- Ulaşım;
- Sanayi;
- Enerji;
- Halk Sağlığı

Belirtilen sektörlerde oluşacak risklere maruziyetin kent içerisindeki farklı bölgelerde farklı şekilde oluşacağı beklenmelidir. Buna ek olarak aynı zamanda aynı bölgede oluşabilecek risklerden etkilenme seviyesi sosyo-ekonomik düzey ve etkilenen grupların kırılganlığına bağlı olacaktır.

İklim değişikliğinin etkilerinden kimse muaf değil ancak, etkilerle mücadele kapasitesi düşük yoksul grupların ve kişilerin daha çok etkileyeceği bir gerçek. Riskler değerlendirilirken iklim değişikliğinin toplumsal bir sorun olduğu ve toplumsal/sosyal adalet yaklaşımının temel bir ilke olarak karar alma süreçlerine ve önlemlerin uygulanma biçimine dâhil edilmesi yürütülen çalışmalarda olabildiğince öne çıkarılmaya çalışılmıştır.

Buna karşın yürütülen çalıştaylarda ve anket çalışmalarında dezavantajlı ve kırılgan gruplara yönelik (engelliler, kadın ve çocuk emeği yoğun olan tarım işçileri, yaşlı ve bakıma muhtaç toplum kesimleri) temsiliyetin istenen düzeyde olamamıştır. Denizli'deki tüm ilçeler ölçeğinde detaylı bir çalışma ihtiyacı olduğunu vurgulanması gerekir.

## Tarım ve Ekosistemler Sektörü Risk Değerlendirme Tablosu

| Olumsuz Etki                                                                                                   | Risk Seviyesi    | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü                | Etkinin Meydana Gelme İhtimali      | Mücadele Etme Kapasitesi            | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. Aşırı sıcaklıklar nedeniyle tarımsal verimlilikte ve üretimde azalma                                        | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tarım sektöründe çalışanlar, Fabrikalar, Tüketiciler |
| 2. Kuraklık ve artan sıcaklıklarla birlikte büyük alanları etkileyen orman yangınlarında artış                 | -                | -           | Detay veri elimizde bulunmamaktadır | Detay veri elimizde bulunmamaktadır | Detay veri elimizde bulunmamaktadır | Detay veri elimizde bulunmamaktadır                  |
| 3. Verimli tarım arazilerinin seller sonucu sular altında kalması                                              | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tarım sektörü, Halk, Fabrikalar                      |
| 4. Aşırı yağışlara bağlı olarak artan toprak erozyonu                                                          | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tarım sektörü, Fabrika, Tüketici( Halk)              |
| 5. Daha kuru toprakların artması ile tarımsal sulama için artan su talebinin karşılanamaması                   | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |
| 6. Sıcaklık stresine bağlı hayvanları yetiştiriciliği veriminde azalma (üreme veriminde azalma, artan ölümler) | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |
| 7. Sıcaklık stresine bağlı çiftlik hayvanları süt ve süt ürünleri üretiminde azalma                            | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |
| 8. Tarımsal zararlılarda artış sonucu ürün kayıpları /verimin azalması                                         | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |
| 9. Tarımsal hastalıklarda artış sonucu ürün kaybı                                                              | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |
| 10. Ani ve aşırı yağışlar ve dolu vb. nedeniyle seracılığın yoğun yapıldığı bölgelerde kayıplar                |                  | Veri yok    | Veri yok                            | Veri yok                            | Veri yok                            | Veri yok                                             |
| 11. İldeki diğer ilçelerden ve kırsaldan şehir merkezine göç                                                   | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Orta                                | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |

## Tarım ve Ekosistemler Sektörü Risk Değerlendirme Tablosu

| Olumsuz Etki                                                                                                                               | Risk Seviyesi    | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü | Etkinin Meydana Gelme İhtimali | Mücadele Etme Kapasitesi | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12. Tarım istihdamında azalma                                                                                                              | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Düşük                    | Tüketici, Fabrika, Üretici                                                                                              |
| 13. Tarımda verimliliğin azalmasıyla birlikte tarım ürünlerini işleyen fabrikaların üretiminde azalma                                      | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Orta (ithalat)           | Tüketici, Fabrika, Üretici                                                                                              |
| 14. Aşırı yağış, fırtına ve sel olayları nedeniyle tarımsal üretimde azalma sonucu tarım ürünlerini işleyen fabrikaların üretiminde azalma | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Düşük                    | Tüketici, Fabrika, Üretici                                                                                              |
| 15. Gıda fiyatlarında artış                                                                                                                | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Düşük (ithalatla orta)   | Tüketici, Fabrika, Üretici                                                                                              |
| 16. Orman ekosistemlerinde yaşayan canlıların azalması                                                                                     | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Veri yok                 | Ekosistem etkilenmesi dolayısıyla ekolojik süreçlerin etkilenmesi Doğal ekosistemin sürdürülebilirliğinin sağlanamaması |
| 17. Orman zararlılarında ve istilacı türlerde artış                                                                                        | -                | Veri yok    | Veri yok             | Veri yok                       | Veri yok                 | Veri yok                                                                                                                |
| 18. Su ekosistemlerinde yaşayan canlıların azalması ve istilacı türlerde artış                                                             | -                | Veri yok    | Veri yok             | Veri yok                       | Veri yok                 | Veri yok                                                                                                                |
| 19. Artan sıcaklık ve kuraklık nedeniyle yüzey ve yer altı yüzey sularında azalma                                                          | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | ?                        | Tarım alanları, Halk, Üretim                                                                                            |
| 20. Su kaynaklarındaki azalan su miktarı ile birlikte tarımsal ve endüstriyel kirliliğin etkilerinin daha fazla etkili olması              | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | ?                        | Tarım alanları, Orman alanları, Halk, Üretim                                                                            |

## Su ve Atıksu Hizmeti Sektörü Değerlendirme Tablosu

| Olumsuz Etki                                                                                                                           | Risk Seviyesi    | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü | Etkinin Meydana Gelme İhtimali | Mücadele Etme Kapasitesi | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. Aşırı yağışların su ve kanalizasyon sistemlerine fiziksel zarar vermesi                                                             | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Orta                     | Vatandaşlar ve Kamu kurumları |
| 2. Barajlardaki su miktarının azalması                                                                                                 | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Düşük                    | Tüm ekosistemler ve canlılar  |
| 3. Ani ve aşırı yağışlar nedeniyle kentsel alanlardaki seller sonucu kentsel mekânların zarar görmesi                                  | Yüksek<br>☹️     | 2015-2044   | Yüksek               | Yüksek                         | Düşük                    | Tüm ekosistemler              |
| 4. Aşırı rüzgâr ve hortum olayları sonucu kentsel yaşam alanlarında mal kaybı ve özel mülke (evlere, işyerlerine ve araçlara) zararlar | Orta             | 2045-2074   | Yüksek               | Düşük                          | Düşük                    | Tüm ekosistemler              |
| 5. Bazı ilçelerde kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması                                                                      | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Çok Yüksek                     | Düşük                    | Tüm ekosistemler              |
| 6. İlin tamamında kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması                                                                      | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Çok Yüksek                     | Düşük                    | Tüm ekosistemler              |
| 7. Aşırı sıcakların antik bölgelerdeki tarihi eserlere zarar vermesi                                                                   | Orta             | 2045-2074   | Orta                 | Düşük                          | Düşük                    | Turizm sektörü paydaşları     |
| 8. Artış gösteren seller nedeniyle antik bölgelerdeki tarihi eserlere zarar vermesi                                                    | Yüksek<br>☹️     | 2045-2074   | Yüksek               | Orta                           | Düşük                    | Turizm sektörü paydaşları     |

### Ulaşım Sektörü Risk Değerlendirme Tablosu

| Olumsuz Etki                                                                                             | Risk Seviyesi    | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü | Etkinin Meydana Gelme İhtimali | Mücadele Etme Kapasitesi | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1. Aşırı yağışların ulaşım demiryolu ulaşım altyapısına zarar vermesi                                    | Çok yüksek<br>☹️ | 2044-2075   | Çok Yüksek           | Düşük                          | Orta                     | Demiryolu, Yolcular                                                        |
| 2. Aşırı yağışların ulaşım karayolu ulaşım altyapısına zarar vermesi                                     | Orta             | 2015-2044   | Orta                 | Orta                           | Düşük                    | B.Ş.B.-İlçe, Karayolları, Yerel halk                                       |
| 3. Aşırı sıcakların karayolu hatlarına zarar vermesi                                                     | Orta             | 2015-2044   | Orta                 | Yüksek                         | Orta                     | B.Ş.B.-İlçe, Karayolları, Yerel halk                                       |
| 4. Aşırı yağış ve fırtınaların havayolu ulaşımını aksatması                                              | Düşük            | 2015-2044   | Düşük                | Orta                           | Düşük                    | Havayolları, Yolcular                                                      |
| 5. Aşırı soğuk ve buzlanmanın, kaza riski ve taşıt trafiğine olumsuz etkisi                              | Yüksek<br>☹️     | 2015-2044   | Yüksek Etki          | Orta                           | Yüksek                   | Büyükşehir ve ilçe belediyeleri, Yerel halk, Karayolları                   |
| 6. Aşırı yağışlarda, şimşek-yıldırım gibi öğelerden akıllı ulaşım sistemlerinin etkilemesi               | Orta             | 2015-2044   | Orta Etki            | Orta                           | Yüksek                   | Büyükşehir belediyeleri, Yerel halk, Yüklenici firma(Olumlu)               |
| 7. Aşırı yağışlar ve tipi dolayısıyla meydana gelen heyelanın ulaşımı aksatması, altyapıya zarar vermesi | Orta             | 2015-2044   | Orta Etki            | Orta                           | Yüksek                   | B.Ş.B.-İlçe, Karayolları, Yerel halk, Altyapı kurumları                    |
| 8. Aşırı kar yağışlarında yolların kapanması sonucu ulaşımın aksaması, ulaşılamayan köylerin olması      | Yüksek<br>☹️     | 2015-2044   | Yüksek Etki          | Düşük                          | Orta                     | Karayolları, B.Ş.B.-İlçe, Yerel halk, Lojistik firmalar, Altyapı kurumları |

## Sanayi Sektörü Risk Değerlendirme Tablosu

| Olumsuz Etki                                                                       | Risk Seviyesi | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü | Etkinin Meydana Gelme İhtimali | Mücadele Etme Kapasitesi | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. Su yoğun endüstriyel faaliyetlerde su kıtlığından kaynaklı üretimde kesintiler  | Yüksek<br>☹️  | 2015-2044   | Yüksek               | Yüksek                         | Düşük                    | Tekstil, Mermer                                               |
| 2. Tarımdan gelen hammadde azlığı nedeniyle tekstil sanayisinde üretimde azalma    | Yüksek<br>☹️  | 2015-2044   | Yüksek               | Yüksek                         | Orta                     | Tarım, Tekstil                                                |
| 3. Sıcak havaların daha da şiddetlenmesi nedeniyle işgücünde verimlilik kaybı      | Düşük         | 2015-2044   | Düşük                | Yüksek                         | Yüksek                   | Sanayi kuruluşları, Cam, Çimento, Tekstil, Sanayi çalışanları |
| 4. Değer zincirinde enerji tüketimi maliyeti artışı                                | Orta          | 2015-2044   | Orta                 | Yüksek                         | Orta                     | Sanayi kuruluşları                                            |
| 5. Yaşanan olumsuz hava olayları sonucu hammaddeye erişimde güçlükler              | Orta          | 2015-2044   | Orta                 | Orta                           | Yüksek                   | Sanayi                                                        |
| 6. Kuraklık nedeniyle sanayi amaçlı su kullanımının aksaması sonucu üretimde düşüş | Yüksek<br>☹️  | 2015-2044   | Yüksek               | Yüksek                         | Düşük                    | Tekstil, Mermer                                               |
| 7. Sanayi üretimde düşüş sonucu il dışına göç yaşanması                            | Düşük         | 2045-2074   | Düşük                | Düşük                          | Orta                     | Toplum                                                        |
| 8. İl genelinde ekonomik üretimde azalma                                           | Yüksek<br>☹️  | 2045-2074   | Yüksek               | Orta                           | Orta                     | Sanayi                                                        |
| 9. Seller nedeniyle fabrikalar ve diğer sabit kıymetlerde zararlar                 | Orta          | 2015-2044   | Orta                 | Yüksek                         | Düşük                    | Sanayi, Yerel yönetim                                         |
| 10. Tarımdan gelen hammadde azlığı nedeniyle gıda sanayisinde üretimde azalma      | Yüksek<br>☹️  | 2015-2044   | Yüksek               | Yüksek                         | Yok                      | Toplum, Tarım, Gıda                                           |
| 11. Fırtına, dolu ve benzeri sert hava koşullarından kaynaklı zararlar             | Orta          | 2015-2044   | Orta                 | Yüksek                         | Düşük                    | Sanayi                                                        |

### Enerji Sektörü Risk Değerlendirme Tablosu

| Olumsuz Etki                                                                                                                              | Risk Seviyesi    | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü | Etkinin Meydana Gelme İhtimali | Mücadele Etme Kapasitesi | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| 1. Hidroelektrik santrallerinin enerji üretiminde azalma                                                                                  | Orta             | 2045-2074   | Orta Düzeyde Etki    | Orta                           | Düşük                    | Enerji ihtiyacı olan tüm gruplar             |
| 2. Yüksek sıcaklıklara bağlı olarak iletim hatlarında bozulma ve hasarlar                                                                 | Orta             | 2045-2074   | Yüksek Etki          | Düşük                          | Yüksek                   | Enerji ihtiyacı olan tüm gruplar             |
| 3. Sıcak havaların daha da şiddetlenmesi nedeniyle oluşacak kentsel ısı adası etkisiyle soğutma amaçlı elektrik şebekesine binen ağır yük | Düşük            | 2045-2074   | Düşük Etki           | Düşük                          | Yüksek                   | Enerji ihtiyacı olan tüm gruplar             |
| 4. Seller nedeniyle enerji altyapısında zarar oluşması sonucu elektrik kesintileri yaşanması                                              | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Orta                           | Yüksek                   | Enerji ihtiyacı olan tüm gruplar             |
| 5. Seller nedeniyle enerji santrallerinde zarar oluşması ve enerji üretiminde durma                                                       | Düşük            | 2015-2044   | Çok Düşük Etki       | Orta                           | Yüksek                   | Enerji ihtiyacı olan tüm gruplar             |
| 6. İklim değişikliği nedeniyle bilgi ve iletişim teknolojilerindeki kalıcı hasarlar nedeniyle verimlilik kaybı                            | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek Etki      | Düşük                          | Orta                     | Teknoloji ve bilgi iletişimi kullanan herkes |

Eylem planının vizyonu ve hedefi doğrultusunda belirlenen aşağıdaki azaltım ve uyum eylemlerine yönelik uygulama periyodu, salım azaltım potansiyeli, tahmini maliyetler, sorumlu paydaşlar ve uygulamada yaşanabilecek riskler hazırlanan eylem fişleri aracılığıyla Bölüm 6 ve Bölüm 7’de detaylı olarak sunulmaktadır.

Şehrin iklim değişikliği etkilerine dirençli hale gelmesi ve salım azaltımı hedeflerine erişilmesine, DBB’nin liderliği ve tüm paydaşların yüksek bir farkındalık geliştirmesi sonucu ulaşılabilecektir. DBB’nin, kilit paydaşların dâhil olduğu “Denizli İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK)”nu oluşturarak planın izlenmesini üstlenmesi temel öneriler arasındadır.

İDEP ve DBB’nin azaltım hedefi, DBB’nin uluslararası işbirliği olanaklarının artması ve Başkanlar Sözleşmesi (Covenant of Mayors) gibi uluslararası yerel yönetim iklim girişimlerinde yer almasını kolaylaştıracaktır. İDEP sadece iklim değişikliğiyle mücadele, elektrik ve yakıt tüketimini azaltma ile ilgili bir çalışma olarak değil, kentlerin daha iyi bir kentsel planlama ve sosyoekonomik kalkınmaya kavuşmasını sağlayacak, yerel sürdürülebilir önlemlerin geliştirilmesinin bir yolu olarak da görülmelidir. Bu açıdan, İDEP’te yer alan faaliyetlerin belediyenin diğer planlarıyla koordine edilmesi önemlidir.

## AZALTIM EYLEMLERİ ÖZETİ

Denizli İDEP kapsamında sera gazı azaltımı özelinde 6 eylem alanı altında toplam 12 amaç ve 36 eylem oluşturulmuştur. Amaç ve eylemler aşağıdaki tabloda özet olarak sunulmaktadır.



| Eylem Alanı    | Amaçlar                                                                                | Eylemler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Binalar</b> | Amaç B1: Mevcut binaların enerji tüketiminin azaltılması                               | <p>Eylem B1.1: Mevcut binalarda yalıtımların yapılması</p> <p>Eylem B1.2: Belediye binaları, sanayi tesisleri ve AVM'ler gibi büyük yapılarda yeşil çatı uygulaması yapılması</p> <p>Eylem B1.3: Mevcut binalarda merkezi ısıtma/soğutma sistemlerine geçişin sağlanması</p> <p>Eylem B1.4: Belediye binaları, sanayi tesisleri ve AVM'ler gibi büyük yapılarda akıllı bina sistemlerine geçişin sağlanması</p> |
|                | Amaç B2: Yeni yapılacak imar faaliyetlerinde iklim değişikliğine etkilerin gözetilmesi | <p>Eylem B2.1: Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği çıkarılması</p> <p>Eylem B2.2: Belediyenin inşa ettiği/ettirdiği binaların akıllı ve yeşil bina sistemleri olarak tasarlanması</p> <p>Eylem B2.3: Binalarda yerel ve yenilenebilir malzeme kullanımının teşvik edilmesi</p>                                                                                                                               |
|                | Amaç B3: Kentin, iklim değişikliğine etkisini azaltacak şekilde yeniden planlanması    | Eylem B3.1: Kent planlarında değişime gidilmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



| Eylem Alanı   | Amaçlar                                                                                                                                      | Eylemler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Enerji</b> | Amaç E1: Fosil yakıtların kullanımının azaltılarak ve yenilenebilir enerji kaynakları ile düşük karbonlu yakıtların kullanımının artırılması | <p>Eylem E1.1: Fosil yakıt tüketiminin zorunlu olduğu noktalarda düşük karbonlu yakıt tüketiminin yaygınlaştırılması</p> <p>Eylem E1.2: Sanayi binalarında yeşil enerji tüketiminin yaygınlaştırılması</p> <p>Eylem E1.3: Belediye sorumluluğundaki binalarda ve alanlarda yenilenebilir enerji uygulamaları</p> <p>Eylem E1.4: Jeotermal kaynakların ısınma amaçlı (seracılık gibi) kullanımının teşvik edilmesi</p> |
|               | Amaç E2: Enerji verimliliği uygulamalarının arttırılması                                                                                     | <p>Eylem E2.1: Aydınlatma sistemlerinin çevre dostu hale getirilmesi</p> <p>Eylem E2.2: Enerji verimliliği konusunda her yaş grubuna yaygın ve örgün eğitim sağlanması</p>                                                                                                                                                                                                                                            |



| Eylem Alanı | Amaçlar                                                                                                     | Eylemler                                                                            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Ulaşım      | Amaç U1: Kent içi araç trafiğinin azaltılması                                                               | Eylem U1.1: Toplu taşımanın artırılması                                             |
|             |                                                                                                             | Eylem U1.2: Bisiklet yolları ve parkları yapılması                                  |
|             |                                                                                                             | Eylem U1.3: Akıllı ulaşım sistemlerinin entegrasyonunun gerçekleştirilmesi          |
|             | Amaç U2: İldeki toplu taşıma araçlarında alternatif yakıt ve kaynak verimliliği uygulamalarının artırılması | Eylem U2.1: DBB toplu taşıma filosundaki alternatif enerjili araçların çoğaltılması |
|             |                                                                                                             | Eylem U2.2: Ekonomik sürüş teknikleri ile araç başına yakıt tüketiminin azaltılması |
|             |                                                                                                             | Eylem U2.3: Hatlar gözden geçirilerek yolcu potansiyelinin tekrar değerlendirilmesi |



| Eylem Alanı | Amaçlar                                                                                                          | Eylemler                                                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atık/Atıksu | Amaç A1: Mevcut katı atık ve atıksu hizmetlerinin iyileştirilmesi                                                | Eylem A1.1: İl sınırları içinde oluşan evsel katı atıkların tamamının uygun yöntemlerle bertaraf edilmesi |
|             |                                                                                                                  | Eylem A1.2: İl nüfusunun tamamına kanalizasyon ve atıksu arıtma tesisi hizmeti verilmesi                  |
|             | Amaç A2: Depolanan organik atık ve geri kazanılabilir atık miktarının azaltılması                                | Eylem A2.1: Kaynağında ayrıştırma ve su tasarrufuna yönelik eğitim faaliyetlerinin artırılması            |
|             |                                                                                                                  | Eylem A2.2: Evsel katı atıkların bir bölümün kurulacak bir yakma tesisi ile bertaraf edilmesi             |
|             | Amaç A3: Katı atık ve atıksu bertarafında yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği uygulamalarının artırılması | Eylem A3.1: Mevcut depolama tesislerinde oluşan metan gazının elektrik enerjisi olarak değerlendirilmesi  |
|             |                                                                                                                  | Eylem A3.2: AAT arıtma çamurları ve hayvansal atıklara yönelik biyogaz üretim tesis(ler)i kurulması       |
|             |                                                                                                                  | Eylem A3.3: AAT elektrik tüketimlerinin güneş enerjisi santrali entegrasyonu ile dengelenmesi             |
|             |                                                                                                                  | Eylem A3.4: AAT elektrik tüketimlerinin verimlilik uygulamaları ile azaltılması                           |



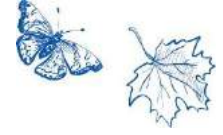
| Eylem Alanı | Amaçlar                                                                     | Eylemler                                                                                                               |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sanayi      | Amaç S1: Kaynak verimliliği uygulamaları ile süreçlerde iyileşme sağlanması | Eylem S1.1: İşletme bazlı elektrik tüketiminin azaltılması                                                             |
|             |                                                                             | Eylem S1.2: Proses içinde ortaya çıkan yarı-mamullerin yeniden kullanımı ve atıkların geri kazanılması                 |
|             |                                                                             | Eylem S1.3: Sanayide kullanılan ısıtma/soğutma ihtiyacına yönelik bölgesel/merkezi ısıtma/soğutma merkezleri kurulması |
|             |                                                                             | Eylem S1.4: Proseslerin birim ton salımının azaltılması                                                                |



| Eylem Alanı          | Amaçlar                                                        | Eylemler                                                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tarım ve Hayvancılık | Amaç T1: Tarım ve hayvancılık süreçlerinde iyileşme sağlanması | Eylem T1.1: Arazi toplulaştırma ile fosil yakıt tüketiminin azaltılarak verimin artırılması |
|                      |                                                                | Eylem T1.2: Verimlilik uygulamaları ile kuraklaşmanın önüne geçilmesi                       |
|                      |                                                                | Eylem T1.3: Kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanımının azaltılması                          |

## UYUM EYLEMLERİ ÖZETİ

Denizli İDEP kapsamında iklim değişikliği etkilerine karşı uyum özelinde 6 eylem alanı altında toplam 36 eylem oluşturulmuştur. Amaç ve eylemler aşağıdaki tabloda özet olarak sunulmaktadır.



### Eylem Alanı Amaçlar

| Eylem Alanı           | Amaçlar                                                                                       | Eylemler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tarım ve Ekosistemler | Amaç T1: Tarımsal verimliliğin sürdürülmesi                                                   | Eylem T1.1: Su ihtiyacına göre bitki seçimi ve münavebe yapılması<br>Eylem T1.2: Sağlıklı fide, fidan, tohum kullanımı ve yerli tohum kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik çiftçilerin eğitilmesi ve desteklenmesi                                                                                                          |
|                       | Amaç T2: Toprak erozyonunun engellenmesi                                                      | Eylem T2.1: Sürüm tekniğinin değiştirilmesi, teraslama ve ağaçlandırma çalışmaları yapılması                                                                                                                                                                                                                                     |
|                       | Amaç T3: Tarımsal alanların kuraklık ve taşkınlardan korunması                                | Eylem T3.1: Tarımsal kuraklıkla mücadelede teknik ve kurumsal önlemlerin hayata geçirilmesi<br>Eylem T3.2: Islah kanalı çalışmaları ile Büyük Menderes nehrinin doğal formunun korunması                                                                                                                                         |
|                       | Amaç T4: Tarımsal sulamadaki su tüketimin azaltılması ve su kalitesinin iyileştirilmesi       | Eylem T4.1: Sulama yöntemlerinin ve tarım deseninin değiştirilmesi<br>Eylem T4.2: Depolama tesislerinin artırılması ve mevcut tesislerin iyileştirilmesi<br>Eylem T4.3: Noktasal ve yayılı kirliliğin kontrolü ve denetiminin artırılması<br>Eylem T4.4: Su tüketiminin azaltılması için kurumsal ve teknik tedbirlerin alınması |
|                       | Amaç T5: Hayvancılık faaliyetlerinin değişen iklime dirençli hale gelmesi                     | Eylem T5.1: Yöreye uygun hayvan yetiştiriciliği yapılması                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                       | Amaç T6: Ekonomisi tarıma dayalı kırsal bölgelerde diğer ekonomik sektörlerin güçlendirilmesi | Eylem T6.1: Kırsaldaki ekonomik çeşitliliğin artırılması, üstyapı-altyapı ve sosyal yapının iyileştirilmesi                                                                                                                                                                                                                      |
|                       | Amaç T7: Biyolojik çeşitliliğin korunması                                                     | Eylem T7.1: Korunan alanların planlama, yönetim ve uygulama çalışmalarına iklim değişikliğine uyum tedbirlerini dâhil etmek<br>Eylem T7.2: Biyolojik mücadele (fauna üretimi), istilacı türler ile mücadele ve avcılığın önlenmesi                                                                                               |



| Eylem Alanı  | Amaçlar                                                                 | Eylemler                                                                                                             |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Su ve Atıksu | Amaç A1: Mevcut su ve kanalizasyon altyapısının dirençliliğini artırmak | Eylem A1.1: Altyapı ve kanalizasyon sistemlerine düzenli bakım yapılması                                             |
|              |                                                                         | Eylem A1.2: Alt Yapı Koordinasyon Merkezinin (AYKOME) etkinliğinin artırılması                                       |
|              |                                                                         | Eylem A1.3: Kanal sistemlerinin daha teknolojik hale getirilmesi                                                     |
|              |                                                                         | Eylem A1.4: Atık suları ve yağmur suları hakkında kamuoyunun bilgilendirilmesi                                       |
|              |                                                                         | Eylem A1.5: Yağmursuyu-Kanalizasyon altyapılarının ayrılması                                                         |
|              |                                                                         | Eylem A1.6: İçme suyu şebekelerindeki kayıp kaçak oranlarının düşürülmesi için altyapı sistemlerinin revize edilmesi |
|              | Amaç A2: Kentsel alanlardaki sellerin önüne geçilmesi                   | Eylem A2.1: Doğal ekosistemlere zarar vermeden dere ıslahlarının tamamlanması                                        |
|              |                                                                         | Eylem A2.2: Derelerin imar geçmiş kısımlarının doldurulmasının önlenmesi                                             |
|              |                                                                         | Eylem A2.3: Ören yerlerinin iklim değişikliğinden etkilenme durumlarının tespit edilmesi                             |
|              | Amaç A3: Su tüketiminin azaltılması                                     | Eylem A3.1: Su tasarrufu ile ilgili eğitim ve farkındalık çalışmaları gerçekleştirilmesi                             |



| Eylem Alanı | Amaçlar                                                                                                         | Eylemler                                                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ulaşım      | Amaç U1: Aşırı yağışların demiryolu ve karayolu ulaşım ağı altyapısına zarar vermesinin önlenmesi               | Eylem U1.1: Meteorolojik verilere göre denetimlerin ve bakımların sıklaştırılması                        |
|             |                                                                                                                 | Eylem U1.2: Müdahalelerde kullanılan araç ve çalışan personel sayısının artırılması                      |
|             | Amaç U2: Karayollarının aşırı sıcak ve soğuk iklim şartlarına uygun tasarlanması                                | Eylem U2.1: Karayollarında aşırı sıcak ve soğuk iklim şartlarına uygun malzeme kullanılması              |
|             |                                                                                                                 | Eylem U3.1: Toplu taşıma aracı sürücüleri ve toplu taşıma kullanıcıları üzerindeki etkilerin azaltılması |
|             | Amaç U3: Karayollarındaki toplu taşıma sistemindeki personelin ve araçların iklim değişikliğine dirençli olması | Eylem U3.2: Toplu taşıma araçlarının bakımlarının düzenli yapılması ve denetlenmesi                      |
|             |                                                                                                                 |                                                                                                          |



| Eylem Alanı | Amaçlar                                                   | Eylemler                                                                                                                                                           |
|-------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sanayi      | Amaç S1: Sanayide verimli su kullanımının sağlanması      | Eylem S1.1: Yağmur sularından faydalanmayı, atıksuyun tekrar kullanımını ve su tasarrufu sağlayan yeni teknolojilere yönelik yatırımların artırılması              |
|             | Amaç S2: Sanayi üretiminde sürdürülebilirliğin sağlanması | Eylem S2.1: Sanayiye hammadde sağlayan tarım alanlarında üretimi destekleyici projeler yürütülmesi<br>Eylem S2.2: Sanayi istihdamını arttıracak tedbirler alınması |



| Eylem Alanı | Amaçlar                                                           | Eylemler                                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enerji      | Amaç E1: Enerji altyapısının iklimsel tehlikelere karşı korunması | Eylem E1.1: Enerji altyapısının maruz kalacağı iklimsel tehlikelere yönelik tedbirlerin alınması |
|             | Amaç E2: Enerji şebekesine binen fazla yüklerin azaltılması       | Eylem E2.1: Enerji tasarrufu ve enerji optimizasyonu uygulamalarının devreye alınması            |



| Eylem Alanı  | Amaçlar                                                                     | Eylemler                                                                                             |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Halk Sağlığı | Amaç HS1: Halkın iklim değişikliğinin etkilerine daha dirençli hale gelmesi | Eylem HS1.1: İklim değişikliğine uyuma yönelik eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin düzenlenmesi |
|              |                                                                             | Eylem HS1.2: Halk sağlığına yönelik tedbirlerin alınması                                             |
|              |                                                                             | Eylem HS1.3: Kentsel planlama ve yeşil alan yönetimi uygulamalarının hayata geçirilmesi              |

# 1. GİRİŞ

## 1.1. ÇALIŞMANIN AMACI

Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı hazırlanması çalışması, Avrupa Birliği'nin Katılım Öncesi Mali Yardım (IPA) fonu tarafından desteklenen ve Denizli Büyükşehir Belediyesi'nin faydalanıcısı olduğu **"İklim Hareketi İçin Değişime Güç Ver Projesi"** kapsamında REC Türkiye tarafından yürütülmüştür<sup>2</sup>.

Küresel iklim değişikliğiyle mücadele için yürütülen ulusal çabalara yerel düzeyde katkı sağlanması son derece önemlidir. Bu açıdan, **Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı** büyük önem taşımaktadır. Plan çerçevesindeki azaltım eylemleri hayata geçirilerek sera gazı salımlarının belirlenen hedefe yönelik olarak azaltılması, sadece yerel bir çaba olarak kalmayacak, aynı zamanda Türkiye'nin toplam sera gazı salımlarının azaltılmasına destek olacaktır. Diğer taraftan ulusal düzeydeki uyum politikası genel çerçeveyi çizmesi ve politik sahiplenme açısından önemli olmasına karşın, uyum eylemlerinin hayata geçirilmesi büyük oradan yereldeki eylemliliğe bağlıdır. İklim değişikliğine sebep olan sera gazlarının azaltılması ve iklim değişikliği kaynaklı oluşacak risklerin azaltılması için planda yer alan eylemlerin diğer ilgili alanlardaki politika ve faaliyetlerle de olabildiğince örtüşmesi hedeflenmiştir.

Denizli'nin iklim değişikliği ile mücadelesinde bir mihenk taşı olacak İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP), Denizli Büyükşehir Belediyesi yetkilileri ve uzmanlarıyla ilgili diğer kurum temsilcilerinin başvuracağı temel bir kaynak ve yol haritası görevi görecektir.

Eylem planının vizyonu **"Denizli'yi düşük karbonlu ve iklim değişikliğine dirençli örnek bir şehir yapmak"** şeklinde belirlenmiştir. Bu vizyon ışığında il ölçeğinde tüm salım kaynaklarını kapsayan **gerçekçi bir hedef olarak %21 artıştan azaltım** belirlenmiştir. Hedef yıl, Türkiye'nin Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı (INDC) dikkate alınarak, uluslararası süreçlerde de öngörülen yıl olan **2030** olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin ulusal hedefine uygun olarak artıştan azaltım hedefi koyulması ve hedefin nüfus artışı dikkate alınarak kişi başı olarak belirlenmesi uygun görülmüştür.

## 1.2. KİLİT PAYDAŞLAR VE DANIŞMA SÜRECİ

İDEP hazırlanırken tamamen katılımcı bir süreç takip edilmiş, ilgili tüm paydaşlar hazırlık sürecine dâhil edilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında eylem planına genel rehberlik etmek üzere anahtar kurumların bir araya getirilmesiyle bir Yönlendirme Kurulu oluşturulmuştur. Tablo 1'de üyeleri listelenen İDEP Yönlendirme Kurulu çalışma süresince üç kez toplanmıştır.

<sup>2</sup> İklim Hareketi İçin Değişime Güç Ver Projesi, Avrupa Birliği tarafından Türkiye'de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı altında desteklenen projelerden biridir.

**Tablo 1 - İDEP Yönlendirme Kurulu Üyeleri**

|                                                                                     |                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|    | Denizli Büyükşehir Belediyesi                            |
|    | Pamukkale Üniversitesi                                   |
|    | Merkezefendi Belediyesi                                  |
|    | Pamukkale Belediyesi                                     |
|    | Denizli Valiliği Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü        |
|    | Denizli Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü        |
|    | Denizli Valiliği Tarım ve Orman İl Müdürlüğü             |
|    | Denizli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi |
|   | TÜİK Denizli Bölge Müdürlüğü                             |
|  | Denizli Valiliği Milli Eğitim İl Müdürlüğü               |
|  | Devlet Su İşleri 212. Şube Müdürlüğü                     |
|  | Denizli Sanayi Odası                                     |

Yönlendirme toplantıların yanı sıra ilgili diğer paydaşların tecrübe ve önerilerinin çalışmaya aktarılması için toplam 5 paydaş çalıştay düzenlenmiş, bu çalıştaylarda katılımcılara bireysel ve sektörel anket çalışmaları uygulanmıştır. Anketler azaltım ve uyum eylemlerine altlık oluşturacak şekilde yapılandırılmıştır. Toplantılar dışında kapsamlı bir literatür araştırması, birebir görüşmeler ve veri talepleri gerçekleştirilmiş, bu faaliyetler ile paydaşların görüş ve önerilerinin çalışmaya eksiksiz şekilde aktarılması sağlanmıştır. Aşağıdaki tabloda danışma süreci kapsamındaki faaliyetler özetlenmektedir.

**Tablo 2 - Danışma Süreci Faaliyetleri**

| Düzyey                         | Faaliyet                                                     | Tarih                    | Katılım                                             |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|
| Yerel                          | 1. Yönlendirme Kurulu                                        | 06.06.2018               | 13 kurumdan 18 temsilci                             |
| Yerel                          | 2. Yönlendirme Kurulu                                        | 01.10.2018               | 12 kurumdan 20 temsilci                             |
| Yerel                          | 3. Yönlendirme Kurulu                                        | 06.02.2019               | 12 kurumdan 20 temsilci                             |
| Yerel                          | 1. Çalıştay: Envanter Veri Toplama                           | 07.06.2018               | 24 kurumdan 57 temsilci                             |
| Yerel                          | 2. Çalıştay: Envanter Sonuçlarının Paylaşılması ve Doğrulama | 02.10.2018               | 20 kurumdan 44 temsilci                             |
| Yerel                          | 3. Çalıştay: Azaltım Eylemleri                               | 21.11.2018               | 29 kurumdan 45 temsilci                             |
| Yerel                          | 4. Çalıştay: Risk Analizi                                    | 21.11.2018               | 25 kurumdan 51 temsilci                             |
| Yerel                          | 5. Çalıştay: Uyum Eylemleri                                  | 27.12.2018               | 24 kurumdan 46 temsilci                             |
| Yerel                          | Azaltım Hedefi ve Eylemleri Anket Çalışmaları                | 02.10.2018<br>21.11.2018 | Paydaş Çalıştayı Katılımcıları                      |
| Yerel                          | Risk Analizi ve Uyum Eylemleri Anket Çalışmaları             | 19.11.2018<br>27.12.2018 | Denizli İl Geneli ve Paydaş Çalıştayı Katılımcıları |
| Ulusal, Yerel                  | Birebir Görüşmeler ve Veri Talepleri                         | 20.03.2018<br>31.12.2018 | STB, ÇŞB, EPDK, TÜİK, DBB                           |
| Uluslararası,<br>Ulusal, Yerel | Literatür Araştırması                                        | 20.03.2018<br>31.12.2018 | Masabaşı Çalışması (REC, DBB)                       |

Çalışma süresince özellikle verilere ulaşma konusunda dirsek temasında bulunulan kilit paydaşlar aşağıdaki görselde sunulmaktadır.

**Şekil 1 - Kilit Paydaşlar**

### 1.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN BİLİMSEL TEMELİ ve MÜCADELE ÇABALARI

İklim değışikliğı iklimin ortalama durumunda veya değışkenliklerinde uzun süre yaşanan istatistiksel değışimlerdir. Belirli bölgelerde çok sık gözlemlenmeyen aşırı hava olaylarının şiddetindeki ve sayısındaki belirgin artış olarak tanımlanabilir. İklim değışikliğı hem doğal süreçler sonucu hem de insan faaliyetleri kaynaklı olarak gerçekleşmektedir.

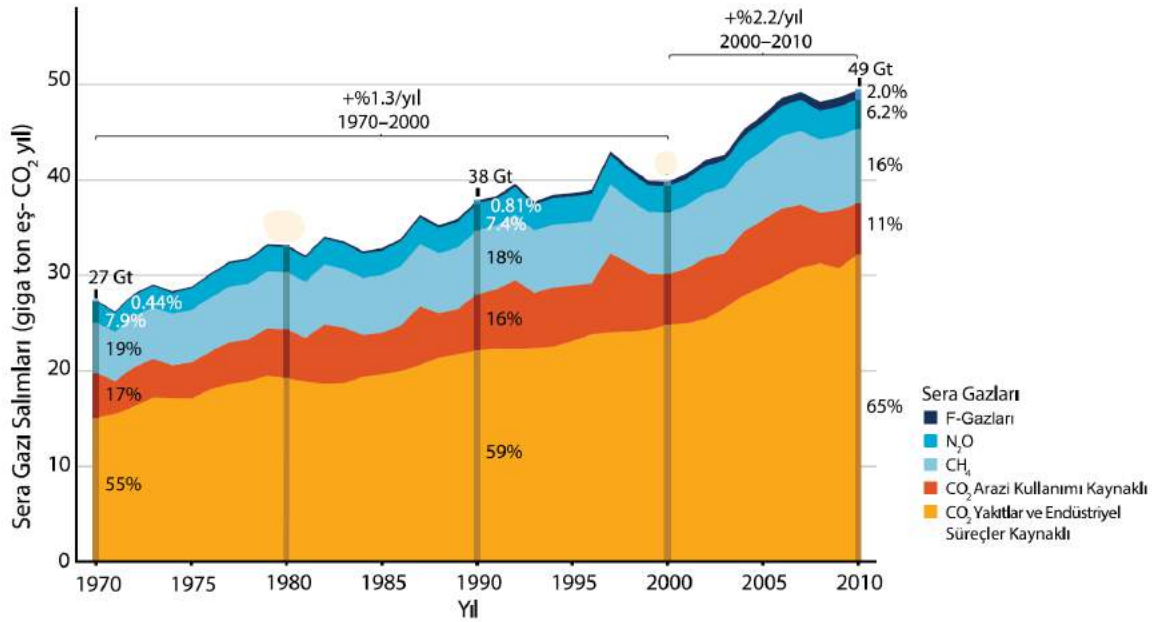
İklim değışikliğı süresince kara/okyanus yüzey sıcaklık ortalamalarında, yağış ortalamalarında ve buzul bölgelerinde ciddi değışimler gözlenmektedir. Bu değışimler küresel sıcaklığın gittikçe arttığını gösteren ve dünyanın enerji dengesini sarsan bir tablo ortaya koymaktadır; son 150 yılda küresel ortalama sıcaklık yaklaşık 1°C artmış, 2015, 2016 ve 2017 yılları kaydedilen en sıcak üç yılı olarak belirlenmiştir.

Küresel ısınmaya bağılı olarak, denizlerin ve karaların sıcaklıkları artarken, buzullar küçülmekte ve deniz seviyesi yükselmektedir. Dünyanın her yerinde yıkıcı etkisi olan aşırı hava olaylarında artışlar yaşanmaktadır. Bunlara bağılı olarak kara, tatlısu ve denizlerde yaşayan pek çok canlı türünün yaşam alanları iklim değışikliğinden olumsuz ve kalıcı olarak etkilenmektedir.

Küresel değışimin bir parçası olarak, son 42 yıllık dönemde sıcaklıklar Türkiye'nin her yerinde artış gösterdi. Yaz sıcaklıklarındaki artış ise diğer mevsimlere göre daha fazla gerçekleşti. Türkiye'nin 1981-2010 ortalamalarına göre yaz mevsimi ve kış mevsimi ortalama sıcaklıkları sırasıyla 23,5°C ve 3,7°C iken 2014 yılı yaz mevsimi ortalama sıcaklığı 24,4°C ve 2013-2014 yılı kış mevsimi ortalama sıcaklığı 4,6°C ile mevsim normallerinin 0,9°C üzerinde gerçekleşti (REC Türkiye, 2017).

Birleşmiş Milletler İklim Değışikliğı Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) rejimi sera gazı salımlarının ölçülmesinde baz yıl olarak 1990'ı kabul etmiştir. 1990 yılı için yapılan hesaplamalar, küresel salımların 38 milyar ton CO<sub>2</sub>e olduğunu göstermiştir. Geride bıraktığımız 26 yılda düşük karbon ekonomisinin temel taşlarını oluşturan enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi, kullanılması ve yaygınlaşmasıyla, yenilikçi ve sürdürülebilir yaklaşımların hayata geçirilmesinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Teknolojik alanda yaşanan bu ilerlemelerin uygulanmasını destekleyecek uluslararası anlaşmalar istenilen düzeyde bağlayıcılık getirememiştir. Sera gazı salım artışı ve buna bağılı olarak yerküredeki ısınma hızlanarak devam etmiştir.

Şekil 2 - Sera Gazı Salımları 1970 - 2010 (IPCC, 2014)

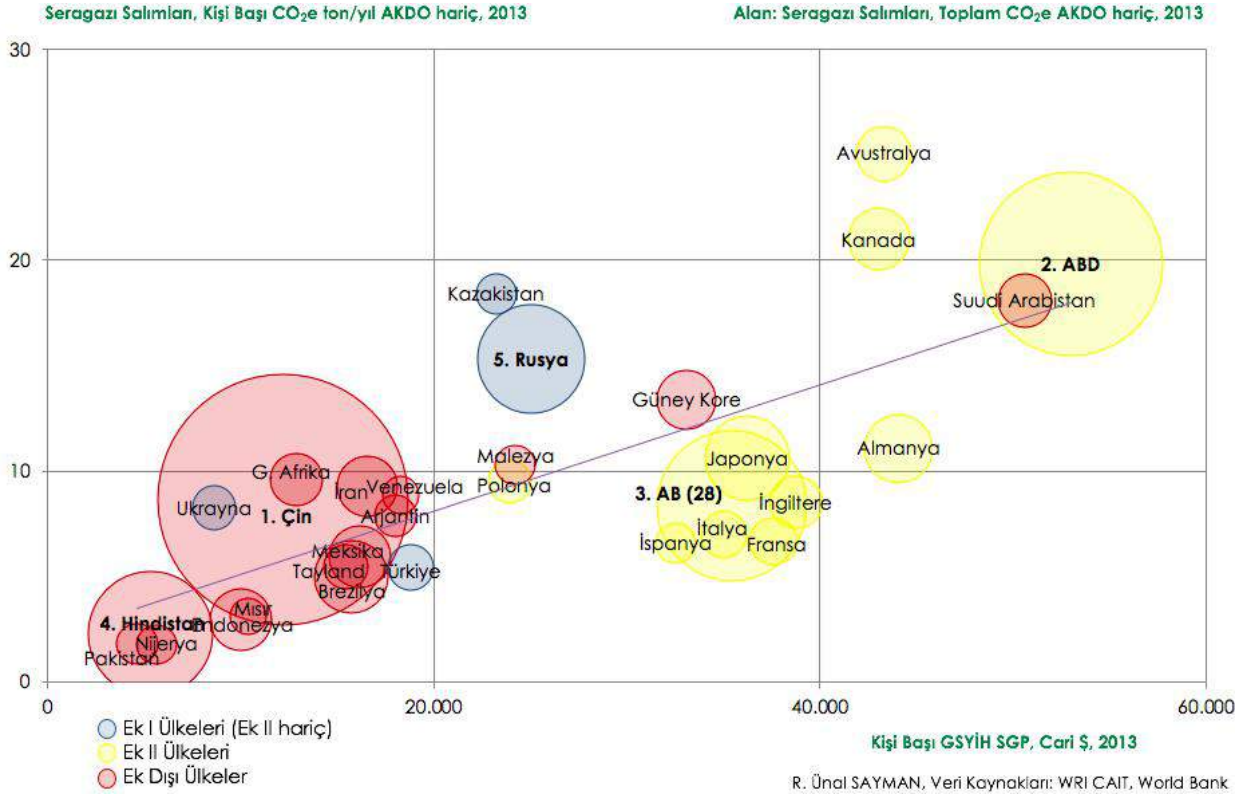


2010 yılına gelindiği zaman küresel salımlar %30 artarak 49 milyar ton CO<sub>2</sub>e seviyesine ulaşmıştır. Bilimsel modeller, mevcut politikalarla salım miktarının artmaya devam edeceğini açık bir şekilde ortaya koymaktadır. IPCC'nin çalışmalarına göre, sera gazı salımları, bütün çabalara rağmen 1970 - 1990 döneminde yılda ortalama %1,3 artmıştır. Bu artış hızı özellikle gelişmekte olan ülkelerin artan salımları sonucu 2000 - 2010 arasında yıllık %2,2 seviyesine yükselmiştir (bkz. Şekil 2).

Küresel ölçekteki salımlara devletler özelinde bakıldığında, en fazla salım yapan 30 ülkenin toplam salımların %80'ini yaptığı görülmektedir. 2013 verilerine göre bu 30 ülke, toplam salımların %80'i, toplam küresel ekonominin %83'ü ve toplam nüfusun %72'sini içermektedir (bkz. Şekil 3).

Sera gazı salımlarındaki artışın devam etmesi iklim değişikliği konusunun gündemde kalmaya devam etmesini sağlamıştır. 2016 yılında yürürlüğe giren Paris Anlaşması ile başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm ülkelerin iklim değişikliğiyle mücadelede katkı koyacağı yeni bir uygulama yapısı oluşturulmuştur.

**Şekil 3 - 2013 Yılında En Yüksek Salım Yapan 30 Ülke**



Not: Yatay eksen ülkelerin satın alma gücüne göre kişi başı GSYİH verisini, dikey eksen de kişi başı sera gazı salım miktarını gösteriyor. Ülke dairelerinin büyüklükleri de toplam salım miktarları oranına göre büyümektedir.

### 1.3.1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ İLE MÜCADELEDE UYUM

İklim değişikliği iklimin ortalama durumunda veya değişkenliklerinde uzun süre yaşanan istatistiksel değişimlerdir. Belirli bölgelerde çok sık gözlemlenmeyen aşırı hava olaylarının şiddetindeki ve sayısındaki belirgin artış olarak tanımlanabilir. İklim değişikliği hem doğal süreçler sonucu hem de insan faaliyetleri kaynaklı olarak gerçekleşmektedir. Günümüzde yaşadığımız değişikliğin insan kaynaklı olduğundan bilim insanları hemfikirdir. Beşeri faaliyetler sonucu oluşan doğal yutakların karbon tutma kapasitesinin üzerinde miktarlarda salınan sera gazları gezegenin iklim dengesini değiştirmiştir.

İklim değışikliği süresince kara/okyanus yüzey sıcaklık ortalamalarında, yağış ortalamalarında ve buzul bölgelerinde ciddi değışimler gözlenmektedir. Bu değışimler küresel sıcaklığın gittikçe arttığını gösteren ve dünyanın enerji dengesini sarsan bir tablo ortaya koymaktadır; son 150 yılda küresel ortalama sıcaklık yaklaşık 1°C artmış, 2015, 2016 ve 2017 yılları kaydedilen en sıcak üç yılı olarak belirlenmiştir.

Küresel ısınmaya bağılı olarak, denizlerin ve karaların sıcaklıkları artarken, buzullar küçülmekte ve deniz seviyesi yükselmektedir. Dünyanın her yerinde yıkıcı etkisi olan aşırı hava olaylarında artışlar yaşanmaktadır. Bunlara bağılı olarak kara, tatlısu ve denizlerde yaşayan pek çok canlı türünün yaşam alanları iklim değışikliğinden olumsuz ve kalıcı olarak etkilenmektedir.



İnsan kaynaklı faaliyetlere bağılı olarak atmosferdeki sera gazı birikimlerinin doğal süreçlere kıyasla daha önce eş görülmemiş bir hızla artması, bir dizi zincirleme biyo-fiziksel ve beşeri olayları tetiklemektedir. Başta küresel sıcaklık ortalamalarındaki artış ve yağış rejimlerinde düzensizlikler olmak üzere küresel iklim sisteminde (atmosfer, okyanuslar ve buzul bölgeler) çeşitli değışimlere yol açmakta; bu değışimler

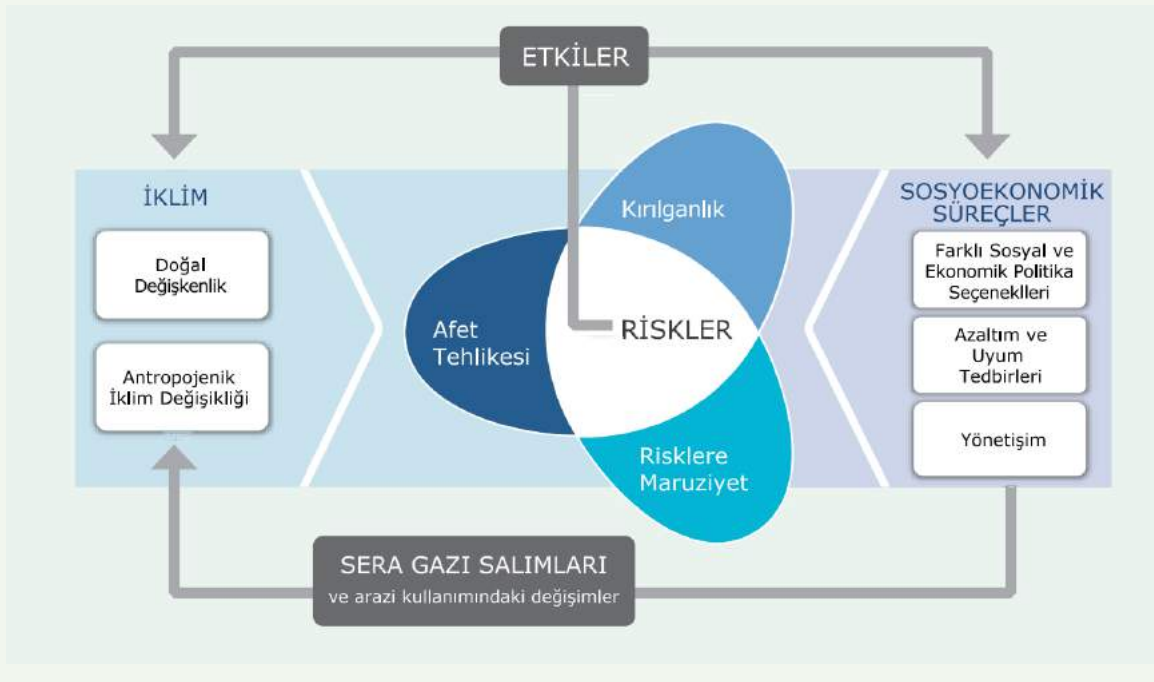
ise doğal kaynakların varlığını ve dağılımını etkilemekte, bu düzensizlik ise tekrar sosyo-ekonomik yapılara yansımaktadır.<sup>3</sup>

#### Şekil 4 - İklim Değişikliği Riskinin Bileşenleri

İklim değişikliği kaynaklı risklerin değerlendirilmesinde IPCC 5.Değerlendirme Raporunda (AR5) önerilen risk değerlendirme çerçevesinde riskin “iklimsel tehlikeler” (hazards), “maruziyet” (exposure) ve “kırılganlık” (vulnerability) bileşenlerinden oluşmaktadır.

Bu etkilerle mücadele de **Uyum** çalışmalarını desteklemek için “İklim Değişikliği Risk Değerlendirmesi” yaklaşımı, iklim değişikliğinin günümüzde ve gelecekteki risklerini ve belirsizliklerini hesaba katan önemli bir araç olarak politika yapım süreçlerinde yerini almıştır. İklim değişikliğine uyum bağlamında, risk değerlendirmesi sadece olumsuz etkileri gözetmekle kalmayıp, “fırsatların” da hesaba katılmasını sağlar.

IPCC Risk Değerlendirme Çerçevesi



İklim değişikliği ile mücadelede tüm insan faaliyetleri kaynaklı salımlar sona erdirilse bile, geçmişte ve günümüzde atmosfere salınan sera gazlarının birikimsel etkisiyle iklim sisteminde değişiklikler (aşırı hava olaylarının sıklığı ve şiddetinde yaşanan artışlar) on yıllar boyunca gözlemlenmeye devam edecektir.

<sup>3</sup> A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi (2015), REC Türkiye

Bu çerçevede toplumlar, olası olumsuz etkileri en aza indirmek için hem sera gazı salımlarının Azaltılması (Mitigation) hem de olası etkilere karşı Uyum (Adaptation) çalışmalarını paralel olarak sürdürmek durumundadırlar.

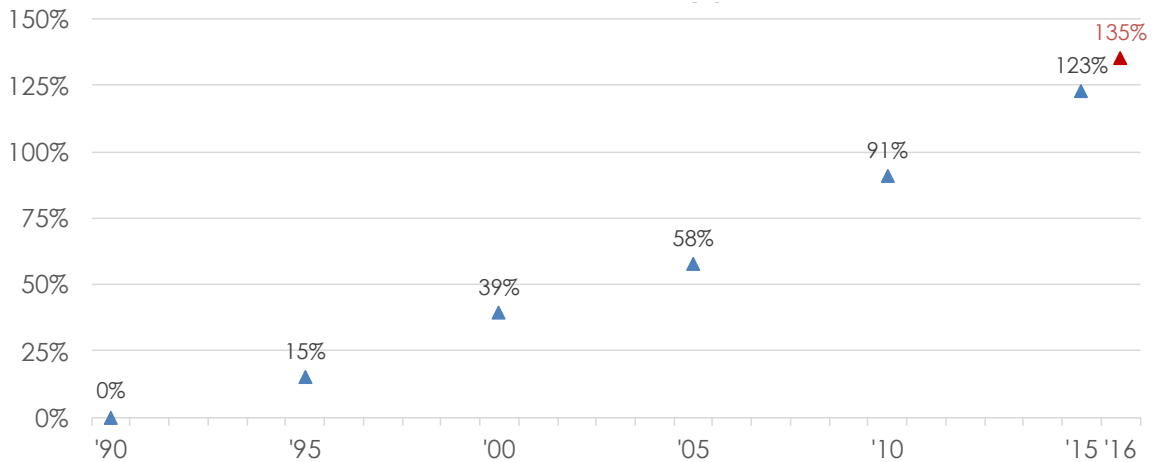
BMİDÇS'ye göre Uyum; “doğal veya insani sistemlerin, hâlihazırdaki veya beklenen iklimsel etkilerden (tehlikelerden) doğacak zararının hafifletilmesi veya bu etkiler dolayısı ile ortaya çıkan fırsatlardan yararlanılması adına yeniden uyarlanması” olarak tarif edilir.

Diğer bir ifadeyle Uyum; mevcut veya beklenen iklimsel etkilere yanıt olarak biyofiziksel veya beşeri sistemlerde (örneğin kentsel alanlarda) hayata geçirilen faaliyetler, plan ve/veya programlar bütünüdür. Uyum, iklim değişikliğinin olası olumsuz sonuçlarını azaltmayı veya fırsatlardan yararlanmayı amaçlar. Uyum, öngörülebilir, özerk veya planlı olabilir. Genel olarak doğrudan iklim değişikliğine uyum amaçlı hayata geçirilmeyen faaliyetler de uyum kapsamında değerlendirilebilmektedir.

#### 1.4. ULUSAL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI

Türkiye'nin toplam sera gazı salımları baz yıl 1990'da 208 bin tondan %135'lik bir artışla 2016'da 496 bin tona yükselmiştir (bkz. Şekil 5). Türkiye'nin toplam sera gazı salımları küresel ölçekte değerlendirildiğinde, ülkenin 1990 yılında 25. sıradan 2012 yılına gelindiğinde 19. sıraya yükseldiği görülmektedir. Türkiye'nin salımları, 2012 için küresel ölçekteki toplam salımların %0,9'u seviyesindedir.

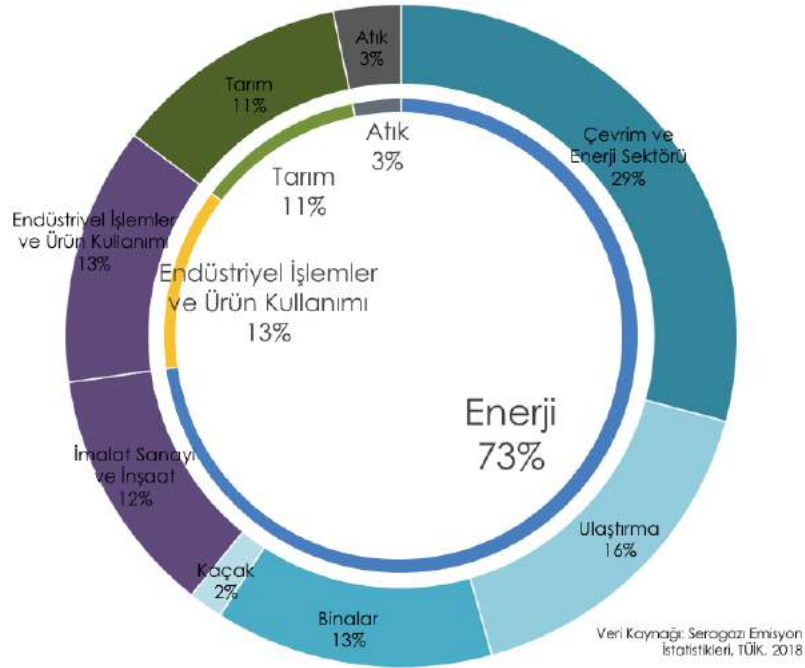
**Şekil 5 - Türkiye'nin 1990 - 2016 Yılları Arasında Toplam Sera Gazı Salımları Artış Oranı (CO<sub>2</sub>e)**



(Veri Kaynağı: TÜİK, 2018)

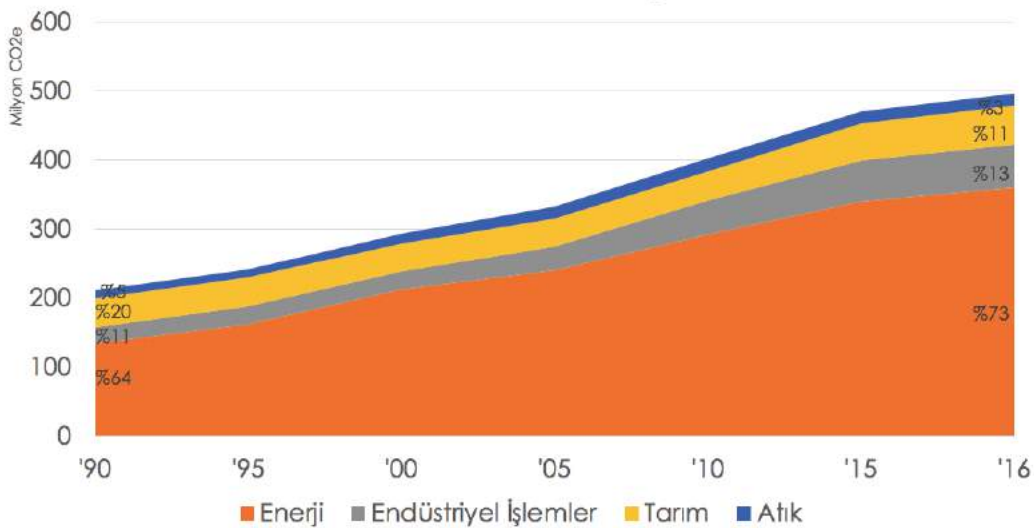
Türkiye'nin toplam sera gazı salımlarında enerji sektörü %73'lük dilim ile en üst sırada yer almaktadır. Enerjinin içerisinde %29 elektrik üretimi, %16 ulaştırma, %13 binalar ve %12 sanayide kullanılan yakıtlar kaynaklı salımlar yer almaktadır. Enerji sektörünü %13 ile endüstriyel faaliyetler, %11 ile tarım ve %3 ile atık sektörleri takip etmektedir.

Şekil 6 - Türkiye'nin 2016 Yıllı Sera Gazı Salımlarının Detaylı Sektörel Dağılımı (CO<sub>2</sub>e)



Şekil 7, Türkiye'nin salımlarının sektörlere dağılımını ve yıllar içindeki değişimini göstermektedir. Enerji sektörünün toplam salımlar içindeki payı 1990 yılında %64'ten 2016 yılında %73 seviyesine çıkmıştır.

Şekil 7 - Türkiye'nin 1990 - 2016 Yılları Arasında Sera Gazı Salımlarının Sektörel Dağılımı (CO<sub>2</sub>e)



(Veri Kaynağı: TÜİK, 2018)

Türkiye'nin iklim değişikliğiyle mücadelede azaltım ve uyum politikalarının çerçevesini çizmeyi ve ilgili eylemleri hayata geçirmeyi hedeflemiş olan 3 temel belge mevcuttur.

- Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (2010-2020),
- Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) ve
- İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011).

Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan 3 Mayıs 2010 tarihinde onaylanan **“Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2020”** ulusal düzeyde doğrudan iklim değişikliğine ilişkin hazırlanan ilk resmi strateji belgesi<sup>4</sup> olmuştur. Strateji, “Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023” adıyla tekrar yayımlanmıştır.<sup>5</sup> Stratejinin 8.bölümü olan “İklim Değişikliğine Uyum” bölümünde uyuma ilişkin amaçlar kısa, orta ve uzun vadede sıralanmıştır. İklim değişiminden kaynaklanan tarımsal kuraklık ve taşkınlar, su kıtlığı, gıda güvenliği, habitatların bozulması ve kaybı, flora ve fauna etkileri, çölleşme ve erozyonu hızlandırıcı etkiler, orman yangınları, orman zararlıları, halk sağlığı etkileri, hayvan hastalıkları ve bitki zararlıları vb. hususları tespit ve mücadele etmek için fiziksel yatırımlar, kapasite geliştirme, AR-GE, mevzuat ve politika geliştirme gibi faaliyetler önerilmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Temmuz 2011’de yayımlanan **“İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (İDEP) (2011-2020)”** ulusal düzeyde doğrudan uyum politikalarına ilişkin kapsamlı eylemleri içeren ilk resmi belge<sup>6</sup> olmuştur. İklim Değişikliğine Uyum için 17 ana amaç altında toplam 44 adet hedef ve 159 eylem tanımlanmıştır.<sup>7</sup> İlgili eylem planında iklim değişikliğine uyum için Su Kaynakları Yönetimi, Tarım Sektörü ve Gıda Güvencesi, Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık, Doğal Afet Risk Yönetimi, İnsan Sağlığı ve Uyum Bağlamında Sektörlerarası Ortak Konular olmak üzere 5 adet eylem alanı tanımlanmıştır. İDEP belgesi, 2023 erimli olacak şekilde “İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (İDEP) (2011-2023)” adıyla yeniden yayımlanmıştır. Ancak uyum eylemleri ve süreleri değişmemiştir.<sup>8</sup>

2011 yılında yayımlanan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından **“Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı”** adlı belge<sup>9</sup> hazırlanmıştır. Bu belgedeki eylemlerin tamamına yakını İDEP belgesindekilerle aynıdır. Bazı yeni eylemler eklenmiş ve de İDEP belgesindeki eylemlerin uygulama sürelerinde güncelleme yapılmıştır. Bu belge, 2012 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından

<sup>4</sup> Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2020, URL: [http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Stratejiler/strateji%20kitapcik\\_turkce\\_pdf.pdf](http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Stratejiler/strateji%20kitapcik_turkce_pdf.pdf)

<sup>5</sup> Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023, URL: <http://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner592.pdf>

<sup>6</sup> Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2020, Temmuz 2011, URL: <http://iklim.tarim.gov.tr/dosya/idep.pdf>

<sup>7</sup> İklim Değişikliği Eylem Planı Değerlendirme Raporu, URL: [https://tr.boell.org/sites/default/files/tpig\\_idep\\_raporu.pdf](https://tr.boell.org/sites/default/files/tpig_idep_raporu.pdf)

<sup>8</sup> Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023, URL: <http://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner591.pdf>

<sup>9</sup> Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, URL: <http://www.dsi.gov.tr/docs/iklim-degisikligi/t%C3%BCrkiyenin-iklim-de%C4%9FiC5%9Fikli%C4%9Fi-uyum-stratejisi-ve-eylem-plan%C4%B1.pdf?sfvrsn=2>

“Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023” adıyla <sup>10</sup> yeniden yayımlanmıştır.

2011 yılında yayımlanan “Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı” belgesinde Türkiye’deki bölgeler ve alt-bölgeler özelinde iklim değişikliği kaynaklı etkiler, bu etkilerin şiddeti ve etkilenebilir sektörlerle dair değerlendirme yapılmıştır.

#### 1.4.1. TÜRKİYE’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MÜZAKERELERİNDEKİ KONUMU

BMİDÇS’nin kuruluşu sırasında bir OECD ülkesi olarak Türkiye hem Ek-I hem de Ek-II listelerinde yer almıştır. Ek-I ülkesi olarak salım azaltımı yapma ve Ek-II ülkesi olarak gelişmekte olan ülkelere mali destek yapma yükümlülükleri altına girmesi söz konusu olmuştur. Bu nedenle Türkiye BMİDÇS’yi uzun bir süre onaylamamıştır. 2001 yılında Marakeş’te düzenlenen COP7’de Türkiye Ek-II’den çıkartılmıştır. Ek-I’den çıkartılmamakla beraber, özel koşulları kabul edilmiştir. Bu gelişmeyi takiben, Türkiye’nin, BMİDÇS’ye katılmasının uygun bulunduğu kanunun Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM) tarafından kabulü sonrasında 2004 yılında sözleşmeye taraf olunmuştur. Türkiye 2009 yılında da Kyoto Protokolü’nü kabul etmiştir. Türkiye, Protokolün imzalanması sırasında BMİDÇS üyesi olmaması sebebiyle herhangi bir azaltım yükümlülüğü almamıştır.

Türkiye, 2016 yılında yürürlüğe giren Paris Anlaşması’nı imzalamakla birlikte, halen TBMM’de onaylamamıştır. Bu süreç tamamlanana kadar, Türkiye anlaşmanın bir tarafı değildir. Türkiye’nin Anlaşmaya taraf olmasının Yeşil İklim Fonuna erişim müzakerelerinin sonuçlarına göre şekillenmesi beklenmektedir.

Türkiye’nin iklim politikalarıyla ilgili diğer temel bilgi ve belgelere EK 2’de yer alan bağlantılar aracılığıyla ulaşılabilir.

#### 1.4.2. TÜRKİYE’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ HEDEFLERİ

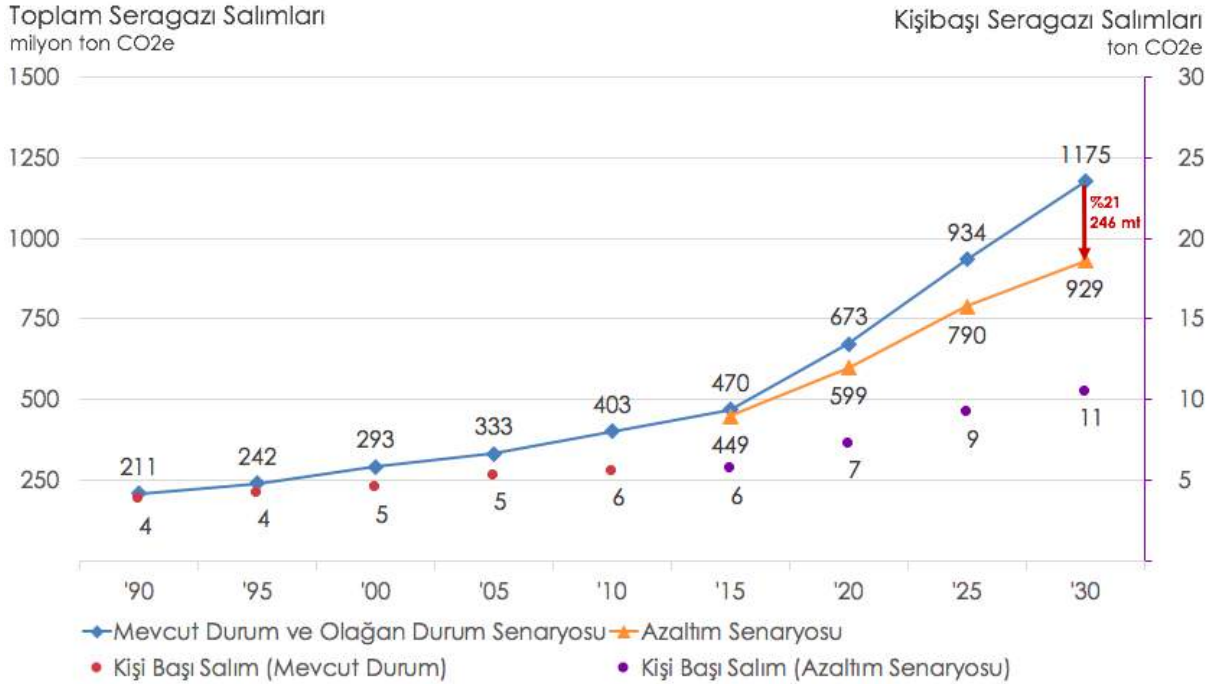
Paris Anlaşmasına giden süreçte Türkiye Ulusal Katkı Niyet Beyanını (INDC) 2015 yılında BMİDÇS Sekreteryasına sunmuştur. Ulusal katkısı ile Türkiye, anlaşmaya taraf olması halinde, sera gazı salımlarını 2030 yılında olağan durum senaryosuna göre %21 azaltmayı taahhüt etmiştir. Buna göre, hiçbir önlem alınmaması halinde Türkiye’nin salım miktarının 2030 yılında 1.175 milyon ton CO<sub>2</sub>e’ne yükselmesi; niyet beyanında belirlenen önlemlerin alınması ile de bu rakamın 929 milyon ton CO<sub>2</sub>e olarak gerçekleşmesi hedeflenmiştir<sup>11</sup> (bkz. Şekil 8).

<sup>10</sup> Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023, URL: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editor/dosya/uyum\\_stratejisi\\_eylem\\_plani\\_TR.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editor/dosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf)

<sup>11</sup> Bu hedef arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık (AKAKDO) faaliyetleri kaynaklı salımları da içermektedir.

Türkiye bu hedefe ulaşmak için 2030 yılına kadar güneş ve rüzgâr enerjilerinden elektrik enerjisi üretme kapasitesini sırasıyla 10 GW ve 16 GW'a çıkartmayı, bütün hidroelektrik kapasitesinin kullanılmasını, 1 adet nükleer santralin devreye alınmasını ve elektrik üretiminde ve şebekesindeki kayıp oranının %15'e düşürülmesini taahhüt etmiştir.

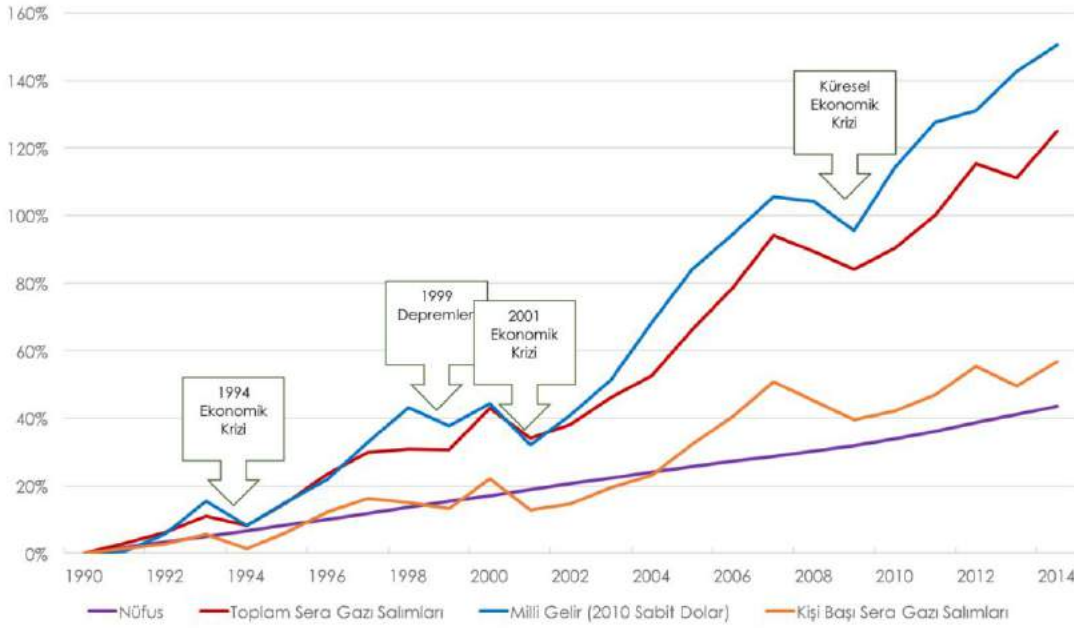
**Şekil 8 - Türkiye'nin Niyet Edilen İklim Değişikliği Ulusal Katkısı**  
(2015 - 2030) (ÇŞB, 2015; TÜİK, 2018)



### 1.4.3. KİLİT GÖSTERGELER

Kısa ve orta vadede Türkiye'nin sera gazı salımlarının artacağı çok açıktır. Nüfus, kişi başı GSYİH, bin kişi başına düşen araç sayısı, hane halkı büyüklüğü gibi kilit göstergelere bakıldığı zaman sera gazı salımlarındaki artışın devam edeceği öngörülmektedir. Türkiye'nin 1990 - 2014 yılları arasında milli geliri %150 civarında (2010 yılı \$ fiyatlarıyla), nüfusu ise %40'ın üzerinde artmıştır (bkz. Şekil 9).

**Şekil 9 - Seçilen Kilit Göstergelerde Kümülatif Değişim (1990-2014) (TÜİK, 2018; Dünya Bankası, 2014)**



**Birimler:** 1 - Nüfus, 1990 yılına göre % değişim; 2 - Toplam Sera Gazı Salımları, 1990 yılında göre CO<sub>2</sub>e % değişim; 3 - Milli Gelir, 1990 yılına göre 2010 yılı \$ fiyatlarıyla % değişim; 4 - Kişi Başı Sera Gazı Salımları, 1990 yılına göre CO<sub>2</sub>e değişimi

## 2. MEVCUT DURUM:

### İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ŞEHİRLER

Nüfus, üretim ve tüketim yoğun olan şehirlerin kirlетici unsurlarının yüksek olması iklim değışikliğine etkilerinin ve etkilenebilirliğinin de yüksek olmasına neden olmaktadır. Üstelik şehirler yalnızca kendi sınırlarını değil, ticaret, ulaşım gibi araçlarla etkileşimde bulunduğu büyük bir alanı da etki altında bırakmaktadır. Şehirlerin nüfusu ise hızla artmaya devam etmekte ve 2050 yılında şehir nüfusunun 6,4 milyar olarak toplam nüfusun %70'inden fazlasını oluşturacağı öngörülmektedir (OECD, 2014). Türkiye'de de şehir nüfusundaki artış dünyadakine benzer bir durumdadır. 1940-2016 arasında toplam nüfus 4,5 kat artarken, 5747 Sayılı Kanun<sup>12</sup> öncesi olan 2007'ye kadar şehirlerde yaşayan nüfus 11,5 kat artmıştır. Türkiye'de 30'u büyükşehir belediyesi olmak üzere toplam 1397 belediye bulunmaktadır (İçişleri Bakanlığı, 2018). 2016 yılında toplam nüfusun %94'ü, 75 milyon kişi, belediye sınırları içinde, %77'si büyükşehir belediyelerinin sınırları içerisinde yaşamaktadır (TÜİK, 2016a).

Şehirlerin iklim değışikliğiyle yakın ilişkisi, bu soruna çözüm olabileceklerinin de göstergesidir. Dünyanın önemli metropollerinden New York 2050 yılına kadar %80, Londra 2040 yılına kadar %60 sera gazı salım azaltımı taahhüt ederken Güney Kore'nin başkenti 10 milyon nüfuslu Seul, 2020 yılına kadar %25 azaltım taahhüdünde bulunmuştur. İklim değışikliğiyle mücadele konusunda yalnızca büyük şehirler değil, küçük ölçekli şehirlerin de oldukça büyük katkı verebilecekleri, Avrupa şehirleri tarafından kanıtlanmış durumdadır. Orta ölçekli bir şehir olan Kopenhag, 2025'e kadar sera gazı salımlarını %100 azaltmayı hedefliyor (REC Türkiye, 2016).

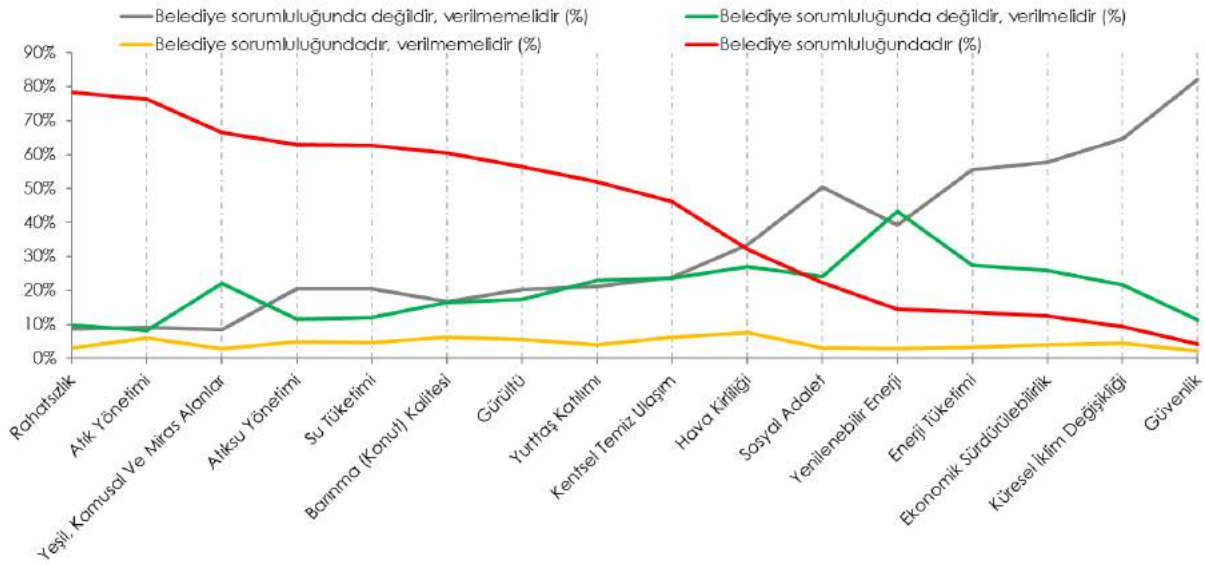
Kentlerde yürütülecek azaltım ve uyum politikaları belirli durumlarda birbirleriyle rekabet eder halde olabilecekken çoğu durumda birbirlerini destekler. Örneğin binalardaki ısı yalıtımı enerji tasarrufu sağlarken aynı zamanda da sıcak dönemlerde daha az sıcaklığa maruz kalmayı sağlar. Yeşil altyapılar hem azaltım hem de uyuma hizmet ederler. Bitki örtüsü veya yeşil alanlar karbon tutmasının yanında kentlerdeki sıcaklığı düşürücü etki de yapar.

Ülkemizde belediyelerin yürütmekte olduğu çalışmalar ve çeşitli yönetim alanlarında aldığı tedbirler her ne kadar doğrudan "uyum" başlığı altında ele alınmasa da, uyum çalışmaları belediyeler için yeni bir yükümlülük olarak düşünülmemelidir. Türkiye'de, belediyelerin iklim değışikliğiyle mücadelede azaltım ve uyum konusunda "ulaşım, binalar ve atık yönetimi" gibi sorumluluklarının olduğu alanlarda çok önemli yetkileri bulunmaktadır.

<sup>12</sup> 5747 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçerisinde İlçe Kurulması ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile bazı büyükşehirlerdeki köyle ilçelere bağlanarak il ve ilçelerde yaşayan nüfusun istatistiksel olarak artışına sebep olmuştur.

Merkezi ve yerel idareler arasındaki yetki paylaşımları, belediyelerin iklim değişikliği konusunda yapabileceklerini belirlemektedir. Türkiye’de, belediyelerin iklim değişikliğiyle mücadelede azaltım ve uyum konusunda “ulaşım, binalar ve atık yönetimi” gibi sorumluluklarının olduğu alanlarda çok önemli yetkileri bulunmaktadır. Üstelik bu denli nüfus yoğun olması, şehirlere iklim değişikliği konusunda adım atma sorumluluğu da yüklemektedir. Buna karşın, REC Türkiye’nin 2015 yılında belediyelere yönelik gerçekleştirdiği bir anket çalışmasına göre, belediyelerin %65’i iklim değişikliğini sorumluluk alanları arasında görmemekte ve bu alanda sorumluluk talep etmemektedir (bkz. Şekil 10).

**Şekil 10 - Belediyelerin Sorumluluk Alanları (REC Türkiye, 2015)**



Diğer taraftan yerel yönetimler uluslararası iş birliklerinde bulunarak ve birbirlerinden öğrenerek iklim değişikliğiyle mücadelede artan rollerini yerine getirmeye gayret etmektedir. Bu süreçleri kolaylaştırmak için kurulmuş çeşitli birlikler/örgütler bulunmaktadır. Türk belediyeleri de bu küresel girişimlere dâhil olmaya başlamıştır. Bu belediyelerin imzacısı olduğu en bilindik küresel girişimler, üye ülke, dünya ve Türkiye’den yerel yönetim sayısı Tablo 3’te görülmektedir.

**Tablo 3 - Yerel Yönetim İklim Girişimleri (CoM, 2018; C40, 2018a)**

| Girişim                          | <br>Covenant of Mayors | <br>C40 Cities |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ülke Sayısı                      | 53                                                                                                        | 50                                                                                                  |
| Yerel Yönetim Sayısı             | 7755                                                                                                      | 92                                                                                                  |
| Türkiye’den Yerel Yönetim Sayısı | 16                                                                                                        | 1                                                                                                   |

## 2.1. FARKLI ÜLKELERDEKİ YEREL YÖNETİMLERİN ÇALIŞMALARI

Yukarıda bahsi geçen yerel yönetim iklim girişimlerine üye olan seçilmiş bazı belediyeler aşağıda listelenmektedir. Seçilen bu belediyeler SGE ve İDEP'lerini hazırlayıp çıktılarını izleyerek bu girişimlerin kriterlerini yerine getirmede önemli aşama kaydetmişlerdir.

Tablo 4'te Covenant of Mayors (CoM) girişimine üye Avrupa yerel yönetimlerinden nüfusu 500.000'in üzerinde olan ve eylem planını hazırlayıp izlemeye geçmiş 32 örnek şehir listelenmiştir. Bu büyükşehirlerin bir kısmı CoM'un 2020 yılı hedefi olan %20 ve üzerini taahhüt ederken, Barselona, Paris, Hamburg gibi bazı öncü büyükşehirler hedeflerini CoM tarafından 2030 yılı için güncellenen %40'a yükseltmişlerdir. Yine şehirlerin bir kısmı sadece azaltım eylem planı hazırlarken, bazı şehirler uyum planlarını da hazırlayıp izlemesini gerçekleştirmiştir.

Covenant of Mayors'tan farklı olarak C40 üyesi şehirler mega şehir ya da büyükşehir olarak sınıflandırılabilir yüksek nüfuslu lider şehirlerdir. Bu nedenle C40 üyesi yerel yönetimlerin sayısı Covenant of Mayors üyelerine göre oldukça azdır. C40 üyesi yerel yönetimler aşağıdaki haritada görülebilir.

**Tablo 4 - Covenant of Mayors Girişiminden Seçilmiş Yerel Yönetimler (CoM, 2018)**

| Yerel Yönetim  | Nüfus   | Taahhüt         | Üyelik Yılı | Yerel Yönetim           | Nüfus  | Taahhüt         | Üyelik Yılı |
|----------------|---------|-----------------|-------------|-------------------------|--------|-----------------|-------------|
| Berlin, DE     | 3439132 | 2020            | 2010        | Zagreb, HR              | 790017 | 2020 2030 ADAPT | 2008        |
| Paris, FR      | 2265886 | 2020 2030 ADAPT | 2008        | Lviv, UA                | 758351 | 2020            | 2009        |
| Hamburg, DE    | 1814597 | 2020 2030 ADAPT | 2008        | Bordeaux, FR            | 720000 | 2020            | 2009        |
| Vienna, AT     | 1731236 | 2020            | 2012        | Frankfurt am Main, DE   | 670000 | 2020 ADAPT      | 2008        |
| Warsaw, PL     | 1680000 | 2020            | 2009        | Genova, IT              | 661887 | 2020            | 2009        |
| Barcelona, ES  | 1604555 | 2020 2030 ADAPT | 2008        | Helsinki, FI            | 628208 | 2020            | 2009        |
| München, DE    | 1464962 | 2020 ADAPT      | 2009        | Glasgow, GB             | 612000 | 2020 ADAPT      | 2009        |
| Milan, IT      | 1300000 | 2020            | 2008        | Nantes, FR              | 600000 | 2020            | 2008        |
| Grand Lyon, FR | 1300000 | 2020            | 2008        | Düsseldorf, DE          | 597102 | 2020            | 2010        |
| Tbilisi, GE    | 1100000 | 2020            | 2010        | Málaga, ES              | 568305 | 2020 2030 ADAPT | 2008        |
| Bruxelles, BE  | 1048491 | 2020            | 2008        | Vilnius, LT             | 553904 | 2020            | 2012        |
| Birmingham, GB | 1028700 | 2020 2030 ADAPT | 2009        | Bremen, DE              | 546451 | 2020 2030 ADAPT | 2008        |
| Napoli, IT     | 970438  | 2020            | 2009        | Nice Côte d'Azur, FR    | 525000 | 2020            | 2008        |
| Torino, IT     | 910504  | 2020 ADAPT      | 2009        | Dublin City Council, IE | 506211 | 2020 2030 ADAPT | 2009        |

**Şekil 11 - C40 İklim Liderleri Grubu Üyesi Yerel Yönetimleri (C40, 2018a)**



## 2.2. TÜRKİYE’DEKİ YEREL YÖNETİMLERİN ÇALIŞMALARI

2018 itibarıyla Türkiye'deki 30 Büyükşehir Belediyesinden sadece Antalya, Bursa, Erzurum, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kocaeli ve Muğla olmak üzere 9 tanesi SGE'sini tamamlamıştır. Kahramanmaraş, Kayseri, Manisa, Mersin ve Trabzon olmak üzere 5 tanesi hazırlamaya devam etmektedir (bkz. Şekil 12)<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Gaziantep, 2011, 2013, ve 2015 için olmak üzere 3 kez; İstanbul ise 2013 ve 2016 için olmak üzere toplam 2 kez envanter hazırlamıştır.

**Şekil 12 - Büyükşehirlerin Sera Gazı Envanter Durumu 2019 (REC Türkiye, 2019)**

SGE hazırlayan 9 büyükşehir belediyesinden, Antalya, Bursa, Denizli, Gaziantep, İzmir ve Kocaeli'nin salım azaltım hedefi ve İDEP'i bulunmaktadır (bkz. Şekil 12). Bu belediyelerden Bursa, Denizli ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi eylem planı azaltım ve uyum faaliyetleri içermektedir.

Şekil 13 - Eylem Planı Olan Büyükşehir Belediyelerin Karşılaştırması (REC Türkiye, 2018)

|                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Referans Yıl                                        | 2016                                                                              | 2012                                                                              | 2014                                                                              | 2015                                                                              | 2015                                                                                | 2014                                                                                | 2016                                                                                |
| Nüfus (Referans Yıl)                                | 79.814.871                                                                        | 2.092.537                                                                         | 2.787.539                                                                         | 1.931.836                                                                         | 14.657.434                                                                          | 4.113.072                                                                           | 1.830.772                                                                           |
| İl SGE (Toplam CO <sub>2</sub> e) (Referans Yıl)    | 496,1 milyon ton                                                                  | 9,0 milyon ton                                                                    | 12,8 milyon ton                                                                   | 10,1 milyon ton                                                                   | 48,0 milyon ton                                                                     | 22,0 milyon ton                                                                     | 25,1 milyon ton                                                                     |
| Türkiye'nin toplam Salımına Oranı (Referans Yılıda) | %100                                                                              | %2                                                                                | %3                                                                                | %2                                                                                | %10                                                                                 | %5                                                                                  | %5                                                                                  |
| İl SGE (Toplam CO <sub>2</sub> e) (Hedef Yıl)       | 2030                                                                              | 2020                                                                              | 2030                                                                              | 2023                                                                              | (Yayınlanmadı)                                                                      | 2020                                                                                | 2030                                                                                |
| Azaltım Hedefi                                      | %21                                                                               | %23                                                                               | %20                                                                               | %20                                                                               | (Yayınlanmadı)                                                                      | %20                                                                                 | %21                                                                                 |
| Azaltım Türü                                        | Artıştan Azaltım (Toplam salımlarda 2030 yılında 2030 ODS'ye göre)                | Net Azaltım (Toplam salımlarda 2020 yılında 2012'ye göre)                         | Net Azaltım (kişi başı salımlarda 2030 yılında 2014'e göre)                       | Artıştan Azaltım (kişi başı salımlarda 2023 yılında 2023 ODS'ye göre)             | (Yayınlanmadı)                                                                      | Net Azaltım (Toplam salımlarda 2020 yılında 2012'ye göre)                           | Artıştan Azaltım (Toplam salımlarda 2030 yılında 2030 ODS'ye göre)                  |
| Not                                                 | AKAKDO hariç salımlar                                                             | Salımına endüstriyel prosesler dâhil değil                                        |                                                                                   |                                                                                   | Salımına endüstriyel prosesler ve arazi kullanımı dâhil değil                       | Salım hedefinde sanayi ve arazi kullanımı dâhil değil                               |                                                                                     |

Sera Gazı Envanterlerine göre bu şehirlerin toplam salımları ve ilgili diğer bilgileri Şekil 13'de görülmektedir. İstanbul ve Kocaeli 48 ve 25 milyon ton CO<sub>2</sub>e/yıl ile en yüksek toplam salıma sahip iki belediye olarak göze çarpmaktadır. İstanbul'un salımları Türkiye'nin toplam salımlarının %10'una, Kocaeli'nin salımları ise %5'ine denk gelmektedir. SGE hazırlamamış olduğu için kesin olarak bilinmemekle birlikte, Ankara'nın İstanbul ve Kocaeli arasında bir yere yerleşmesi beklenmektedir.

Uyum eylemlerini içeren planların sayısı AB'dekine benzer bir şekilde azaltım eylemlerinin gerisinde kalmıştır. Yukarıda örnekleri verilen büyükşehir belediyeleri içerisinde sadece Bursa ve İstanbul Büyükşehir Belediyeleri azaltımın yanı sıra uyum eylemlerini de içeren plan hazırlamışlardır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın desteklediği ve Bursa Büyükşehir Belediyesinin faydalanıcı olduğu İklim Uyum Stratejilerinin Geliştirilmesi İçin Kurumsal ve Teknik Kapasitenin Arttırılması projesi kapsamında Şehirler için İklim Değişikliğine Uyum Destek Paketi (Cities Adaptation Support Package-CASP) hazırlanmıştır.<sup>14</sup>



<sup>14</sup> Şehirler için İklim Değişikliğine Uyum Destek Paketi (2014),  
URL: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/turkce/editordosya/Uyum%20Destek%20Paketi\(1\).pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/turkce/editordosya/Uyum%20Destek%20Paketi(1).pdf)

### 3. DENİZLİ'DE MEVCUT DURUM

İklim değişikliği, birbiriyle ilişkili olan biyofiziksel ve beşeri sistemlerin işleyişinden doğan ve beraberinde farklı alanlarda karmaşık sorunları da doğuran zorlu bir toplumsal olgudur. Bu nedenle bütüncül bir bakış açısıyla mevcut durumu değerlendirmek son derece önemlidir. Bu bölümde; Denizli'ye ait iklim, toprak, su vb. doğal özelliklerle ve ilin ekonomisi ve geçim kaynakları hakkında bilgiler derlenmiştir.

#### 3.1. COĞRAFYA VE İKLİM

##### Coğrafya

Denizli, Anadolu yarımadasının güneybatısında, Ege bölgesinin güneydoğusunda, Ege-İç Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinin kesişme noktasında yer alır. Sınırları itibarıyla doğudan Burdur, Isparta, Afyon ve batıdan Aydın, Manisa, kuzeyden Uşak, güneyden ise Muğla illeri ile komşu bulunmaktadır.<sup>15</sup>

Toplam 19 adet ilçesi bulunan Denizli'nin yüzölçümü 12.134 km<sup>2</sup>'dir.<sup>16</sup> Denizli merkez 354, Buldan 609, Güney 800, Çal ve Çardak 850, Acıpayam ve Tavas 950, Çivril 975, Kale 1.000, Çameli 1.359 metre ve Sarayköy ise 170 metre rakımındadır. Denizli'deki en geniş düzlük alanlar olan Çivril, Baklan ve Kaklık ovalarında yoğunlaşmıştır.<sup>17</sup>

**Şekil 14 - Denizli'nin Komşu İlleri ve İlçeleri**



Denizli ili Büyük Menderes, Batı Akdeniz ve Burdur Havzası içerisinde topraklara sahiptir. Büyük Menderes Havzası'nın yukarı kısmı Denizli'nin büyük bir bölümünü içine alır. İl alanının yaklaşık %71'i

<sup>15</sup> Denizli İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, URL: <http://www.pamukkale.gov.tr/tr/Yeryuzu-Sekilleri>

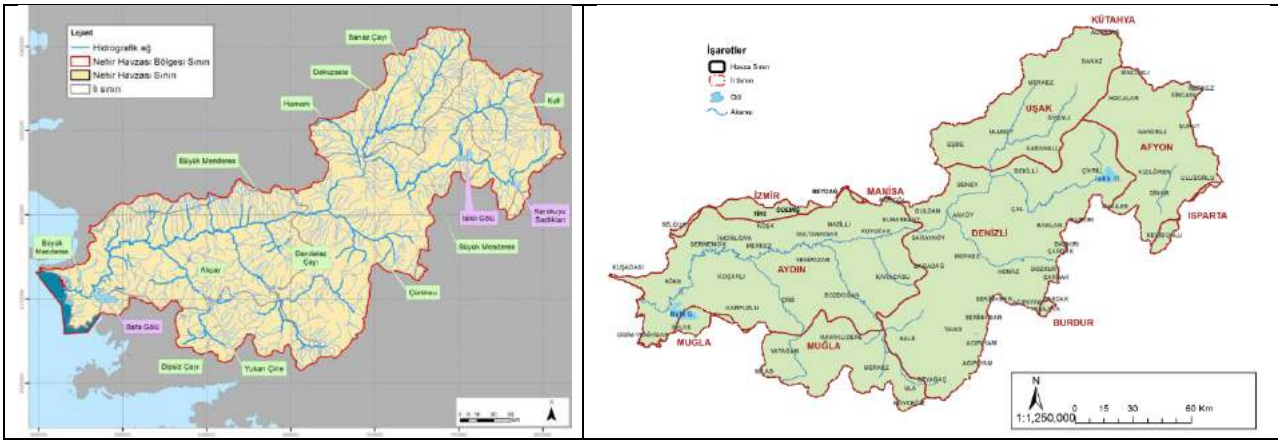
<sup>16</sup> Denizli İli, 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı Açıklama Raporu, Kasım 2018

<sup>17</sup> Büyük Menderes Havza Atlası (2012), WWF Türkiye

Büyük Menderes Havzası'na girerken, geriye kalan kısmı Batı Akdeniz, Burdur ve Gediz havzalarına yayılmıştır.

Büyük Menderes havzası içerisinde yer alıp Denizli sınırları içindeki alt-havzalar ise şunlardır: Küfi Çayı Havzası (5.435 km<sup>2</sup>), Adıgüzel Barajı 84 km<sup>2</sup>, Buldan Buharkent Havzası (1.817 km<sup>2</sup>) ve Çürüksu Havzası (2.105km<sup>2</sup>). Büyük Menderes Havzası sınırları içerisindeki diğer iller ise Afyonkarahisar, Aydın, Burdur, , Isparta, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla ve Uşak'tır.<sup>18</sup>

#### Şekil 15 - Büyük Menderes Havzası ve Denizli İli<sup>19</sup>



#### İklim

Denizli'nin güney-güney doğu bölgelerinde denize dik uzanan dağların nemli ve ılık deniz iklimini iç kısımlara taşıması sayesinde Akdeniz iklimi etkisi görülürken, diğer bölgelerde karasal iklim özellikleri görülür. Çameli, Kale ve Beyağaç ilçeleri Akdeniz iklimi hâkimken; Sarayköy, kısmen Buldan ve Denizli merkez ilçesinin Çürüksu Vadisi'nde Ege Bölgesi iklimi, diğer ilçeleri ile İç Anadolu Bölgesi iklimine dâhil olmaktadır.<sup>20</sup> Denizli ilinin coğrafi sınırlarının kuzeyden güneye ve batıdan doğuya yayılışı ile bağlantılı olarak bilinen iklim sınıflandırmalarına<sup>21</sup> göre il genelinde farklı iklim sınıfları görülebilmektedir:

- **Aydeniz'e göre Türkiye İklimi:** Yarı kurak ve Kurak
- **De Martonne'a göre Türkiye İklimi:** Yarı kurak - Nemli arası
- **Erinç'e göre Türkiye İklimi:** Yarı nemli
- **Thorntwaite'a göre Türkiye İklimi:** Yarı kurak - Nemli arası

<sup>18</sup> Büyük Menderes Havza Koruma Eylem Planı, SYGM

<sup>19</sup> Büyük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planı, Kasım 2018

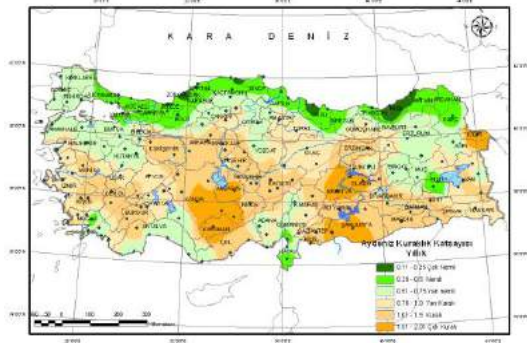
<sup>20</sup> Denizli İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, URL: <http://www.pamukkale.gov.tr/tr/Genel-Bilgiler-Denizli/Fiziki-Yapi>

<sup>21</sup> Türkiye İklim Sınıflandırmaları, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, URL: <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx?m=DENIZLI>

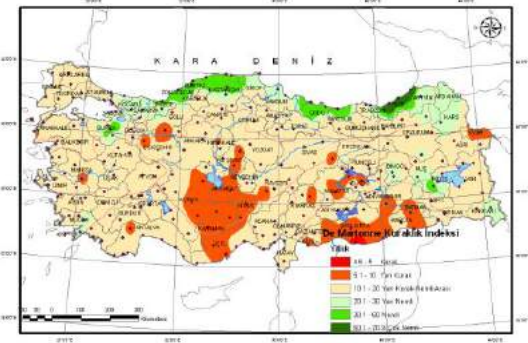
- **Köppen'e göre Türkiye İklimi:** Kış ılık, yazı çok sıcak ve kurak iklim (Akdeniz iklimi)
- **Köppen-Trewartha'a göre Türkiye İklimi:** Subtropikal kuru yaz iklimi, Akdeniz iklimi, Karasal ılıman iklim, Denizsel ılıman iklim

### Şekil 16 - Denizli İklim Sınıflandırması

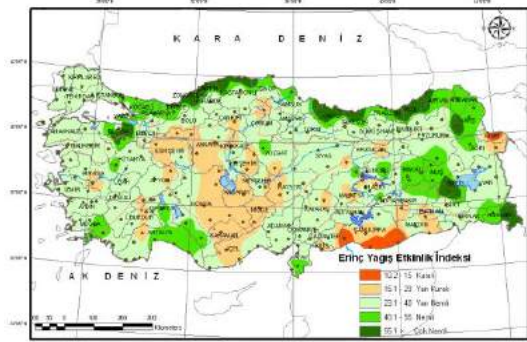
Aydinli'e göre Türkiye İklimi



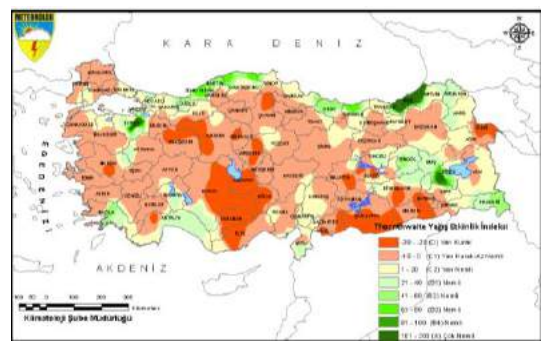
De Martonne'a göre Türkiye İklimi



Eriñç'e göre Türkiye İklimi



Thornthwaite'a göre Türkiye İklimi



Köppen'e göre Türkiye İklimi



Köppen-Trewartha'a göre Türkiye İklimi



\*Tüm değerlendirmeleride 1981-2010 iklim periyodu kullanılmıştır.

Yukarıdaki bilgiler ışığında Denizli ilinin yarı nemli ve yarı kurak iklime sahip olduğu söylenebilir. Denizli ilindeki su fazlası kış mevsiminde görülürken, yaz aylarında Basra Alçak Basınç Merkezinin etkisinin

görüldüğü zaman sıcaklıklar çok yüksek değerlere çıkabilmektedir. Denizli'de 1926-2016 kaydedilen ortalama ve uç değerler aşağıda listelenmektedir.<sup>22</sup>

- Uzun yıllar ortalama sıcaklığı: 16,3°C
- Ortalama nispi nemi : % 59,1
- Ortalama güneşlenme süresi: 7,3 saat
- Ortalama rüzgâr hızı: 1,2 m/sn
- Ortalama yıllık toplam yağışı: 564,7 mm
- En yüksek sıcaklık (°C) : 44,4 - Tarih:15.08.2007
- En düşük sıcaklık(°C) : -11,4 - Tarih: 09.02.1965
- En çok yağış (kg/m<sup>2</sup>) : 105,6 - Tarih: 09.07.1995
- En hızlı rüzgâr (km/saat) : 132,8 - Tarih: 13.12.1967
- En yüksek kar (cm) : 38 - Tarih: 06.01.2002

### 3.2. NÜFUS

Denizli ili nüfusu 2017 yılı itibariyle 1.018.735 kişidir. Bu nüfusun %63'ü (639.000 kişi) sadece 2 ilçede, (Pamukkale ve Merkezefendi), %80'e yakını (800.000 kişi) ise 5 ilçede (Pamukkale ve Merkezefendi, Çivril, Acıpayam ve Tavas ilçelerinde) bulunmaktadır. Denizli ilindeki 19 ilçenin yarısından fazlasının (10 ilçe) nüfusu 20.000 kişinin altındadır.<sup>23</sup> 2013 yılı öncesi verilere göre il nüfusunun yaklaşık %30'u köy ve beldelerde yaşarken bu oranın Türkiye ortalamasının 7 puan üzerinde olup, Denizli'deki kırsal yaşamın yaygınlığını gösterir (DESKİ, 2018 Yılı Performans Programı).

**Şekil 17 - 2018 yılı Denizli Merkez ilçeleri uydu görüntüsü**



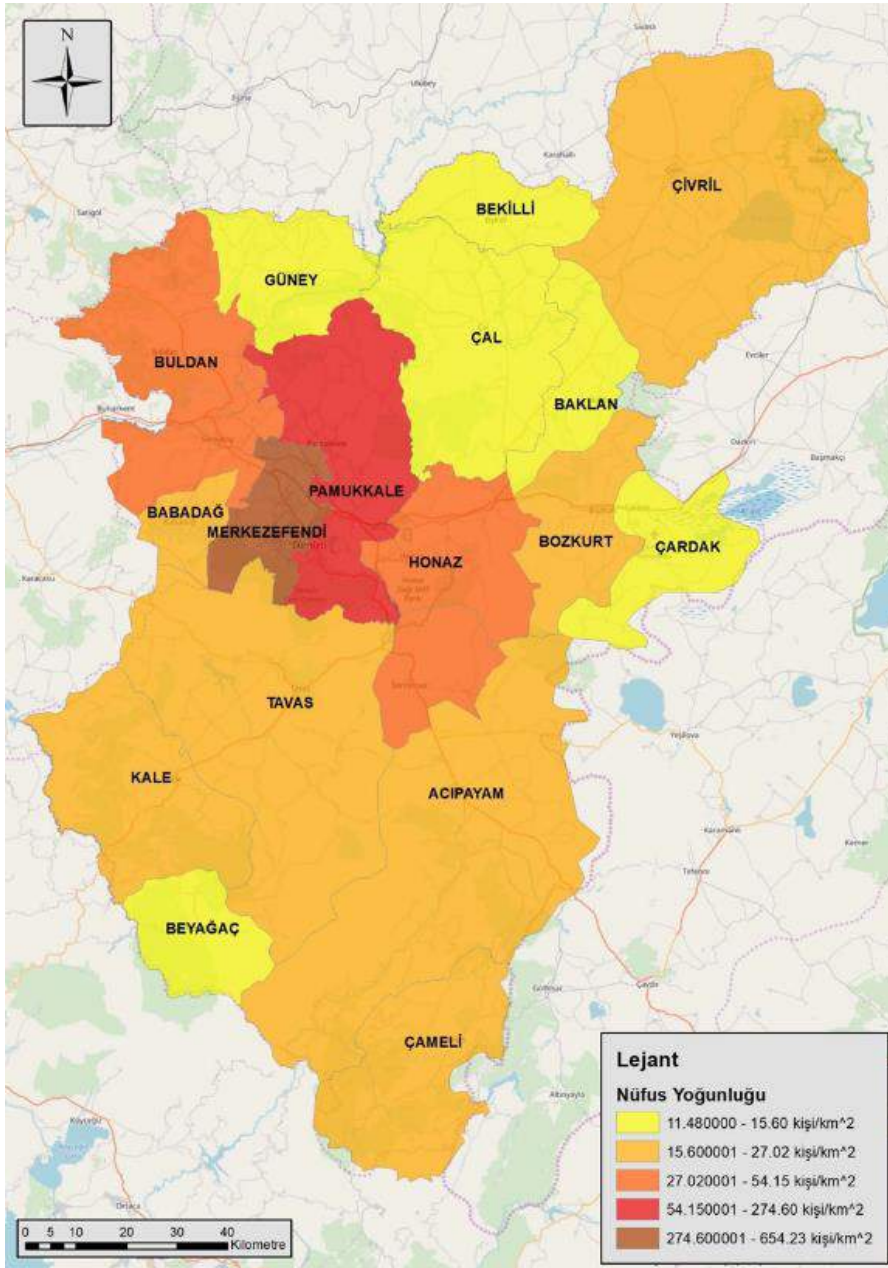
Son 10 yıllık dönem içerisinde, Denizli'nin nüfusu %12 kadar artarken, bu artışının neredeyse tamamı (%96'sı) Denizli'nin merkez ilçeleri olan Merkezefendi ve Pamukkale'de gerçekleşmiştir. Merkezefendi ve

<sup>22</sup> Denizli Çevre Durum Raporu 2017, [https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/den-zl-2017\\_cdr\\_son-20181103081224.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/den-zl-2017_cdr_son-20181103081224.pdf)

<sup>23</sup> TÜİK, Nüfus Projeksiyonları, 2018-2080, URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30567>

Pamukkale ilçelerinin toplam nüfusları %28 artarken, 14 ilçenin nüfusu azalmıştır. Miktar olarak en fazla düşüş Çal ve Tavas ilçelerinde yaşanmıştır.

**Şekil 18 - İlçeler Bazında Nüfus Yoğunluğu**



### 3.3. SOSYOEKONOMİK GÖSTERGELERLE DENİZLİ

Denizli'nin son yıllardaki nüfus ve milli gelir artışı göz önüne alındığında elektrik ve yakıt tüketiminin paralel olarak artacağı söylenebilir. Dolayısıyla şehrin sera gazı salımları ve dolayısıyla iklim değişikliğine etkisi hızla artmaktadır. Bu bölümde iklim değişikliği ile mücadele konusunu yatay ekseninde kesen, Denizli ilinin sosyo-ekonomik, sanayi, enerji, çevre, arazi kullanımı gibi konulardaki temel göstergeleri özetlenmektedir. Tüm verilerin envanter yılı olarak seçilen 2016'ya ait olması gözetilerek aşağıdaki tabloda ağırlıklı olarak bu yıla ait veriler derlenmiştir.

**Tablo 5 - 2016 Yılı Denizli İli Seçilmiş Temel Göstergeleri**

| Veri                            | Miktar                             | Birim           | 81 İlde Yeri     | Kaynak | Yılı |
|---------------------------------|------------------------------------|-----------------|------------------|--------|------|
| Nüfus                           | 1.005.687                          | kişi            | 21               | TÜİK   | 2016 |
| Yüzölçümü                       | 1.186.800                          | ha              | 25               | TOB    | 2016 |
| Kişi Başı GSYİH                 | 24.772 ₺ (11.327 \$) <sup>24</sup> | ₺ (\$)          | 15               | TÜİK   | 2014 |
| Taşıt Sayısı                    | 374.219                            | taşıt           | 15               | TÜİK   | 2016 |
| Hane Sayısı                     | 318.423                            | hane            | 19               | TÜİK   | 2016 |
| Kömür Tüketimi (konut)          | 112.424                            | ton             | 25 <sup>25</sup> | ÇŞİM   | 2016 |
| Elektrik Tüketimi               | 3.274                              | GWh             | 19               | EPDK   | 2016 |
| Motorin Tüketimi                | 431.286                            | ton             | 12               | EPDK   | 2016 |
| Benzin Tüketimi                 | 28.752                             | ton             | 19               | EPDK   | 2016 |
| Doğalgaz Tüketimi               | 1.095 milyon                       | Sm <sup>3</sup> | 10               | EPDK   | 2016 |
| Belediye Atığı Miktarı          | 400.787                            | ton             | 25               | TÜİK   | 2016 |
| Tehlikeli Atık Miktarı          | 10.204                             | ton             | 23               | TÜİK   | 2016 |
| Atıksu Miktarı                  | 46.490.636                         | m <sup>3</sup>  | 25               | TÜİK   | 2016 |
| Hayvan Varlığı                  | 830 906                            | baş             | 24               | TÜİK   | 2016 |
| Tarım Alanı                     | 376.738                            | ha              | 22               | TOB    | 2016 |
| OSB Sayısı                      | 3                                  | OSB             | 32               | TSB    | 2016 |
| Şirket Sayısı <sup>26</sup>     | 1.549                              | şirket          | 11               | TOBB   | 2016 |
| İSO 500 Şirket Sayısı           | 11                                 | şirket          | 8                | İSO    | 2016 |
| İstihdam                        | 69.169                             | kişi            | 11               | TOBB   | 2016 |
| Şirket Sayısı (Yabancı Sermaye) | 14                                 | şirket          | 16               | TOBB   | 2016 |
| Ortalama Sıcaklık               | 16,3 <sup>27</sup>                 | °C              |                  | MGM    | 2018 |
| Isıtma Gün Derecesi             | 1374/144                           | HDD / T≤15°C    | 44               | MGM    | 2016 |
| Soğutma Gün Derecesi            | 696/124                            | CDD / T>22°C    | 11               | MGM    | 2016 |

<sup>24</sup> %47'si hizmet sektöründen gelirken, %38'i sanayi sektöründen gelmektedir.

<sup>25</sup> Verisi olmayan 8 il, sıralama dışında bırakılmıştır.

<sup>26</sup> Ana Endüstriler: Konfeksiyon, elektrolitik, cam, ham maddecilik ve metal, doğal taş, traverten ve mermer, modern hayvancılık, yem ve sütçülük

<sup>27</sup> Ilıman/Karasal İklim

### 3.4. DENİZLİ’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEYE YÖNELİK MEVCUT ÇABALARI

Denizli’de iklim değışikliğı ile mücadelede yönelik olarak konuyla ilgili paydaşlar tarafından söz konusu İDEP çalışması öncesinde de sera gazı salımların azaltılmasına ve uyuma yönelik çeşitli çalışmalar yürütölmüştür.

Denizli Büyükşehir Belediyesi, şehrin nüfusu ve dolayısıyla enerji, su, sağlık, barınma, ulaşım, haberleşme, güvenlik gibi ihtiyaçların artması ile bu ihtiyaçları karşılayan kaynakların daha verimli kullanılması için akılcı stratejiler geliştirmeyi hedeflemektedir. “Akıllı Şehir Denizli” projesi ile hayata geçirilen çeşitli uygulamalar belediyenin sera gazı azaltımı yönündeki çabaların en somut örneğidir.

Şekil 19 - Akıllı Şehir Denizli (akillisehir.denizli.bel.tr) (AŞD, 2018)



DBB’nin geliştirdiğı akıllı şehir uygulamaları içinde doğrudan sera gazı salım azaltımı sağlayan başlıca örnekler aşağıda listelenmektedir.

**Tablo 6 - Denizli'de Sera Gazı Salım Azaltımı Sağlayan Akıllı Şehir Uygulamaları (AŞD, 2018)**

| Uygulama                                                                                                            | Açıklama                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Trafik Yönetim Sistemi Projesi | <p>DBB yetki ve sorumluluğunda olan Denizli kent içi ulaşım ağını daha verimli, etkin, planlı, genişleyebilir ve sürdürülebilir olarak yönetebilmek amacıyla tesis edilecek sistem ile; trafik kontrol merkezi oluşturulması, kent içi ulaşım ağı ile ilgili verilerin elde edilmesi, kayıt edilebilmesi yönetilebilmesi, sinyalize kavşak sürelerinin, trafik verileri doğrultusunda otomatik olarak güncellenmesi, kent içi trafik yoğunluk haritalarının oluşturulabilmesi, trafik kameralar vasıtası ile canlı olarak izlenebilmesi ve görüntülerin kayıt edilmesi, ileride tesis edilebilecek farklı amaçlara yönelik uygulamalar için teknolojik altyapının oluşturulması amaçlanmaktadır.</p> <p>Yakıt tüketiminde trafiğin yoğun olduğu zamanlarda saatte yaklaşık 24.500 aracın kullandığı bir kavşakta boşa harcanan yakıt miktarı saatte yaklaşık 1.120 lt iken kurulan sistemde bu miktar saatte 816 lt indirilecektir. Denizli'deki tüm kavşakları ve 1 yıllık süre baz alındığında gerçekleştirilen salım azaltımı çok ciddi miktarlarda olacaktır.</p> |
| <br>Scada Sistemi                 | <p>SCADA Sistemi, Denizli'de içme suyu sisteminin tek merkezden bilgisayar ortamında kontrol ve kumandasını sağlamayı hedeflemektedir. SCADA Sistemi, su dağıtım tesisleri ile içme suyu şebekesinin etkin ve verimli bir şekilde kontrol ve kumandasını sağlamaktadır. Su depolarının su seviyeleri ve hacimleri; su depolarından şebekeye verilen ve bir üst kademeye basılan su miktarları, terfi hat basınç değerleri, motor ve vanaların durum pozisyonları merkezden izlenmektedir. Sistem üst kademelerdeki su depolarının su seviyelerine göre hem merkezden hem de alt kademe pompa istasyonlarından pompa ve vanalar otomatik olarak açılıp kapatabilmektedir.</p> <p>Bu sistem sayesinde içme suyu kaynaklarından şebekeye verilen suyun tamamı, en az kayıpla ev ve iş yerlerine ulaştırılacaktır. Böylelikle su ve enerji kaybı engellenecek, paralel olarak şehrin salımlarında azaltım gerçekleştirilecektir.</p>                                                                                                                                      |
| <br>Yeşil Dalga Sistemi          | <p>Özellikle birbirini takip eden sinyalize kavşaklarda sürücülerin sürekli ve sık sık kırmızı ışığa yakalanmaları durumunun düzeltilmesi için oluşturulan koordine trafik sinyalizasyonuna genel olarak "yeşil dalga koordinasyon sistemleri" adı verilmektedir.</p> <p>Trafik sinyalizasyonunda yeşil dalga koordinasyon sistemlerinin kullanılması özellikle kent içinde birbirini takip eden sinyalize kavşakların çoğalmasi ile önem kazanmıştır. Bu tip sistemlerde temel amaç, seçilen ana arterlerde belli bir hızla seyahat eden araçların, ardarda kurulu sinyalize kavşaklarda, kırmızı ışığa yakalanmadan geçebilmesini sağlamaktır. Denizli'de bu sistem birden çok ana arterlerde uygulanmakta olup trafik yoğunluğu ile yakıt ve zaman kaybının büyük ölçüde önüne geçilmektedir.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  |



Biyogazdan Enerji Üretimi

DBB katı atık düzenli depolama sahasında ve atık su arıtma tesisinde biyogazdan elektrik üretimi yapılmaktadır. Katı atık bertaraf tesisinde oluşan çöp gazı (metan içerikli gazlar) yerleştirilen özel borular yardımı ile toplanmaktadır. Elektrik üretim santraline transfer edilen gazlar koajen motorunda yakılarak elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Çöp gazından elektrik üretim santralinde yıllık ortalama 2.110.969 m<sup>3</sup> çöp gazından 3.765 MWh'lık elektrik enerjisi üretilmektedir.

Bu şekilde çöplerden kaynaklanan sera gazı salımları azaltılmakta, kötü kokunun, kendiliğinden tutuşmanın, patlama riskinin ve yeraltı su kaynaklarının kirlenmesinin önüne geçilmektedir. Ayrıca Denizli'de aktif olarak kullanılmakta olan DESKİ'ye bağlı tesiste işleme sonucunda ortaya çıkan çamurdan, günde ortalama 6 bin metreküp biyogaz üretilmektedir.



Gücümüzü Güneşten Alıyoruz Projesi

Yenilenebilir enerji kaynaklarının farklı alanlarda kullanımını yaygınlaştırmak, enerji üretiminde fosil kaynakların etkisini azaltmak ve enerji verimliliğinin artırılmasını sağlamak amacıyla proje hayata geçirilmiştir. Proje kapsamında ilk olarak Kayıhan Kapalı Pazaryerinin çatısı güneş panelleri ile kaplanmıştır. Bu şekilde kentin 10 ayrı bölgesinde bulunan bilgi evi ve kurs merkezinin elektrik ihtiyacı yenilenebilir enerji ile karşılanmıştır. Ayrıca Akhan Mahallesi'nde de bir güneş enerjisi santrali (GES) kurularak elektrik enerjisi üretimine başlanmıştır.

DBB'nin yürütmekte olduğu projelerde doğrudan iklim değişikliğine uyum hedefi altında yürütülen bir uygulama bulunmamasına karşın kentsel planlama, yeşil alan düzenlemesi, su yönetimi ve acil durum yönetimi başlıkları altında uyumu destekleyici faaliyetler ele alınmaktadır.

**Tablo 7 – DBB Akıllı Damla Sulama Sistemi (AŞD, 2018)**



Akıllı Damla Sulama Sistemi

Akıllı damla sulama sistemi sayesinde toprağın veya havanın nem değerlerine, sıcaklık bilgilerine göre yeşil alanlarda sulama yapılarak bu veriler depolanmaktadır. Sistem sayesinde daha istenilen saatte ve belirli seviyede gerçekleştirilen sulama ile verimlilik artırılmaktadır. Tam otomasyon ile bilgisayardan kontrol edilen ve uyduya bağlantılı olarak sulama yapan sistem, hem iş gücü hem de kullanılan su miktarı açısından avantaj sağlamaktadır. Telefon çağrısı ya da radyo frekansı ile harekete geçirilen sistem sulamayı bu şekilde başlatmakta ve sonlandırmaktadır. Sistemin bir diğer önemli özelliği de suyun yola taşmasından ötürü oluşabilecek kazaların önüne geçmesidir.

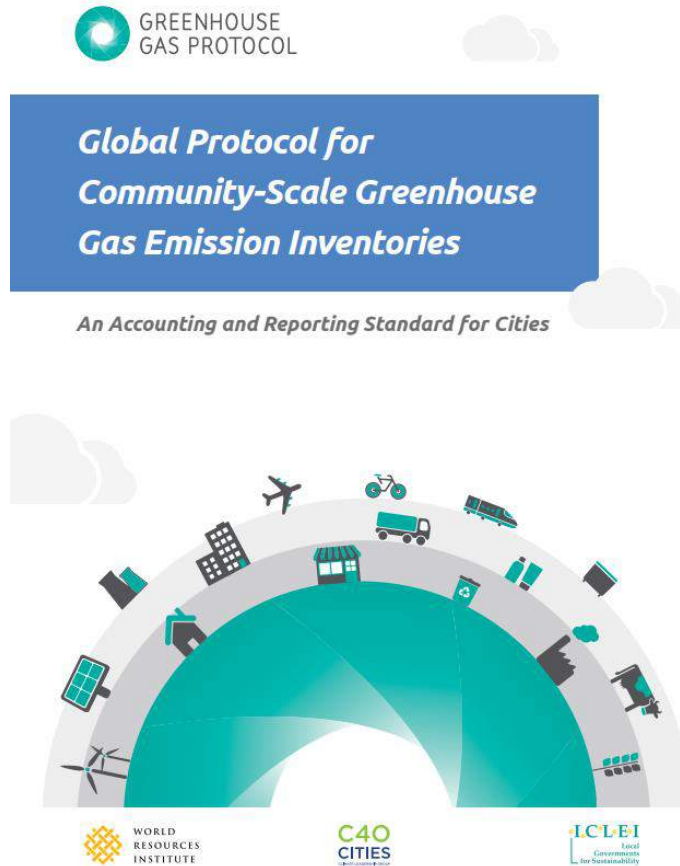
## 4. DENİZLİ SERA GAZI ENVANTERİ

### 4.1. METODOLOJİ

#### 4.1.1. HESAPLAMA VE RAPORLAMA PRENSİPLERİ

Denizli Sera Gazı Envanteri, C40 Şehirleri İklim Liderliği Grubu (C40), Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi (ICLEI) ve Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) tarafından 2014 yılında hazırlanan ve yerel yönetimler tarafından yaygın olarak kullanılan Yerel Sera Gazı Salımları için Küresel Protokolüne (GPC) uygun olarak hazırlanmıştır (bkz. Şekil 20). GPC, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından 2006 yılında geliştirilmiş olan ve periyodik olarak güncellenen IPCC Ulusal Sera Gazı Envanteri Kılavuzları temel alınarak hazırlanmıştır. Bu sayede takip eden bölümlerde açıklanan sonuçların küresel ölçekte kıyaslanabilir ve kabul görür olması hedeflenmiştir.

**Şekil 20 - Yerel Sera Gazı Salımları için Küresel Protokol (GPC, 2014)**



Envanter hazırlama aracına girilen verilerin toplanması sürecinde GPC'nin aşağıda listelenen “Veri Toplama Prensipleri” izlenmiştir.

- Toplama süreci kurulması
  - Kaynak önceliklendirme
  - Planlama, uygulama, belgeleme/raporlama
- Kilit kategori tahminlerinin iyileştirilmesinin önceliklendirilmesi
  - En büyük paya sahip
  - En büyük değişme potansiyeline sahip
  - En büyük belirsizliğe sahip
- Veri toplama faaliyetlerinin ve yöntemsel ihtiyaçların gözden geçirilmesi
- Veri sağlayıcılarla çalışılması

Verilerin analizi ve raporlanması sürecinde ise GPC'nin aşağıda listelenen “Hesaplama ve Raporlama Prensipleri” izlenmiştir.

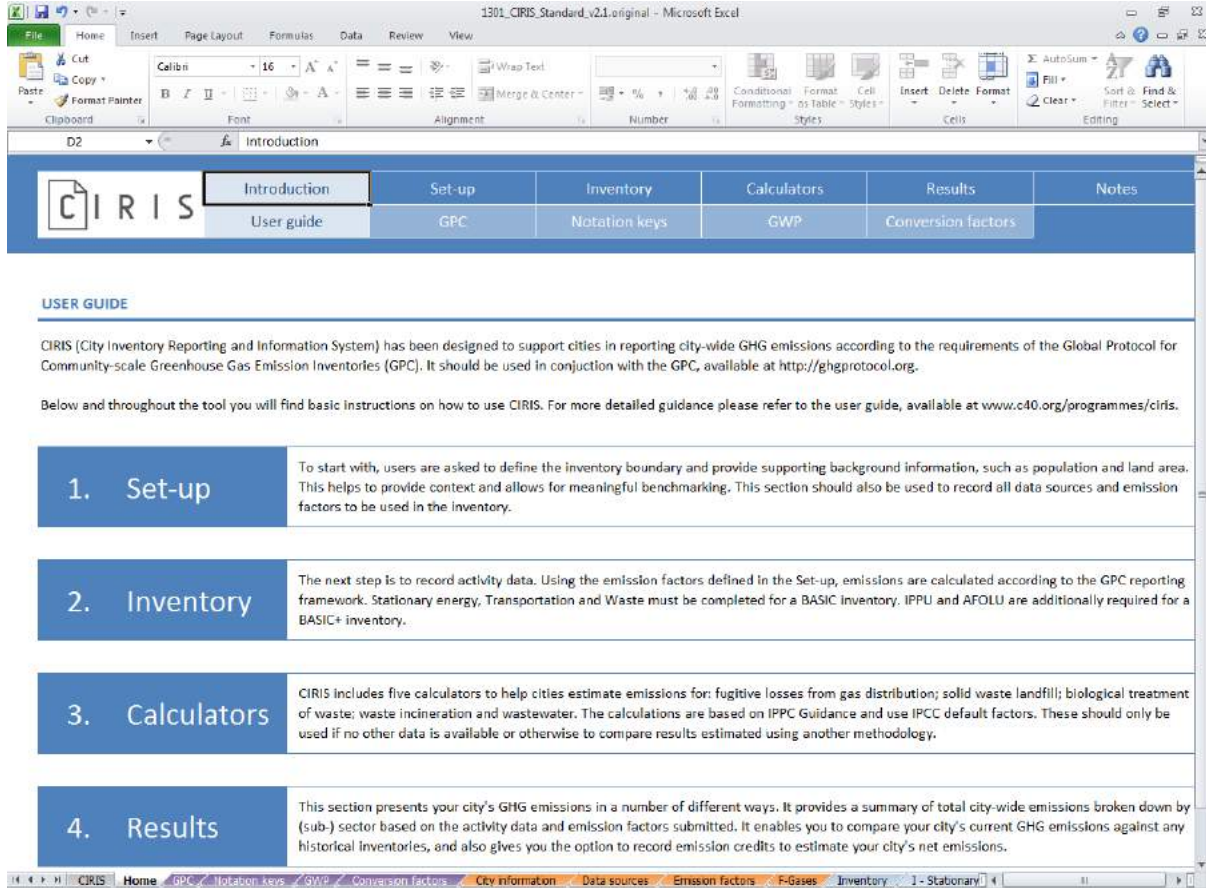
- İlgililik - Relevance
  - Şehirdeki faaliyetler ve tüketim modelleri
  - Veri kaynağı seçilmesi, veri iyileştirmelerinin belirlenmesi ve önceliklendirilmesinde önemli
- Şeffaflık - Transparency
  - Faaliyet verisi, salım kaynağı, salım faktörleri, hesaplama yöntemleri
  - Aynı kaynakları başkalarının kullanması ve aynı sonuca ulaşması
- Doğruluk - Accuracy
  - Mevcut salımların çok altında ya da çok üzerinde olmamalı
  - Karar vericilerin ve kamunun güveni sağlanmalı
- Tutarlılık - Consistency
  - Ölçümü, gelişimi ve karşılaştırmayı sağlar
  - Yaklaşımda, sınırdaki ve yöntemde
- Bütünlük - Completeness
  - Verilerin olabildiğince tam olması
  - Verilerin durumuna ilişkin anahtar

#### 4.1.2. SERA GAZI ENVANTERİ HAZIRLAMA ARACI

C40, ICLEI ve WRI yine aynı iş birliği içerisinde yerel yönetimlerin sera gazı envanterlerini pratik bir şekilde hazırlayabilmeleri ve envanterlerde belli bir standart yakalanabilmesi adına GPC temel alınarak “Şehir Envanter Raporlama ve Bilgi Sistemi (City Inventory Reporting and Information System - CIRIS)” isimli envanter hazırlama aracını oluşturmuşlardır. CIRIS, büyükşehirler için yönelik olarak, IPCC salım kaynakları kategorilerine uygun olarak hazırlanmış, 2017 yılında yayınlanmış en güncel ve en kapsamlı

sera gazı envanteri hazırlama aracıdır (bkz. Şekil 21). Denizli 2016 Yılı Sera Gazı Envanteri, CIRIS'in 17 Ağustos 2017 tarihli v2.1 standart versiyonu kullanılarak hazırlanmıştır.

### Şekil 21 - CIRIS Sera Gazı Envanteri Hazırlama Aracı (C40, 2018b)

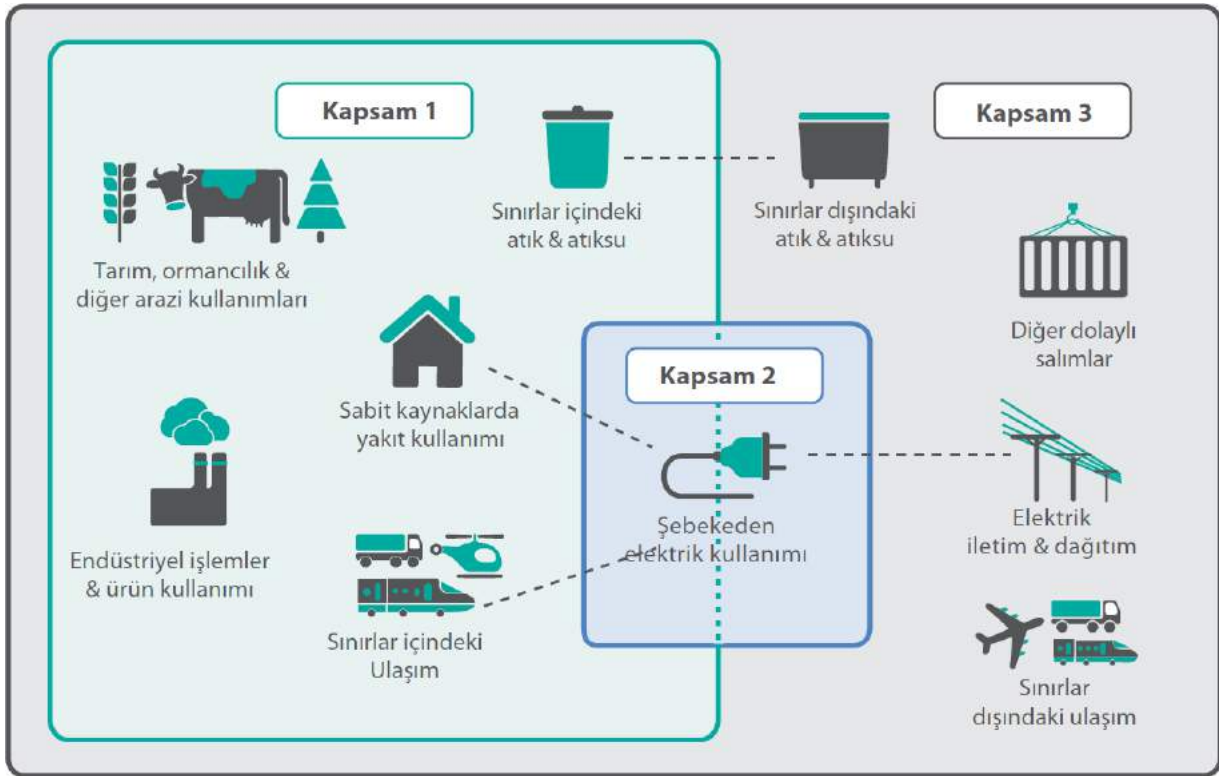


#### 4.1.3. ENVANTERİN KAPSAMI

Kent ölçeğinde hazırlanan envanter, Denizli Büyükşehir Belediyesinin yetki alanı dahilindeki tüm salım kaynaklarını kapsamaktadır. Denizli Büyükşehir Belediyesi yetki alanı il mülki sınırlarını kapsamaktadır. Envanter yılı olarak 2016 yılı seçilmiştir. Bunun temel nedenleri, ulusal ölçekte ve Denizli ölçeğinde en güncel, bütüncül ve doğru veriye bu yıl özelinde ulaşılabilmesidir.

Envanter kapsamının belirlenmesinde Yerel Sera Gazı Salımları için Küresel Protokolün (GPC) belirlemiş olduğu salım kaynakları sınıflandırması temel alınmıştır. GPC çerçevesinde envanter hazırlarken, eldeki verilerin ayrıntı, doğruluk ve güvenilirlik derecesine bağlı olarak, aşağıda yer alan 3 farklı kapsamdaki yaklaşımlar arasında seçim yapmak gereklidir.

Şekil 22 - GPC Tarafından Belirlenen Kapsamlar (GPC, 2014)



| Kapsam                                       | Salım Kaynağı                                                                       |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Kapsam 1: Doğrudan Salımlar                  | Şehirdeki taşıtlar, tesisler, binalar vb. yerlerdeki yakıt tüketimi                 |
| Kapsam 2: Dolaylı Salımlar                   | Şehirde şebekeden satın alınarak tüketilen elektrik ve ısıtma/soğutma amaçlı enerji |
| Kapsam 3: Dolaylı (Tüketim Temelli) Salımlar | Şehirdekiler tarafından satın alınan ürün veya hizmetlerin üretimi/nakliyesi        |

Envanterin hazırlanması sürecinde belediyenin yetki alanını dahilindeki tüm salım kaynakları taranarak azami miktarda veriye ulaşılmaya çalışılmıştır ancak Kapsam 3 altındaki verilere ulaşmanın çok güç olması nedeniyle Kapsam 1 ve Kapsam 2 altında sınıflandırılan salımlar envantere dahil edilmiştir.

Mevcut veriler ve salım faktörleri ışığında envanter kapsamına karbon dioksit (CO<sub>2</sub>); metan (CH<sub>4</sub>) ve azot oksit (N<sub>2</sub>O) olmak üzere üç sera gazı dahil edilmiştir. Hesaplanan CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O emisyonları karbondioksit eşdeğerine (CO<sub>2</sub>e) çevrilerek toplam salımlara dâhil edilmiştir. CO<sub>2</sub>e çevrimleri bahse konu sera gazının kütlesi ile IPCC 5. Değerlendirme Raporunda (AR5) verilen küresel ısınma potansiyellerinin çarpımı sonucunda elde edilmiştir. Hidroflorokarbonlar (HFCler); perflorokarbonlar (PFClar), sülfür hekzaflüorür (SF<sub>6</sub>), vb. sera gazları bunlara neden olan faaliyetlere yönelik bilgilere ulaşılamaması nedeniyle envantere dâhil edilmemiştir.

#### 4.1.4. TEMEL VERİ KAYNAKLARI VE VERİ KALİTESİ

Veri toplama sürecinde başvurulana başlıca kaynaklar; Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC), Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), Denizli Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü (ÇŞİM) ve Denizli Büyükşehir Belediyesi (DBB) veritabanları ve raporlamalarıdır. Faydalanılan temel kaynaklar Tablo 8’te listelenmektedir.

**Tablo 8 - Kilit Paydaşlar ve Temel Veri Kaynakları**

| Kaynak Adı                                                                  | Veri                          | Kaynak Yılı | Kaynak Kurum  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|---------------|
| 2018 Ulusal Envanter Bildirimi                                              | Ulusal Salım Faktörleri       | 2018        | UNFCCC & TÜİK |
| 2006 IPCC Sera Gazı Envanteri Kılavuzları                                   | Uluslararası Salım Faktörleri | 2018        | IPCC          |
| 2016 Denizli Çevre Durum Raporu                                             | Kömür Tüketim Verileri        | 2017        | ÇŞİM          |
| 2016 Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu                                        | Doğalgaz Tüketim Verileri     | 2017        | EPDK          |
| Elektrik Piyasası 2016 Yılı Piyasa Gelişim Raporu                           | Elektrik Tüketim Verileri     | 2017        | EPDK          |
| 2016 Petrol Piyasası Sektör Raporu                                          | Akaryakıt Tüketim Verileri    | 2017        | EPDK          |
| TÜİK Belediye Atıkları İstatistikleri Veritabanı                            | Katı Atık Bertaraf Verileri   | 2018        | TÜİK          |
| Denizli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (DESKİ) Veritabanı | Atıksu Bertaraf Verileri      | 2018        | DESKİ         |
| 2016 TÜİK Hayvancılık İstatistikleri Veritabanı                             | Hayvancılık Verileri          | 2018        | TÜİK          |

Toplanan verilerin ve kullanılan salım faktörlerinin kalitesi GPC metodolojisine göre yüksek, orta veya düşük olmak üzere 3 kategoride sınıflandırılmıştır (bkz. Tablo 9). Envanterde kullanılan veriler ve salım faktörleri ağırlıklı olarak ulusal raporlardan elde edildiği için verilerin kalitesi genellikle orta olarak sınıflandırılmıştır.

Kullanılan salım faktörleri IPCC Sera Gazı Envanteri Kılavuzları ve Türkiye 2018 Ulusal Envanter Bildiriminden alınmış, böylelikle sonuçların ulusal raporlar ve uluslararası envanterler ile tutarlı olması hedeflenmiştir.

**Tablo 9 - Veri Kalitesi Değerlendirme (GPC, 2014)**

| Veri Kalitesi | Aktivite Verisi                                                     | Salım Faktörü            | Ölçek        |
|---------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|
| Yüksek (Y)    | Detaylı/gerçek aktivite verisi                                      | Spesifik Salım Faktörü   | Yerel        |
| Orta (O)      | Gerçekçi varsayımlar kullanılarak modellenen somut aktivite verisi  | Genel Salım Faktörü      | Ulusal       |
| Düşük (D)     | Çok fazla modelleme kullanılmış ya da kesin olmayan aktivite verisi | Varsayılan Salım Faktörü | Uluslararası |

## 4.2. TOPLANAN VERİLER

Envanter hazırlama için gerekli temel veriler, belediye sınırları dâhilindeki konut, ticari bina, enerji üretim tesisleri, sanayi tesisleri, katı atık ve atıksu arıtma tesisleri ile karayolu, demiryolu, su yolu, havayolu ve tarım/hayvancılık amaçlı olarak kullanılan yakıt ve elektrik miktarlarıdır. Bu verilere ulaşabilmek için paydaş çalışmaları, yurtdışı saha ziyaretleri, ikili görüşmeler gibi aktif veri toplama süreçleri ile literatür araştırması, telefon görüşmeleri ve protokol oluşturma gibi masa başı veri toplama süreçleri gerçekleştirilmiştir. Toplanan veriler uluslararası ölçekte kıyaslanabilir ve raporlanabilir olması amacıyla GPC standartlarına göre sınıflandırılmıştır. Ulaşılamayan veriler yine GPC'nin aşağıda listelenen gösterim ve kısaltmalarına göre gerekçelendirilerek kategorize edilmiştir.

**Başka Kategoriyeye Dâhil Edilen/Included Elsewhere (IE):** Bu aktivite dâhilindeki salımlar envanterin başka bir kategorisi altında hesaplanıp sunulmuştur.

**Hesaplanmamış/Not Estimated (NE):** Salımlar ortaya çıkmakta; ancak hesaplanmamış veya rapor edilmemiştir.

**Gerçekleşmeyen/Not Occurring (NO):** Bu aktivite altında herhangi bir faaliyet ya da proses gerçekleşmemektedir.

**Gizli/Confidential (C):** Salımlar ortaya çıkmakta; ancak özel sektör verilerine dayandığı için gizlilik ilkesi ile koruma altındadır.

### 4.2.1. SABİT KAYNAKLAR

Bu bölümde binalardan kaynaklı sera gazı salımlarını hesaplamak üzere derlenen, temel olarak; konutlar, ticari binalar, kurumsal binalar, sokak aydınlatmaları, imalat sanayi ve inşaat sektörü, enerji sektörü, tarım, ormancılık ve balıkçılık aktivitelerinde kullanılan yakıt ve elektrik verileri özetlenmiştir. Kullanılan verilerin tamamı reel rakamlar olup gerçekleştirilen kabuller ve varsayımlar bölüm sonunda sunulmuştur.

**Tablo 10 - Sabit Kaynaklar Temelli Salım Kaynakları**

|                                                                           | Aktivite  | Miktar      | Birim           | Kaynak | Yıl  |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------------|--------|------|
| <b>I.1. Konutlar</b>                                                      |           |             |                 |        |      |
| <b>I.1.1</b> Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar                           | Doğal gaz | 145.830.284 | Sm <sup>3</sup> | EPDK   | 2016 |
|                                                                           | Taşkömürü | 112.424     | ton             | ÇŞİM   | 2016 |
|                                                                           | Fueloil   | 8.254       | ton             | EPDK   | 2016 |
| <b>I.1.2</b> Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar                | Elektrik  | 630.531     | MWh             | EPDK   | 2016 |
| <b>I.1.3</b> Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar | Elektrik  | NE          |                 |        |      |

|                                                                                          |                            |             |                                |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|------|------|
| <b>I.2. Ticari/Kurumsal Binalar</b>                                                      |                            |             |                                |      |      |
| <b>I.2.1</b> Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar                                          | Doğal gaz                  | 37.527.949  | Sm <sup>3</sup>                | EPDK | 2016 |
| <b>I.2.2</b> Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar                               | Elektrik                   | 677.552     | MWh                            | EPDK | 2016 |
|                                                                                          | Sokak Aydınlatma           | 70.656      | MWh                            | EPDK | 2016 |
| <b>I.2.3</b> Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar                | Elektrik                   | NE          |                                |      |      |
| <b>I.3. İmalat Sanayi ve İnşaat</b>                                                      |                            |             |                                |      |      |
| <b>I.3.1</b> Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar                                          | Doğalgaz                   | 175.926.662 | Sm <sup>3</sup>                | EPDK | 2016 |
|                                                                                          | Taşkömürü                  | 193.500     | ton                            | PÜ   | 2017 |
| <b>I.3.2</b> Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar                               | Elektrik                   | 1.817.625   | MWh                            | EPDK | 2016 |
| <b>I.3.3</b> Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar                | Elektrik                   | NE          |                                |      |      |
| <b>I.4. Enerji Endüstrisi</b>                                                            |                            |             |                                |      |      |
| <b>I.4.1</b> Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar                                          | Doğalgaz                   | IE          | I.3.1'de dâhil edildi          |      |      |
| <b>I.4.2</b> Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar                               | Elektrik                   | IE          | I.3.2'de dâhil edildi          |      |      |
| <b>I.4.3</b> Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçakları                                      | Elektrik                   | NE          |                                |      |      |
| <b>I.4.4</b> Şebekeye verilen enerji üretimi amaçlı kaçaklarından kaynaklı salımlar      | Elektrik (doğalgaz çevrim) | 4.135.754   | MWh                            | ÇŞİM | 2016 |
| <b>I.5. Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri</b>                                 |                            |             |                                |      |      |
| <b>I.5.1.</b> Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar                                         | Yakıt                      | IE          | Ulaşımda dâhil edildi (II.1.1) |      |      |
| <b>I.5.2.</b> Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar                              | Elektrik                   | 77.871      | MWh                            | EPDK | 2016 |
| <b>I.5.3</b> Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar                | Elektrik                   | NE          |                                |      |      |
| <b>I.6. Belirlenmemiş Diğer Kaynaklar</b>                                                |                            |             |                                |      |      |
| <b>I.6.1.</b> Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar                                         | Yakıt                      | NE          |                                |      |      |
| <b>I.6.2.</b> Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar                              | Elektrik                   | NE          |                                |      |      |
| <b>I.6.3</b> Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar                | Elektrik                   | NE          |                                |      |      |
| <b>I.7. Kömürün Madencilik, İşleme, Depolama ve Dağıtımından Kaynaklı Kaçak Salımlar</b> |                            |             |                                |      |      |
|                                                                                          | Sera gazı                  | NO          |                                |      |      |
| <b>I.8. Petrol ve Doğalgaz Sistemlerinden Kaynaklı Kaçak Salımlar</b>                    |                            |             |                                |      |      |
|                                                                                          | Sera gazı, Yakıt           | NE          |                                |      |      |

### Kabuller ve Varsayımlar

- Tarım, ormancılık ve balıkçılık aktivitelerinde I.5.1. bölümünde kullanılan yakıtlar, ulaşım II.1.1 karayolunda kullanılan yakıtlar bölümünde dâhil edilmiştir.
- I.4.1 bölümünde enerji endüstrisinin kullandığı doğalgaz miktarı, I.3.1’de imalat sanayi ve inşaat sektörünün kullandığı doğalgaz miktarına dâhil edilmiştir.
- I.4.2 bölümünde enerji endüstrisinin şebekeden kullandığı enerji miktarı, I.3.2’de imalat sanayi ve inşaat sektörünün şebekeden kullandığı elektrik miktarına dâhil edilmiştir.
- Kapsam 3 altında sınıflandırılan şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlara dair verilere envanter kapsamında raporlanmamıştır.
- I.6. Belirlenmemiş Diğer Kaynaklara dair verilere ulaşılamaması nedeniyle raporlanmamıştır.
- I.7. Kömürün Madencilik, İşleme, Depolama ve Dağıtımından Kaynaklı Kaçak Salımlar şehirde bu yönde faaliyetler olmaması nedeniyle raporlanmamıştır.
- I.8. Petrol ve Doğalgaz Sistemlerinden Kaynaklı Kaçak Salımlar söz konusu verilere ulaşılamaması nedeniyle raporlanmamıştır.

## 4.2.2. ULAŞIM

Bu bölümde ulaşımdan kaynaklı sera gazı salımlarını hesaplamak üzere derlenen, temel olarak; karayolu, demiryolu ve havayolu taşımacılığında kullanılan yakıt verileri özetlenmiştir. Kullanılan verilerin tamamı reel rakamlar olup gerçekleştirilen kabuller ve varsayımlar bölüm sonunda sunulmuştur.

**Tablo 11 - Ulaşım Temelli Salım Kaynakları**

|                                                                                                 | Aktivite        | Miktar    | Birim | Kaynak | Yıl  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-------|--------|------|
| <b>II.1. Karayolu</b>                                                                           |                 |           |       |        |      |
| <b>II.1.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar</b>                                               | Benzin          | 28.752    | ton   | EPDK   | 2016 |
|                                                                                                 | Motorin         | 431.286   | ton   | EPDK   | 2016 |
|                                                                                                 | LPG             | 74.006    | ton   | EPDK   | 2016 |
| <b>II.1.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar</b>                                    | Elektrik        | NE        |       |        |      |
| <b>II.1.3 Şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar</b> | Yakıt, Elektrik | NE        |       |        |      |
| <b>II.2. Demiryolu</b>                                                                          |                 |           |       |        |      |
| <b>II.2.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar</b>                                               | Motorin         | 1.543.673 | lt    | TCDD   | 2016 |
| <b>II.2.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar</b>                                    | Elektrik        | 2.647     | MWh   | TCDD   | 2016 |
| <b>II.2.3 Şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar</b> | Yakıt, Elektrik | NE        |       |        |      |

**II.3. Suyolu**

|                                                                                                 |                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|
| <b>II.3.1.</b> Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar                                               | Fueloil         | NO |
| <b>II.3.2.</b> Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar                                    | Elektrik        | NO |
| <b>II.3.3</b> Şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar | Yakıt, Elektrik | NO |

**II.4. Havayolu**

|                                                                                                 |                 |       |     |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-----|------|------|
| <b>II.4.1.</b> Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar                                               | Jet Yakıtı      | 3.579 | ton | EPDK | 2016 |
| <b>II.4.2.</b> Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar                                    | Elektrik        | NE    |     |      |      |
| <b>II.4.3</b> Şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar | Yakıt, Elektrik | NE    |     |      |      |

**II.5. Yol Dışı**

|                                                                                                 |                 |    |                        |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|------------------------|--|--|
| <b>II.5.1.</b> Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar                                               | Yakıt           | IE | II.1.1'de dâhil edildi |  |  |
| <b>II.5.2.</b> Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar                                    | Elektrik        | NE |                        |  |  |
| <b>II.5.3</b> Şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar | Yakıt, Elektrik | NE |                        |  |  |

**Kabuller ve Varsayımlar**

- EPDK'dan alınan akaryakıt satış rakamlarının tamamının şehir içinde kullanıldığı varsayılmıştır.
- Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlara dair verilere ulaşılamaması nedeniyle raporlanmamıştır.
- Kapsam 3 altında sınıflandırılan şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar envanter kapsamında raporlanmamıştır.
- Demiryolu ulaşımı kaynaklı salımların hesaplanmasına yönelik yakıt ve elektrik tüketim verileri için Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) tarafından 2012-2016 yılları için yayımlanan istatistik yıllığından faydalanılmıştır. Türkiye ve Denizli özelinde verilen yolcu sayısı ve yük taşıma bilgilerinden faydalanılarak Denizli'de demiryolu ulaşımı kaynaklı tüketilen motorin ve elektrik miktarı yaklaşık olarak hesaplanmıştır.

**Hesaplama:**

Denizli’de DY Ulaşımı Kaynaklı Motorin/Elektrik Tüketimi = Türkiye’de DY Ulaşımı Kaynaklı Motorin/Elektrik Tüketimi x (Denizli’de DY ile Taşınan Yolcu Sayısı / Türkiye’de DY ile Taşınan Yolcu Sayısı + Denizli’de DY ile Taşınan Yük Miktarı / Türkiye’de DY ile Taşınan Yük Miktarı) / 2

**1.543.673 lt** = 126.839.000 lt x (533.126 yolcu / 41.581.774 yolcu + 575.329 ton yük / 49.943.843 ton yük) / 2

**2.646.950 kWh** = 217.492.000 kWh x (533.126 yolcu / 41.581.774 yolcu + 575.329 ton yük / 49.943.843 ton yük) / 2

**4.2.3. ATIK**

Bu bölümde atık yönetiminden kaynaklı sera gazı salımlarını hesaplamak üzere derlenen, temel olarak; düzenli depolama, yakma ve biyolojik arıtma ile bertaraf edilen katı atık ve arıtılarak deşarj edilen atıksu miktarları özetlenmiştir. Kullanılan verilerin tamamı reel rakamlar olup gerçekleştirilen kabuller ve varsayımlar bölüm sonunda sunulmuştur.

**Tablo 12 - Atık Yönetimi Temelli Salım Kaynakları**

|                                                                                                                      | Aktivite                     | Miktar  | Birim | Kaynak | Yıl  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------|-------|--------|------|
| <b>III.1. Katı Atık Bertarafı</b>                                                                                    |                              |         |       |        |      |
| <b>III.1.1.</b> Şehir içinde oluşan atıkların şehir içindeki depolama sahalarında depolanmasından kaynaklı salımlar  | Düzenli depolanan evsel atık | 225.053 | ton   | TÜİK   | 2016 |
|                                                                                                                      | Vahşi depolanan evsel atık   | 146.665 | ton   | TÜİK   | 2016 |
| <b>III.1.2.</b> Şehir içinde oluşan atıkların şehir dışındaki depolama sahalarında depolanmasından kaynaklı salımlar |                              | NO      |       |        |      |
| <b>III.1.3.</b> Şehir dışında oluşan atıkların şehir içindeki depolama sahalarında depolanmasından kaynaklı salımlar |                              | NO      |       |        |      |
| <b>III.2. Atıkların Biyolojik Arıtımı</b>                                                                            |                              |         |       |        |      |
| <b>II.2.1.</b> Şehir içinde oluşan atıkların şehir içinde biyolojik olarak arıtılmasından kaynaklı salımlar          | Kompostlama                  | 4.192   | ton   | TÜİK   | 2016 |
| <b>III.1.2.</b> Şehir içinde oluşan atıkların şehir dışında biyolojik olarak arıtılmasından kaynaklı salımlar        |                              | NO      |       |        |      |
| <b>III.1.3.</b> Şehir dışında oluşan atıkların şehir içinde biyolojik olarak arıtılmasından kaynaklı salımlar        |                              | NO      |       |        |      |
| <b>III.3. Atık Yakma (Enerji Eldesi ve Açık Yakma)</b>                                                               |                              |         |       |        |      |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III.1.1. Şehir içinde oluşan atıkların şehir içinde yakılmasından kaynaklı salımlar     | NO                                                                                                                                                                         |
| III.1.2. Şehir içinde oluşan atıkların şehir dışında yakılmasından kaynaklı salımlar    | NO                                                                                                                                                                         |
| III.1.3. Şehir dışında oluşan atıkların şehir içinde yakılmasından kaynaklı salımlar    | NO                                                                                                                                                                         |
| <b>III.4. Atıksu Arıtma ve Deşarjı</b>                                                  |                                                                                                                                                                            |
| III.1.1. Şehir içinde oluşan atıksuların şehir içinde arıtılmasından kaynaklı salımlar  | <div> <div>Evsel ve evsel nitelikli endüstriyel atıksu</div> <div>47.950.173 m<sup>3</sup> DESKİ 2016</div> <div>(5.689.358) kg C</div> <div>(3.426.998) kg N</div> </div> |
| III.1.2. Şehir içinde oluşan atıksuların şehir dışında arıtılmasından kaynaklı salımlar | NO                                                                                                                                                                         |
| III.1.3. Şehir dışında oluşan atıksuların şehir içinde arıtılmasından kaynaklı salımlar | NO                                                                                                                                                                         |

#### **Kabuller ve Varsayımlar**

- Kapsam 3 altında sınıflandırılan şehir içinde oluşan atıkların şehir dışındaki depolama sahalarında depolanmasından ve biyolojik olarak arıtılmasından kaynaklı salımlar envanter kapsamında raporlanmamıştır.
- Şehir dışında oluşan atıkların şehir içindeki depolama sahalarında depolanmasından ve biyolojik olarak arıtılmasından kaynaklı salımlar Denizli özelinde oluşmaması nedeniyle raporlanmamıştır.
- Kapsam 3 altında sınıflandırılan şehir içinde oluşan atıksuların şehir dışında arıtılmasından kaynaklı salımlar envanter kapsamında raporlanmamıştır.
- Şehir dışında oluşan atıksuların şehir içinde arıtılmasından kaynaklı salımlar Denizli özelinde oluşmaması nedeniyle raporlanmamıştır.
- Atıksu arıtmadan kaynaklı salımların hesaplanmasına yönelik atıksu verileri için Denizli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresinin (DESKİ) atıksu verilerinden faydalanılmıştır. Atıksu arıtmadan kaynaklı salımların hesaplanabilmesi için bu salımların TÜİK tarafından sunulan salım faktörleri cinsinden ifade edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle atıksu içerisinde bulunan çözülebilir karbon ve azot miktarları hesaplanmıştır.

**Hesaplama:**

| <i>Kaynak/Yöntem</i>          | <i>(ÇŞİM, 2016)</i>            | <i>Hesaplama</i>           | <i>(DESKİ, 2016)</i> | <i>(DESKİ, 2016)</i> | <i>(USEPA, 2010)</i> | <i>(USEPA, 2010)</i> | <i>Hesaplama</i>     | <i>Hesaplama</i>     |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Tesis</b>                  | <b>Atıksu Miktarı (m³/gün)</b> | <b>Atıksu Miktarı (m³)</b> | <b>Oİ (mg/l)</b>     | <b>TN (mg/l)</b>     | <b>CH₄/BOİ (g/)</b>  | <b>N/TN (g/g)</b>    | <b>Toplam C (kg)</b> | <b>Toplam N (kg)</b> |
| Denizli AAT                   | 1,33                           | 41.942.880                 | 24000                | 46,0                 | 0,50                 | 1,57                 | 5.033.145,60         | 3.031.81,04          |
| Akköy AAT                     | 0,083                          | 2.617.488                  | 207,00               | 38,00                | 0,50                 | 1,57                 | 270.910,01           | 156.301,43           |
| Bozkurt AT                    | 0,0057                         | 179.755                    | 204,00               | 97,80                | 0,50                 | 1,57                 | 18.335,03            | 27.625,81            |
| İnceler AAT                   | 0,0069                         | 27.598                     | 300,00               | 50,00                | 0,50                 | 1,57                 | 3.69,76              | 17.097,02            |
| Yeşilyuva AAT                 | 0,0104                         | 327.974                    | 317,00               | 50,00                | 0,50                 | 1,57                 | 51.983,94            | 25.769,42            |
| Gümüşsu AAT                   | 0,0024                         | 75.68                      | 30,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 11.352,96            | -                    |
| Gözler AAT                    | 0,0052                         | 163.987                    | 250,0                | 40,00                | 0,50                 | 1,57                 | 20.498,40            | 10.307,77            |
| Serinhisar AT                 | 0,0149                         | 469.886                    | 384,00               | 96,00                | 0,0                  | 1,57                 | 90.218,19            | 70.885,72            |
| Çivril AT                     | 0,0314                         | 990.230                    | 275,00               | 56,00                | 0,50                 | 1,57                 | 136.156,68           | 87.140,28            |
| Köke/Acıpayam PAAT            | 0,0003                         | 9.461                      | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 236,52               | -                    |
| BölmekayaBuldan PAAT          | 0,0005                         | 15.768                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 394,20               | -                    |
| Oğuz/Buldan PAAT              | 0,0005                         | 15.768                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 34,20                | -                    |
| Beylerbeyi/Sarayköy PAAT      | 0,0007                         | 22.075                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 51,88                | -                    |
| Köprübaşı-Sazak/Sarayköy PAAT | 0,0011                         | 34.69                      | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 867,24               | -                    |
| Kavaklar/BaklanPAAT           | 0,002                          | 6.307                      | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 157,6                | -                    |
| Gömce/Bekilli PAAT            | 0,0005                         | 15.768                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 394,20               | -                    |
| Çoğuşlu/Bekilli PAAT          | 0,0004                         | 12.614                     | 500                  |                      | 0,50                 | 1,57                 | 315,36               | -                    |
| Mahmutgazi/Çal PAAT           | 0,004                          | 12.614                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 315,36               | -                    |
| Kavakköy/Çivril AA            | 0,00009                        | 2.838                      | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 70,96                | -                    |
| Karateke/Honaz PAAT           | 0,000                          | 28.382                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 709,56               | -                    |
| Emirazizli/Honaz PAAT         | 0,0004                         | 12.614                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 315,36               | -                    |
| Hayriye/Çardak PAAT           | 0,0001                         | 3.154                      | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 78,84                | -                    |
| Akçapınar/Paukkale PAAT       | 0,0002                         | 6.307                      | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 157,68               | -                    |
| Korucuk/Pamukale PAAT         | 0,002                          | 63.072                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 1.576,80             | -                    |
| Çalıköy/Tavas PAAT            | 0,0005                         | 15.768                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 394,20               | -                    |
| Horasanlı/Tavas PAAT          | 0,0009                         | 28.382                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 709,6                | -                    |
| Ovacık/Tavas PAAT             | 0,0003                         | 9.46                       | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 236,52               | -                    |
| Altınova/Tavas PAAT           | 0,0011                         | 34.690                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 867,24               | -                    |
| Zeytinyayla/Denizli PAAT      | 0,0025                         | 78.840                     | 50,00                |                      | 0,50                 | 1,57                 | 1.971,00             | -                    |
| Gemiş/Çardak PAAT             | 0,0046                         | 145.066                    | 50,0                 |                      | 0,50                 | 1,57                 | 3.626,64             | -                    |

|                       |        |                   |       |  |      |      |                     |                     |
|-----------------------|--------|-------------------|-------|--|------|------|---------------------|---------------------|
| Beydilli/Çivril AAT   | 0,0017 | 53.611            | 50,00 |  | 0,50 | 1,57 | 1.340,28            | -                   |
| Dayılar/Çal PAAT      | 0,0007 | 22.075            | 50,00 |  | 0,50 | 1,57 | 551,88              | -                   |
| Eskiköy/Acıpayam PAAT | 0,0023 | 72.533            | 50,00 |  | 0,50 | 1,57 | 1.813,32            | -                   |
| Çambaşı/Bozkurt PAAT  | 0,01   | 34.690            | 5000  |  | 0,50 | 1,57 | 867,24              | -                   |
| Alikurt/Bozkurt DAAT  | 0,0011 | 34.690            | 50,00 |  | 0,50 | 1,57 | 867,24              | -                   |
| Pınarlık/Tavas DAAT   | 0,0055 | 173.448           | 50,00 |  | 0,50 | 1,57 | 4.336,20            | -                   |
| <b>TOPLAM</b>         |        | <b>47.950.173</b> |       |  |      |      | <b>5.689.357,73</b> | <b>3.426.998.47</b> |

#### 4.2.4. ENDÜSTRİYEL PROSESLER VE ÜRÜN KULLANIMI

Bu bölümde endüstriyel proseslerden kaynaklı sera gazı salımlarını hesaplamak üzere derlenen, temel olarak; çimento, kireç ve cam sanayinin üretim verileri özetlenmiştir. Söz konusu üç sanayinin endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı içindeki büyük payı oluşturduğu kabul edilmekte ve yüksek temsiliyet sağlandığı tahmin edilmektedir. Sanayinin elektrik ve yakıt kullanımından kaynaklı salımlarına yönelik veriler Sabit Kaynaklar bölümünde yer almaktadır. Denizli'nin başlıca sanayi kollarından olan tekstil, bakır, mermer gibi sektörlerden kaynaklı salımlarına yönelik veriler de Sabit Kaynaklar bölümünde derlenmiştir. Kullanılan verilerin tamamı reel rakamlar olup gerçekleştirilen kabuller ve varsayımlar bölüm sonunda sunulmuştur.

**Tablo 13 - Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı Temelli Salım Kaynakları**

|                                                                                          | Aktivite                                | Miktar    | Birim | Kaynak | Yıl  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|-------|--------|------|
| <b>IV.1 Sınırlar içerisindeki endüstriyel proseslerden kaynaklanan doğrudan salımlar</b> |                                         |           |       |        |      |
| Mineral Sanayi                                                                           | Çimento (Klinker) Üretimi               | 1.800.000 | ton   | DÇ     | 2016 |
|                                                                                          | Kireç Üretimi                           | 879.339   | ton   | ÇÇ     | 2016 |
|                                                                                          | Cam Üretimi                             | 2.482     | ton   | DC     | 2016 |
|                                                                                          | Karbonatların Diğer Proses Kullanımları |           |       |        |      |
| Kimya Sanayi                                                                             | Amonyak Üretimi                         | NE/NO     |       |        |      |
|                                                                                          | Nitrik Asit Üretimi                     |           |       |        |      |
|                                                                                          | Adipik Asit Üretimi                     |           |       |        |      |
|                                                                                          | Kaprolaktam Üretimi                     |           |       |        |      |
|                                                                                          | Karbür Üretimi                          |           |       |        |      |
|                                                                                          | Titanyum Dioksit Üretimi                |           |       |        |      |
|                                                                                          | Soda Külü Üretimi                       | NE/NO     |       |        |      |
|                                                                                          | Petrokimyasal ve Siyah Karbon Üretimi   |           |       |        |      |
|                                                                                          | Florokimyasal Üretimi                   |           |       |        |      |

|              |                        |       |
|--------------|------------------------|-------|
| Metal Sanayi | Demir Çelik Üretimi    |       |
|              | Demirli Alaşım Üretimi |       |
|              | Alüminyum Üretimi      |       |
|              | Magnezyum Üretimi      | NE/NO |
|              | Kurşun Üretimi         |       |
|              | Çinko Üretimi          |       |

#### IV.2 Sınırlar içerisindeki ürün kullanımından kaynaklanan salımlar

|                                                                  |                                                                 |    |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----|
| Yakıt ve solvent kullanımından enerji dışı ürünlerin kullanımı   | Gres yağı kullanımı                                             |    |
|                                                                  | Parafin mumu kullanımı                                          | NE |
|                                                                  | Solvent kullanımı                                               |    |
| Elektronik sanayi ürünleri kullanımı                             | Entegre devre veya yarıiletken                                  |    |
|                                                                  | TFT düz panel ekranlar                                          | NE |
|                                                                  | Fotovoltaik                                                     |    |
| Ozon tabakasını incelten maddeleri ikame eden ürünleri kullanımı | Isı transfer sıvısı                                             |    |
|                                                                  | Soğutma ve iklimlendirme gazları                                |    |
|                                                                  | İzolasyon köpüğü gazları                                        | NE |
|                                                                  | Yangın söndürme gazları                                         |    |
|                                                                  | Aerosoller                                                      |    |
| Diğer ürünlerin üretimi ve kullanımı                             | Solventler                                                      |    |
|                                                                  | Elektrikli ekipman                                              |    |
|                                                                  | Diğer ürün kullanımlarından kaynaklı SF <sub>6</sub> ve PFC'ler | NE |
|                                                                  | Ürün kullanımı kaynaklı N <sub>2</sub> O                        |    |

#### Kabuller ve Varsayımlar

- IV.1 bölümü kapsamında üretim verisi elde edilen söz konusu üç sanayinin endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı içindeki önemli bir payı oluşturduğu kabul edilmekte ve yüksek temsiliyet sağlandığı düşünülmektedir.
- 2016 Denizli'deki kireç üretim tesisi için kapasite kullanım %125 iken cam üretim tesisinin kapasite kullanım oranı %43'tür. Çimento üretim tesisinin klinker üretim kapasitesi %100 olarak kabul edilmiştir.

#### Hesaplama:

| Tesis                             | Üretim Kapasitesi (ton) | Kapasite Kullanım Oranı (%) | Üretim Miktarı (ton) | Kaynak   |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|----------|
| Denizli Çimento (Klinker Üretimi) | 1.800.000               | %100                        | 1.800.000            | DÇ, 2016 |
| Çimsa Çimento (Kireç Üretimi)     | 700.000                 | %125                        | 879.339              | ÇÇ, 2016 |
| Denizli Cam (Cam Üretimi)         | 5.729                   | %43                         | 2.482                | DC, 2016 |

- IV.1 bölümü kapsamındaki diğer endüstrilere ilişkin üretim olmaması ya da ilgili verilere ulaşılamaması nedeniyle raporlama yapılamamıştır.
- IV.2 bölümü kapsamındaki yakıt ve solvent kullanımından enerji dışı ürünleri, elektronik sanayi ürünleri ve ozon tabakasını incelten maddeleri ikame eden ürünlerin kullanım miktarlarına ilişkin verilere ulaşılamaması nedeniyle raporlama yapılamamıştır.

#### 4.2.5. TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZİ KULLANIMI

Bu bölümde temelde gübre kullanımı, gübre yönetimi ve enterik fermantasyon kaynaklı sera gazı salımlarını hesaplamak üzere derlenen tarım ve hayvancılık verileri özetlenmiştir. Kullanılan verilerin tamamı reel rakamlar olup gerçekleştirilen kabuller ve varsayımlar bölüm sonunda sunulmuştur.

**Tablo 14 - Tarım ve Hayvancılık Temelli Salım Kaynakları**

|                                                                                                       | Aktivite                                             | Miktar    | Birim | Kaynak | Yıl  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|------|
| <b>V.1. Hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan doğrudan salımlar</b>                                | Sığır                                                | 242.262   | Baş   | TÜİK   | 2016 |
|                                                                                                       | Manda                                                | 127       | Baş   | TÜİK   | 2016 |
|                                                                                                       | Koyun                                                | 408.735   | Baş   | TÜİK   | 2016 |
|                                                                                                       | Keçi                                                 | 179.782   | Baş   | TÜİK   | 2016 |
|                                                                                                       | Deve                                                 | 45        | Baş   | TÜİK   | 2016 |
|                                                                                                       | At                                                   | 1.153     | Baş   | TÜİK   | 2016 |
|                                                                                                       | Eşek/Katır                                           | 2.256     | Baş   | TÜİK   | 2016 |
|                                                                                                       | Kümes Hayvanı                                        | 4.274.741 | Baş   | TÜİK   | 2016 |
| <b>V.2. Arazilerden kaynaklanan salımlar</b>                                                          | Orman alanı değişimi                                 | NE        |       |        |      |
|                                                                                                       | Tarım alanı değişimi                                 | NE        |       |        |      |
|                                                                                                       | Çayır/mera alanı değişimi                            | NE        |       |        |      |
|                                                                                                       | Yerleşim alanı değişimi                              | NE        |       |        |      |
| <b>V.3. Arazi üzerindeki toplu kaynaklardan ve CO<sub>2</sub> olmayan kaynaklardan gelen salımlar</b> | Yakma/yangın (orman, tarım, çayır/mera alanları)     | NE        |       |        |      |
|                                                                                                       | Kireçleme                                            | NE        |       |        |      |
|                                                                                                       | Üre gübreleme                                        | NE        |       |        |      |
|                                                                                                       | İşlenen topraktan kaynaklı doğrudan N <sub>2</sub> O | 97.956    | ton   | ÇŞİM   | 2016 |
|                                                                                                       | İşlenen topraktan kaynaklı dolaylı N <sub>2</sub> O  | NE        |       |        |      |
|                                                                                                       | Gübre işlemeden kaynaklı doğrudan N <sub>2</sub> O   | NE        |       |        |      |
|                                                                                                       | Pirinç yetiştiriciliği                               | NE        |       |        |      |
|                                                                                                       | Organik toprağın işlenmesi                           | NE        |       |        |      |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| kaynaklı CH <sub>4</sub>                              |    |
| Su ürünleri yetiştiriciliği kaynaklı N <sub>2</sub> O | NE |
| Hasat edilmiş ağaç ürünleri                           | NE |

### Kabuller ve Varsayımlar

- V.2 bölümü kapsamındaki arazi kullanımı değişimine dair verilere ulaşılamaması nedeniyle arazilerden kaynaklanan salımlar raporlanmamıştır.
- V.3 bölümü kapsamında gübre kullanımı kaynaklı salımlara dair veriler dışındaki diğer verilere ulaşılamaması nedeniyle ilgili salımlar raporlanmamıştır.

## 4.3. SERA GAZI ENVANTERİ

### 4.3.1. ENVANTER ÖZETİ

Sera gazı envanterine dâhil edilen salımların GPC sınıflandırması kapsamındaki numaraları ve kapsamları Tablo 15’de listelenmektedir. Envantere dâhil edilemeyen salımların neden dâhil edilemediklerine ilişkin gerekçeler de yine aynı tabloda özetlenmiştir. Envantere dâhil edilen salımlar şehir ölçeğinde gerçekleşen toplam salımların önemli bir bölümünü oluşturmakta ve envanter hazırlayan diğer şehirler tarafından da öncelikli olarak envanter kapsamına dahil edilmektedir.

**Tablo 15 - Envantere Dâhil Edilen Salımların Özeti**

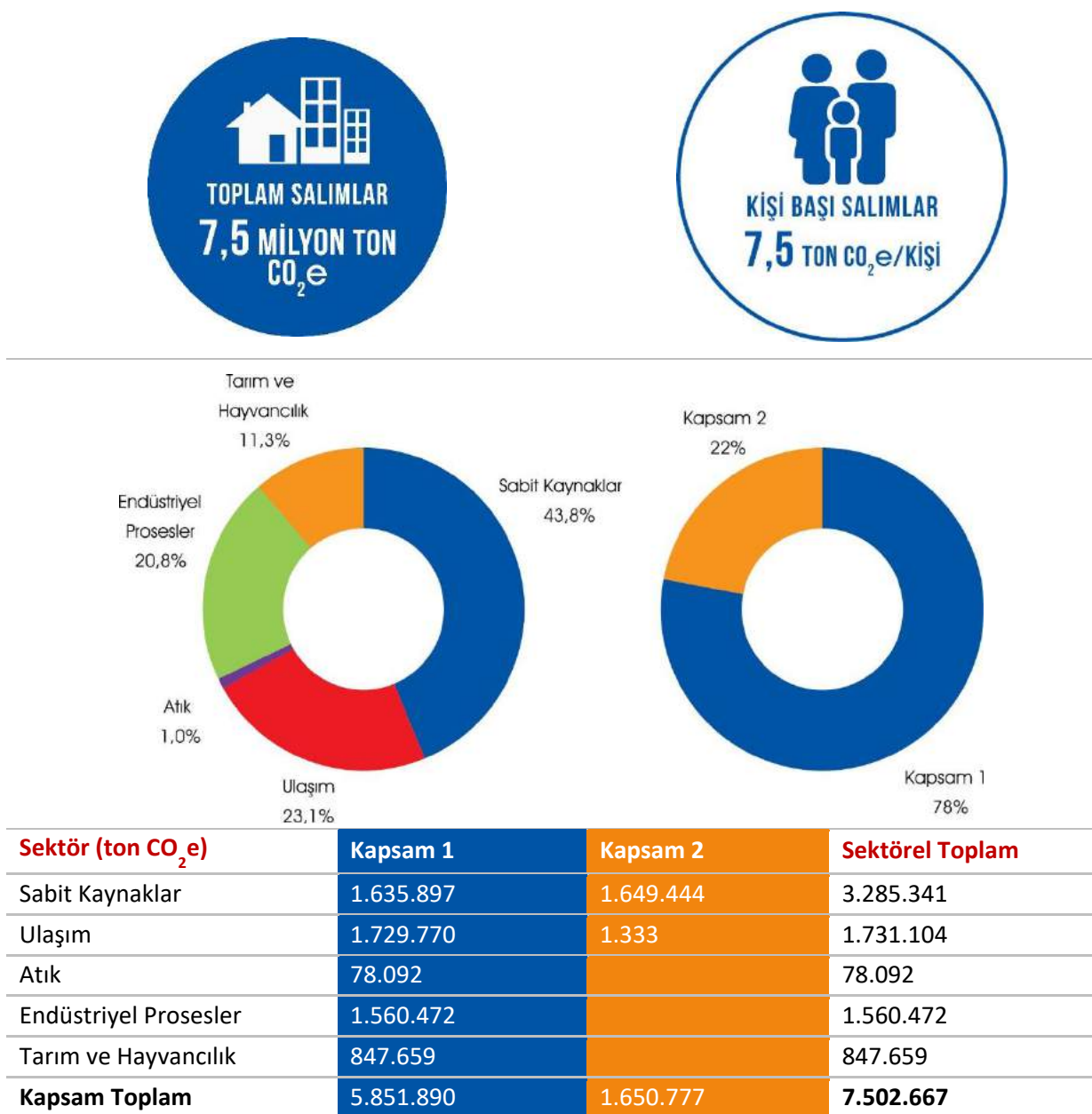
| GPC No. | Kapsam | Salımlar                                                                     | Dâhiliyet | Gösterge / Gerekçe          |
|---------|--------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|
| I.1.1   | 1      | Konutlar ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                                        | Evet      |                             |
| I.1.2   | 2      | Konutlar ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                                         | Evet      |                             |
| I.2.1   | 1      | Ticari/Kurumsal Binalar ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                         | Evet      |                             |
| I.2.2   | 2      | Ticari/Kurumsal Binalar ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                          | Evet      |                             |
| I.3.1   | 1      | İmalat Sanayi ve İnşaat ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                         | Evet      |                             |
| I.3.2   | 2      | İmalat Sanayi ve İnşaat ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                          | Evet      |                             |
| I.4.1   | 1      | Enerji Endüstrisi ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                               | Evet      | IE (I.3.1’de dâhil edildi)  |
| I.4.2   | 2      | Enerji Endüstrisi ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                                | Evet      | IE (I.3.2’de dâhil edildi)  |
| I.5.1   | 1      | Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )    | Evet      | IE (II.1.1’de dâhil edildi) |
| I.5.2   | 2      | Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )     | Evet      |                             |
| I.6.1   | 1      | Belirlenmemiş kaynaklar ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                         | Hayır     | NE (veri eksikliği)         |
| I.6.2   | 2      | Belirlenmemiş kaynaklar ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                          | Hayır     | NE (veri eksikliği)         |
| I.7.1   | 1      | Kömürün madencilik, işleme, depolama ve dağıtımından kaynaklı kaçak salımlar | Hayır     | NE (veri eksikliği)         |
| I.7.2   | 1      | Petrol ve doğalgaz sistemlerinden kaynaklı kaçak                             | Hayır     | NE (veri eksikliği)         |

| salımlar |   |                                                                                            |       |                                                                       |
|----------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
| II.1.1   | 1 | Karayolu ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                                                      | Evet  |                                                                       |
| II.1.2   | 2 | Karayolu ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                                                       | Hayır | NE (veri eksikliği)                                                   |
| II.2.1   | 1 | Demiryolu ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                                                     | Evet  |                                                                       |
| II.2.2   | 2 | Demiryolu ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                                                      | Evet  |                                                                       |
| II.3.1   | 1 | Suyolu ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                                                        | Hayır | NO (suyolu ile ulaşım yapılmamaktadır)                                |
| II.3.2   | 2 | Suyolu ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                                                         | Hayır | NO (suyolu ile ulaşım yapılmamaktadır)                                |
| II.4.1   | 1 | Havayolu ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                                                      | Evet  |                                                                       |
| II.4.2   | 2 | Havayolu ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                                                       | Hayır | NE (veri eksikliği)                                                   |
| II.5.1   | 1 | Yol dışı ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                                                      | Evet  | IE (II.1.1'de dâhil edildi)                                           |
| II.5.2   | 2 | Yol dışı ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                                                       | Hayır | NE (veri eksikliği)                                                   |
| III.1.1  | 1 | Katı Atık Bertarafı ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                                           | Evet  |                                                                       |
| III.1.3  | 1 | Katı Atık Bertarafı ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                                            | Hayır | NO (şehir dışında oluşan atıklar depolanmamaktadır)                   |
| III.2.1  | 1 | Atıkların Biyolojik Arıtımı ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                                   | Evet  |                                                                       |
| III.2.3  | 1 | Atıkların Biyolojik Arıtımı ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                                    | Hayır | NO (şehir dışında oluşan atıkların biyolojik arıtımı yapılmamaktadır) |
| III.3.1  | 1 | Atık Yakma (Enerji Eldesi ve Açık Yakma) ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                      | Hayır | NO (atık yakma ile bertaraf yapılmamaktadır)                          |
| III.3.3  | 1 | Atık Yakma (Enerji Eldesi ve Açık Yakma) ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                       | Hayır | NO (atık yakma ile bertaraf yapılmamaktadır)                          |
| III.4.1  | 1 | Atıksu Arıtma ve Deşarjı ( <i>Doğrudan Salımlar</i> )                                      | Evet  |                                                                       |
| III.4.3  | 1 | Atıksu Arıtma ve Deşarjı ( <i>Dolaylı Salımlar</i> )                                       | Hayır | NO (şehir dışında oluşan atıksuların arıtımı yapılmamaktadır)         |
| IV.1     | 1 | Sınırlar içerisindeki endüstriyel proseslerden kaynaklanan doğrudan salımlar               | Evet  |                                                                       |
| IV.2     | 1 | Sınırlar içerisindeki ürün kullanımından kaynaklanan salımlar                              | Hayır | NE (veri eksikliği)                                                   |
| V.1      | 1 | Hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan salımlar                                          | Evet  |                                                                       |
| V.2      | 1 | Arazilerden kaynaklanan salımlar                                                           | Hayır | NE (veri eksikliği)                                                   |
| V.3      | 1 | Arazi üzerindeki toplu kaynaklardan ve CO <sub>2</sub> olmayan kaynaklardan gelen salımlar | Evet  |                                                                       |

GPC yaklaşımı ile elde edilen analiz sonuçlarına göre 2016 yılı için Denizli ilinin toplam sera gazı emisyonları yaklaşık **7,5 milyon ton CO<sub>2</sub>e** olarak hesaplanmıştır. Bu miktar Denizli'nin aynı yıldaki nüfusuna (1.005.687) oranlandığında **kişi başı 7,5 ton CO<sub>2</sub>e** anlamına gelmektedir. Şekil 23 envanter kapsamında analiz edilen salımların kapsam ve sektörel dağılımını göstermektedir. Toplam salımların

%43,8'i sabit kaynaklar, %23,1'i ulaşım, %20,8'i endüstriyel prosesler, %11,3'ü tarım ve hayvancılık ve %1,0'i atık yönetimi temellidir. Bu salımların %78'si Kapsam 1 - Doğrudan Salımlar, %22'i ise Kapsam 2 - Dolaylı Salımlardan kaynaklanmaktadır. Sera gazı salımlarının alt sektörler dağılımı bir sonraki bölümde detaylandırılmaktadır.

### Şekil 23 - Sera Gazı Envanteri Özet Sonuçları



#### 4.3.2. DETAYLI ENVANTER SONUÇLARI

Bu bölümde envanter kapsamında analiz edilen salımların ana sektörler ve alt sektörler ölçeğinde kırılımları sunulmaktadır. CIRIS sera gazı envanteri hesaplama aracının temel hesaplamaları yaparken kullandığı yöntem “karayolu ulaşımında motorin kullanımından kaynaklı salımlar” özelinde aşağıda örnek olarak verilmiştir.

##### Örnek Hesaplama:

###### *Karayolu Ulaşımında Motorin Kullanımından Kaynaklı CO<sub>2</sub> Emisyonu*

Aktivite Miktarı x Emisyon Faktörü x Çevrim Faktörü = **Toplam CO<sub>2</sub> Emisyonu**

$$431.286 \text{ ton} \times 73,43 \text{ ton CO}_2/\text{TJ} \times 0,043 \text{ TJ/ton} = \mathbf{1.372.228 \text{ ton CO}_2\text{e}}$$

(EPDK, 2016) (TÜİK, 2016d) (IPCC, 2006)

###### *Karayolu Ulaşımında Motorin Kullanımından Kaynaklı CH<sub>4</sub> Emisyonu (CO<sub>2</sub>e olarak)*

Aktivite Miktarı x Emisyon Faktörü x Çevrim Faktörü x Küresel Isınma Potansiyeli = **Toplam CH<sub>4</sub> Emisyonu**

$$431.286 \text{ ton} \times 3,9 \text{ ton CH}_4/\text{TJ} \times 0,043 \text{ TJ/ton} \times 28 = \mathbf{2.041 \text{ ton CO}_2\text{e}}$$

(EPDK, 2016) (TÜİK, 2016d) (IPCC, 2006) (IPCC, 2014)

###### *Karayolu Ulaşımında Motorin Kullanımından Kaynaklı N<sub>2</sub>O Emisyonu (CO<sub>2</sub>e olarak)*

Aktivite Miktarı x Emisyon Faktörü x Çevrim Faktörü x Küresel Isınma Potansiyeli = **Toplam N<sub>2</sub>O Emisyonu**

$$431.286 \text{ ton} \times 3,9 \text{ ton N}_2\text{O}/\text{TJ} \times 0,043 \text{ TJ/ton} \times 265 = \mathbf{19.314 \text{ ton CO}_2\text{e}}$$

(EPDK, 2016) (TÜİK, 2016d) (IPCC, 2006) (IPCC, 2014)

###### *Karayolu Ulaşımında Motorin Kullanımından Kaynaklı CO<sub>2</sub>e Emisyonu*

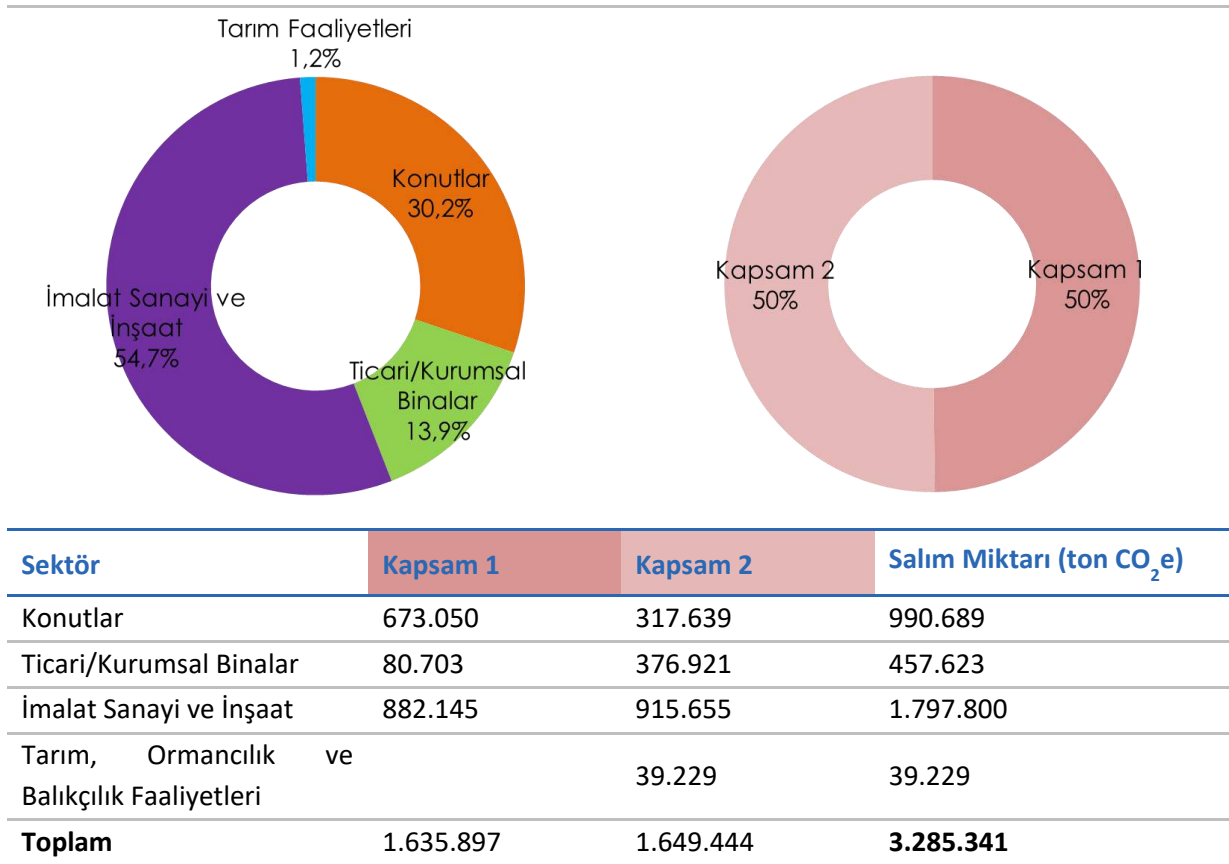
Toplam CO<sub>2</sub> Emisyonu + Toplam CH<sub>4</sub> Emisyonu + Toplam N<sub>2</sub>O Emisyonu = **Toplam CO<sub>2</sub>e Emisyonu**

$$1.372.228 \text{ ton CO}_2\text{e} + 2.041 \text{ ton CO}_2\text{e} + 19.314 \text{ ton CO}_2\text{e} = \mathbf{2.780.145 \text{ ton CO}_2\text{e}}$$

#### 4.3.2.1. SABİT KAYNAKLAR

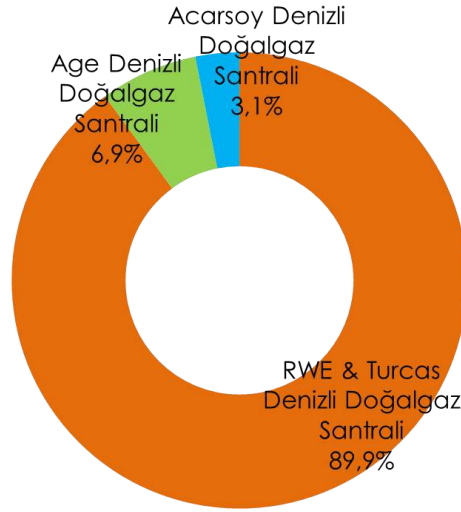
Sabit kaynaklar sektörü kapsamında temel olarak konutlar, ticari/kurumsal binalar, imalat sanayi ve inşaat, enerji endüstrisi ve tarım faaliyetleri kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Toplam salımların %43,8'ine denk gelen sabit kaynaklar temelli salımların %54,7'sini imalat sanayi ve inşaat kaynaklı salımlar oluşturmaktadır. Diğer sabit kaynaklardan oluşan salımlar ise sırasıyla konutlar için %30,2, ticari/kurumsal binalar için %13,9 ve tarım, ormancılık ve balıkçılık faaliyetleri için %1,2 olarak hesaplanmıştır. Bu sektördeki salımların %50'si Kapsam 1 - Doğrudan Salımlar, %50'si ise Kapsam 2 - Dolaylı Salımlardan kaynaklanmaktadır (bkz. Şekil 24).

**Şekil 24 - Sabit Kaynaklar Temelli Salımların Dağılımı**



Şehirdeki tesislerde üretilerek şebekeye verilen elektrik kaynaklı salımlar ile sabit kaynaklarda tüketilen elektrikten kaynaklı salımlar arasında çifte hesaplama (double counting) olmasının önüne geçmek adına şebekeye verilen elektrik kaynaklı salımlar hesaplanmış ancak envantere dahil edilmemiştir (bkz. Ek 2). Şekil 25 bu salımların alt kırılımlarını göstermektedir.

Şekil 25 - Şebekeye Yönelik Elektrik Üretiminden Kaynaklı Salımlar

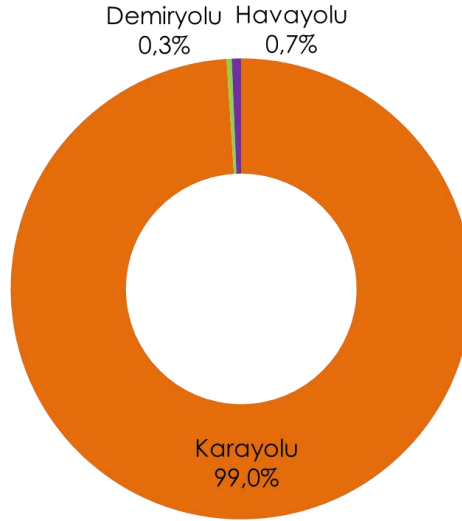


| Sektör (Kapsam 1)                      | Salım Miktarı (ton CO <sub>2</sub> e) |
|----------------------------------------|---------------------------------------|
| RWE & Turcas Denizli Doğalgaz Santrali | 1.874.005                             |
| Age Denizli Doğalgaz Santrali          | 144.580                               |
| Acarsoy Denizli Doğalgaz Santrali      | 64.862                                |
| <b>Toplam</b>                          | <b>2.083.447</b>                      |

#### 4.3.2.2. ULAŞIM

Ulaşım sektörü kapsamında temel olarak karayolu, demiryolu, su yolu ve havayolu kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Ulaşım kaynaklı salımlar toplam salımların %23,1'ine denk gelmektedir. Sektörün toplam salımları içinde tek başına karayolu ulaşımından kaynaklı salımlar %99,0'luk bir paya sahiptir. Diğer ulaşım yolları kaynaklı salımlar ise sırasıyla demiryolu için %0,3 ve havayolu için %0,7 olarak hesaplanmıştır (bkz. Şekil 27).

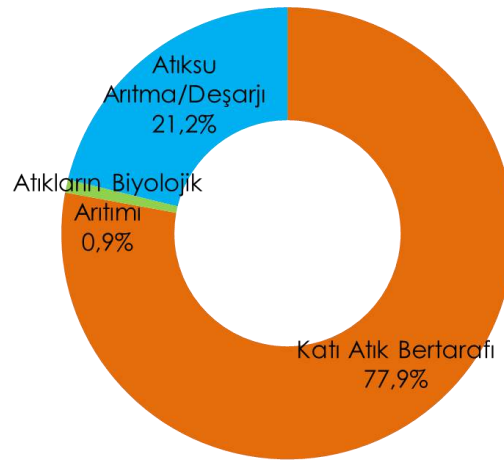
**Şekil 26 - Ulaşım Kaynaklı Salımların Dağılımı**



| Sektör        | Salım Miktarı (ton CO <sub>2</sub> e) |
|---------------|---------------------------------------|
| Karayolu      | 1.713.552                             |
| Demiryolu     | 6.154                                 |
| Havayolu      | 11.397                                |
| <b>Toplam</b> | <b>1.731.104</b>                      |

**4.3.2.3. ATIK**

Atık sektörü kapsamında katı atık bertarafı (düzenli depolama), atıkların biyolojik arıtımı (kompostlama) ve atıksu arıtma/deşarjı kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Söz konusu 3 atık yönetimi prosesi içinde tek başına depolamadan kaynaklı salımlar toplam salımların 77,9'una denk gelmektedir. Diğer bertaraf yöntemleri olan atıksu arıtma/deşarjı ve kompostlama kaynaklı salımlar sırasıyla %21,2 ve %0,9 olarak hesaplanmıştır (bkz. Şekil 27). Atık yönetimi kaynaklı salımlar toplam salımların ise sadece %1,0'ine denk gelmektedir.

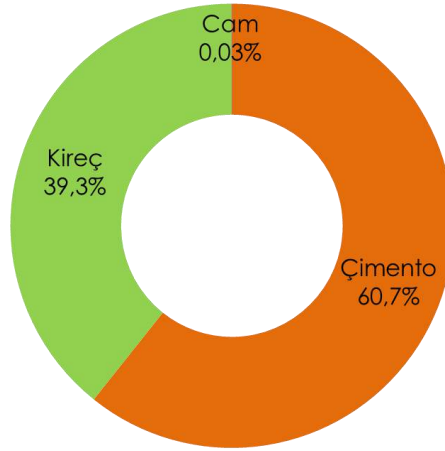
**Şekil 27 - Atık Kaynaklı Salımların Dağılımı**

| Sektör (Kapsam 1)           | Salım Miktarı (ton CO <sub>2</sub> e) |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| Katı Atık Bertarafı         | 60.825                                |
| Atıkların Biyolojik Arıtımı | 736                                   |
| Atıksu Arıtma ve Deşarjı    | 16.531                                |
| <b>Toplam</b>               | <b>78.092</b>                         |

#### 4.3.2.4. ENDÜSTRİYEL PROSESLER VE ÜRÜN KULLANIMI

Endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı kapsamında temelde çimento, kireç ve cam sektörleri kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Söz konusu üç sanayinin endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı kaynaklı salımların önemli bir bölümünü oluşturduğu kabul edilmekte ve yüksek temsiliyet sağlandığı tahmin edilmektedir. Toplam salımların %20,8'ine denk gelen bu salımlar kendi içinde %58,4 çimento, %32,2 çelik ve %9,4 kireç sektörü kaynaklı olarak dağılmaktadır (bkz . Şekil 28).

**Şekil 28 - Endüstriyel Prosesler Kaynaklı Salımların Dağılımı**

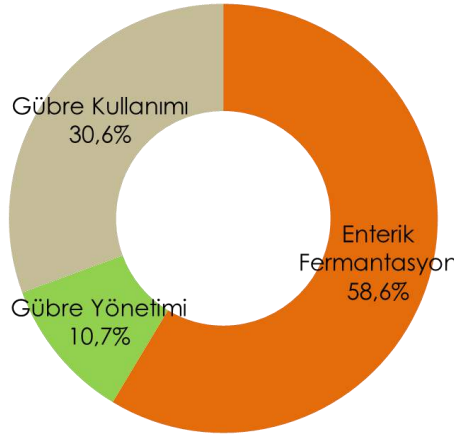


| Sektör (Kapsam 1) | Salım Miktarı (ton CO <sub>2</sub> e) |
|-------------------|---------------------------------------|
| Çimento Sanayi    | 947.436                               |
| Kireç Sanayi      | 612.635                               |
| Cam Sanayi        | 400                                   |
| <b>Toplam</b>     | <b>1.560.472</b>                      |

#### 4.3.2.5. TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZİ KULLANIMI

Tarım, hayvancılık ve diğer arazi kullanımı sektörü kapsamında temelde tarım ve hayvancılık kaynaklı gübre kullanımı, gübre yönetimi ve enterik fermantasyon salımları hesaplanmıştır. Toplam salımların %11,3'üne denk gelen bu salımlar %58,6 enterik fermantasyon, %30,6 gübre kullanımı ve %10,7 gübre yönetimi kaynaklı olarak oluşmaktadır (bkz . Şekil 29).

Şekil 29 - Tarım ve Hayvancılık Kaynaklı Salımların Dağılımı

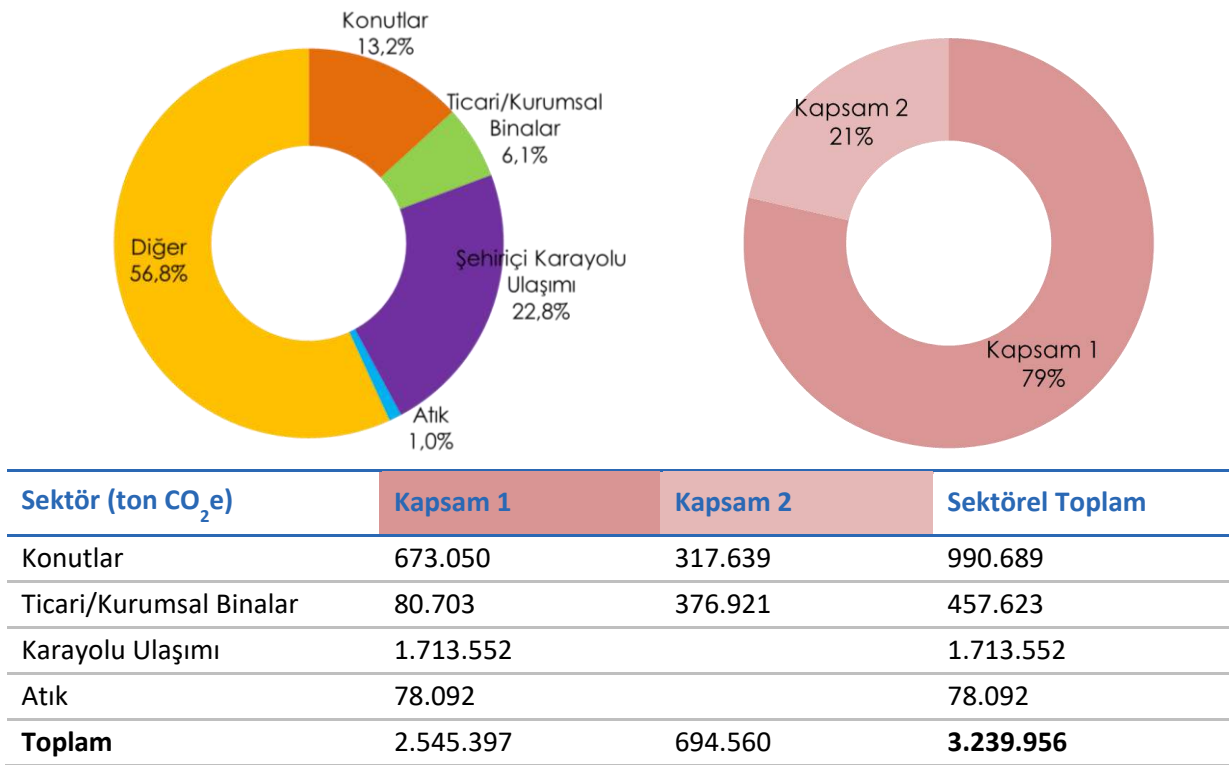


| Sektör (Kapsam 1)     | Salım Miktarı (ton CO <sub>2</sub> e) |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Gübre Yönetimi        | 497.019                               |
| Enterik Fermantasyonu | 91.056                                |
| Gübre Kullanımı       | 259.583                               |
| <b>Toplam</b>         | <b>847.659</b>                        |

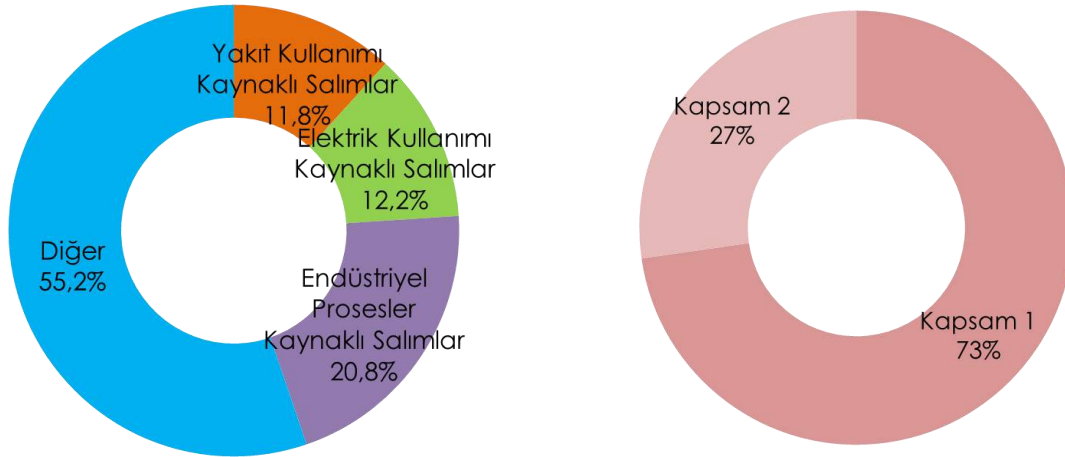
#### 4.3.2.6. DBB’NİN DOĞRUDAN MÜDAHALE EDEBİLECEĞİ SALIMLAR

Denizli’nin toplam salımları içerisinde Denizli Büyükşehir Belediyesi’nin doğrudan eylemlerle hızlı salım azaltımı yapabileceği “sıcak alanlar” bulunmaktadır. Bunların başında Konutlar, Ticari/Kurumsal Binalar, Karayolu Ulaşımı ve Atık Sektörü gelmektedir. Bu 4 sektörden kaynaklı salımlar toplam salımların %43,2’sine denk gelmekte ve bu anlamda belediyeye önemli bir sorumluluk yüklemektedir. Bu salımların %79’u Kapsam 1 - Doğrudan Salımlar, %21’i ise Kapsam 2 - Dolaylı Salımlardan kaynaklanmaktadır. Toplam salımların geriye kalan %56,8’lik bölümünün ağırlıklı olarak sanayi kaynaklı olması nedeniyle belediyenin bu salımların azaltımına yönelik eylemleri sınırlı kalacaktır. DBB’nin doğrudan müdahil olabileceği salımlar Şekil 30’te gösterilmektedir.

**Şekil 30 - DBB'nin Doğrudan Müdahale Edebileceği Salımlar**



Denizli’nin toplam sera gazı envanterinde sanayinin etkisi %44,8 olarak göze çarpmaktadır. Bu oranın %11,8’i sektörde doğrudan yakıt yakma kaynaklıyken, %12,2’si sektörün elektrik kullanımından, %20,8’i de sektördeki üretim süreçlerinin kendisinden kaynaklanmaktadır (bkz. Şekil 31).

**Şekil 31 - Sanayi Kaynaklı Salımlar**

| Sektör (ton CO <sub>2</sub> e)          | Kapsam 1         | Kapsam 2       | Kaynak Toplam    |
|-----------------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Yakıt Kullanımı Kaynaklı Salımlar       | 882.145          |                | 882.145          |
| Elektrik Kullanımı Kaynaklı Salımlar    |                  | 915.655        | 915.655          |
| Endüstriyel Prosesler Kaynaklı Salımlar | 1.560.472        |                | 1.560.472        |
| <b>Toplam</b>                           | <b>2.442.167</b> | <b>915.655</b> | <b>3.358.272</b> |

#### 4.4. DOĞRULAMA, İZLEME VE VERİ İYİLEŞTİRME

Emisyonların zaman içerisinde izlenmesi, sera gazı envanterinin önemli bir bileşenidir. İzleme geçmişteki emisyon eğilimleri hakkında bilgi sağlar ve kent ölçeğindeki emisyonları azaltmak için oluşturulan politikaların ve eylem planlarının etkilerinin gözlemlenmesine yardımcı olur. Zaman içindeki tüm emisyonlar tutarlı bir şekilde tahmin edilmelidir, yani mümkün mertebe zaman serilerinin tüm yıllarda aynı yöntemler, veri kaynakları ve sınır tanımlamaları kullanılarak hesaplanması gerekir. Önceden belirlenmiş bir zaman dizisinde farklı yöntemler, veriler kullanmak veya farklı sınırlar uygulamak tutarsızlık oluşturur.

Yukarıda bahsedilen ilkelerin uygulanması için en önemli araçlar sera gazı envanterinin doğrulanması ve bilgi yönetim sisteminin belirli aralıklarla denetlenmesidir.

Raporların içeriğinin uygunluğu için **Kalite Kontrol (Quality Control)**: Kalite kontrol (QC), geliştirilmekte olan envanterin kalitesini ölçen ve kontrol eden bir dizi teknik aktivitedir. Bu aktiviteler şu sebeplerle tasarlanmıştır:

- Veri bütünlüğünü, doğruluğunu ve eksiksizliğini sağlamak için rutin ve tutarlı kontroller sağlamak
- Hataları ve eksiklikleri tanımlamak
- Envanter materyalini belgelemek ve arşivlemek ve tüm QC etkinliklerini kaydetmek

QC faaliyetleri arasında veri edinimi ve hesaplamaları için doğruluk kontrolleri ve salım hesaplamaları, ölçümler, belirsizliklerin tahmini, arşivleme bilgisi ve raporlaması için onaylanmış standart prosedürlerin kullanımı yer almaktadır. Daha yüksek aşamadaki QC faaliyetleri arasında kaynak kategorilerinin teknik incelemeleri, etkinlik ve salım faktörü verileri ve yöntemleri bulunmaktadır.

Yönetim sistemi sürecinin bütünlüğü için **Kalite Güvence (Quality Assurance)**: Kalite güvence (QA) faaliyetleri, envanter derleme/geliştirme sürecine doğrudan dahil olmayan personeller tarafından yürütülen planlı bir gözden geçirme prosedürü sistemini tanımlar. Tercihen, bağımsız üçüncü taraflarca gerçekleştirilen yorumlar, QC prosedürlerinin uygulanmasını takiben envanter tamamlandığında gerçekleştirilmelidir. İncelemeler, veri kalitesi hedeflerinin karşılandığını ve envanterin mevcut bilimsel bilgi ve verilere dayanarak verilebilecek en iyi emisyon tahminlerini temsil ettiğini yansıtmaktadır (GPC, 2014).

Verilerin iyileştirilmesine yönelik aşağıdaki QA faaliyetlerinin planlanması ve uygulanması faydalıdır:

- Veri yönetimi prosedürü
- Belirsizlik hesaplama ve veri iyileştirme prosesi
- Rol ve sorumlulukların tanımlanması
- İç denetim

Yapılacak doğrulama çalışmasında aşağıdaki parametreler incelenmelidir:

- Envanter sınırlarının açık, net ve doğru tanımlanması
- Tüm emisyon kaynaklarının ilgili kodlarıyla doğru tanımlanması
- GPC gereklilikleri ile uyumlu hesaplama
- Zaman ve coğrafi envanter sınırları ile uyumlu faaliyete özel teknik ile ölçülen faaliyet verileri (ÇŞB, 2018)

Envanter raporlarının doğrulanması, zorunlu olmamakla beraber, 3. taraflarca yapılması envanter ilkelerinin tesisi açısından önerilmektedir.

7,755 küçük ve büyük belediyelerin dahil olduğu Covenant of Mayors (CoM) ve küresel milli gelirin %25'ini kapsayan 96 mega şehrin dahil olduğu C40 İklim Liderleri Grubu, bahsi geçen '3. taraflar' arasında öne çıkmaktadır. Örneğin CoM'un Sürdürülebilir Enerji (ve iklim) Eylem Planı (SECAP) analiz süreci, bir dizi uygunluk kriterinin değerlendirilmesine odaklanmaktadır. Bu kriterlere uyulmaması, SEEP analizinin Ortak Araştırma Merkezi tarafından kabul edilmesini önleyecektir. Bu analiz süreci, aynı

zamanda sağlanan verilerin tutarlılığına da odaklanır. Belediyelerin yerine getirmesi gerek kriterler şunlardır:

- SECAP, Belediye Meclisi veya eşdeğer kurum tarafından onaylanmalıdır.
- Temel Emisyon Envanteri (Baseline Emission Inventory) sonuçları, faaliyetin kilit sektörlerini kapsamalıdır (en az dört kilit sektörün üçü).
- SECAP, faaliyetin kilit sektörlerinde kapsamlı bir eylemler kümesini içermelidir (en az dört kilit sektörden ikisi) (CoM, 2016).

## 5. VİZYON

Denizli İklim Değişikliği Eylem Planının vizyonu, Denizli'nin iklim değişikliği ile mücadele anlamında koyduğu hedefe, ulusal ve uluslararası ölçekte nerede olmak istediğine dair verdiği gelecek mesajıdır.

Bu doğrultuda planın vizyonu “Denizli’yi düşük karbonlu ve iklim değişikliğine dirençli örnek bir şehir yapmak” şeklinde belirlenmiştir. Plan çerçevesindeki eylemlerin hayata geçirilerek sera gazı salımlarının belirlenen hedefe yönelik olarak azaltılması ve iklim değişikliği kaynaklı oluşacak risklerin asgariye indirilmesi, bu vizyonu hayata geçirmek için sorumluluk verilen paydaşların temel görevi olacaktır.

“Denizli’yi düşük karbonlu ve iklim değişikliğine dirençli örnek bir şehir yapmak”

## 6. DENİZLİ SERA GAZI AZALTIM

### EYLEM PLANI

Eylem Planı hazırlanırken tamamen katılımcı bir süreç takip edilmiş, ilgili tüm paydaşlar eylem planı hazırlık sürecine dâhil edilmiştir. Denizli’de gerçekleştirilen üç adet yönlendirme kurulu toplantısı ve azaltım eylem planına yönelik üç adet paydaş çalıştay ile kilit paydaşların tecrübe ve önerilerinin çalışmaya aktarılması sağlanmıştır. Gerçekleştirilen ilk çalıştayda veri toplamaya yönelik yol haritası oluşturulmuş, ikinci çalıştayda sera gazı envanteri sonuçları ve gelecek öngörüler değerlendirilmiş, üçüncü çalıştayda yapılandırılmış anketler aracılığıyla eylem fişleri oluşturularak eylemler nihai hale getirilmiştir. Paralel olarak kapsamlı bir literatür araştırması gerçekleştirilmiş, ulusal ve uluslararası kaynaklar taranarak daha önce gerçekleştirilen başarılı İDEP çalışmalarından faydalanılmıştır.

Bu bölümde ilk olarak Denizli Sera Gazı Azaltım Eylem Planının temelini oluşturan vizyon ve azaltım hedefi sunulmaktadır. Söz konusu vizyon ve hedef doğrultusunda belirlenen amaç ve eylemlere yönelik uygulama periyodu, salım azaltım potansiyeli, tahmini maliyetler, sorumlu paydaşlar, ve uygulamada yaşanabilecek riskler de hazırlanan eylem fişleri aracılığıyla bu bölüm altında sunulmaktadır.

#### 6.1. AZALTIM HEDEFİ

Ulusal öngörülere paralel olarak, Denizli’nin sera gazı salımlarının artmaya devam etmesi beklenmektedir. Denizli’nin makro verileri, bu artışın Türkiye ortalamasına yakın seyredeceğini göstermektedir. İlin nüfusu Türkiye nüfusuyla aynı oranda artmaktadır. Üretim ve tüketimdeki artışlarında Türkiye ortalamasına yakın gerçekleşmesi beklenmektedir.

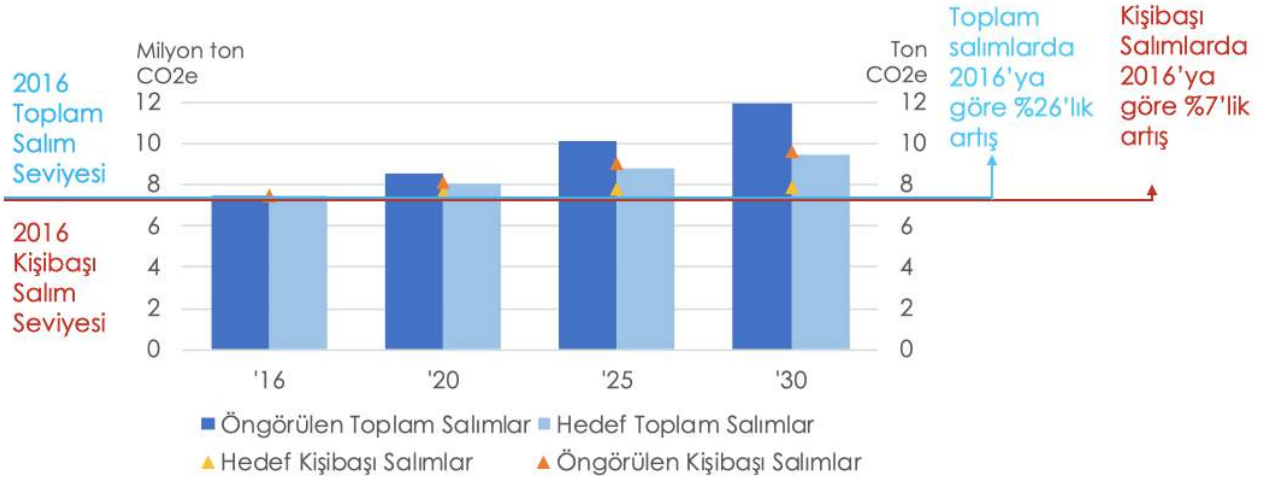
Denizli’de sera gazı salımlarının büyük bölümü sanayi sektöründe yakıt kullanımı ve endüstriyel işlemlerden kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan Denizli Büyükşehir Belediyesi’nin bu salımlar üzerinde sınırlı etkisi ve müdahale şansı bulunmaktadır.

Bu bilgiler ışığında ve ilgili paydaşların katılımı ile il ölçeğinde tüm salım kaynaklarını kapsayan ve Türkiye’nin Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı (INDC) dikkate alarak **%21 artıştan azaltım** belirlenmiştir. Hedef yıl, INDC dikkate alınarak, uluslararası süreçlerde de öngörülen yıl olan **2030** olarak belirlenmiştir. Türkiye’nin Paris Anlaşmasını imzalaması ve INDC’sini gözden geçirmesi durumunda, Denizli Büyükşehir Belediyesi de azaltım hedefini tekrar değerlendirecektir.

“Gerçekçi bir hedef: 2030 yılında %21 artıştan azaltım”

Azaltım hedefinin belirlenmesinde yapılan gelecek öngörülerini senaryo çalışması önemli bir etken olmuştur. **Belirlenen hedefe göre Denizli'nin toplam ve kişi başı salımlarının yıllar içerisinde artması beklenmektedir.** Bu hedefe ulaşılması, Denizli'nin büyümesinin sürdürülebilir hale getirilmesinin önemli araçlarından biri olacaktır. Gelecek öngörülerini detaylı olarak Bölüm 9'da incelenmektedir.

**Şekil 32 - Denizli 2030 Salım Azaltım Hedefi: (Öngörülen 2030 Salımlarından %21 Azaltım)**



Çalışma kapsamında yürütülen anket çalışmasıyla azaltım hedefine ilişkin azaltım hedef yılı, azaltım oranı, azaltım hedefine tabi salımların kapsamı gibi önemli konular paydaşlara danışılmıştır. Paydaşlar bu soruları aşağıdaki şekilde yanıtlamıştır:

- Azaltım Hedef Yılı olarak 2030'un seçilmesi: %84 destekliyor,
- Artıştan Azaltım yapılması: %69 destekliyor,
- Azaltım Oranı olarak %21 belirlenmesi: %75 destekliyor,
- Sanayi kaynaklı salımların kapsam içine alınması: %69 destekliyor,
- İDEP'teki hususların DBB'nin 2020-2024 stratejik planında yer alması: %81 destekliyor,
- Öngörülen genel hedef dışında ayrıca sektörel hedefler yer alması: %88 destekliyor,

Eylem planının uygulanması sonucu beklenen potansiyel salım azaltımları Tablo 16'da gösterilmektedir.

Azaltım hedefi, Türkiye'nin INDC'si ile de uyumlu olacak şekilde, 2030 yılında öngörülen salımlardan %21 azaltım olarak belirlenmiştir. Eylem planı kapsamında, Denizli ili genelinde 2030 yılında aşağıdaki sektörel salım azaltımlarının yapılması öngörülmüştür. Bu salımlar sektörel hedefler olarak değil, farklı sektörlerde beklenen azaltımlar olarak okunmalıdır.

**Tablo 16 - 2030 Yılı Sektörel Salım Azaltım Öngörülleri**

| Sektör          | 2030 Öngörülen Salım<br>(milyon ton CO <sub>2</sub> e) | Azaltım Miktarı<br>(milyon ton CO <sub>2</sub> e) | Tahmini<br>Oranı*<br>(%) | Azaltım |
|-----------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|---------|
| Binalar         | 2,36                                                   | 0,78                                              | %33                      |         |
| Ulaşım          | 2,76                                                   | 0,49                                              | %18                      |         |
| Atık/Atıksu     | 0,12                                                   | 0,07                                              | %54                      |         |
| Sanayi          | 5,36                                                   | 0,98                                              | %18                      |         |
| Arazi Kullanımı | 1,35                                                   | 0,20                                              | %15                      |         |
| Enerji**        |                                                        |                                                   |                          |         |
| TOPLAM          | 11,95                                                  | 2,51                                              | %21                      |         |

\*İDEP kapsamında sektörel hedefler öngörülmemiştir. Verilen azaltım oranları öngörülen eylemler sonucu ulaşılabilecek tahmini azaltım miktarlarını göstermektedir.

\*\*Enerji sektörüne ilişkin azaltımlar diğer sektörlerin içinde yer almaktadır.

Binalar sektöründe 2030 yılında toplam salımların 2,36 milyon ton CO<sub>2</sub>e olması beklenmektedir. Bu salımdan %33'e denk düşen 0,78 milyon ton CO<sub>2</sub>e azaltımı öngörülmüştür. Azaltımın 0,19 milyon tonu binalarda ısınma amaçlı kömür kullanımının 2030'a gelindiğinde olağan durum senaryosuna göre %75 doğalgaza dönüştürülmesi kaynaklı olarak öngörülmüştür. Bu azaltım tedbiri sonrasında oluşan kömür ve doğalgaz kaynaklı salımlardan %25'lik bir azaltım (0,25 milyon ton CO<sub>2</sub>e) yalıtım ve akıllı/yeşil bina uygulamaları kaynaklı öngörülmüştür. Binalarda şebekeden elektrik kullanımı kaynaklı salımlarda 0,25 milyon ton CO<sub>2</sub>e'luk bir azaltım öngörülmüştür. Bu öngörü, Türkiye'nin elektrik üretimi kaynaklı salımlarının %21 azalması beklentisine dayanmaktadır ve Denizli'nin alacağı tedbirlerin dışındadır. Son olarak binalarda 0,09 milyon ton CO<sub>2</sub>e tasarrufun elektrik kullanımında yapılması öngörülmüştür.

Sanayi sektöründe 2030 yılında toplam salımların 5,36 milyon ton CO<sub>2</sub>e olması beklenmektedir. Bu salımdan %18'e denk düşen 0,98 milyon ton CO<sub>2</sub>e azaltım mümkündür. Sanayide şebekeden elektrik kullanımı kaynaklı salımlarda 0,3 milyon ton CO<sub>2</sub>e'luk bir azaltım öngörülmüştür. Bu öngörü, Türkiye'nin elektrik üretimi kaynaklı salımlarının %21 azalması beklentisine dayanmaktadır ve Denizli'nin alacağı tedbirlerin dışındadır. Azaltımın 0,19 milyon tonu kömür kullanımının 2030'a gelindiğinde olağan durum senaryosuna göre %50 doğalgaza dönüştürülmesi olarak öngörülmüştür. Endüstriyel işlemler kaynaklı salımlarda 0,25 milyon ton ve son olarak sanayi ve enerji sektöründe verimlilik artışı ve eylem planında öngörülen diğer tedbirler sayesinde 0,23 milyon tonluk azaltım mümkündür.

Ulaşım sektöründe 2030 yılında toplam salımların 2,76 milyon ton CO<sub>2</sub>e olması beklenmektedir. Bu salımdan %18'e denk düşen 0,49 milyon ton azaltım öngörülmüştür. Tasarrufun önemli bir bölümü araçlardaki verimlilik artışları 0,27 milyon ton araçlarda verimlilik artışıyla olacaktır. Denizli'de kısa vadede raylı sistemler öngörülmemektedir. Bu kapsamda toplu taşıma kaynaklı salım azaltımı sınırlı kalacaktır. Toplu taşıma uygulamaları ve eylem planındaki diğer tedbirlerle ilave 0,22 milyon ton azaltım planlanmıştır.

Atık sektöründe 2030 yılında toplam salımların 0,12 milyon ton CO<sub>2</sub>e olması beklenmektedir. Bu salımdan %54'e denk düşen 0,066 milyon ton azaltım öngörülmüştür. Azaltımın, çalışmaları devam eden atık yakma tesisinin tamamlanması ve geri dönüşüme giden atık miktarının artması ile sağlanması hedeflenmektedir. Atıksu arıtma hizmeti sunulan nüfusun artması ve atıksu arıtımında azaltım öngörülerine yer verilmiştir.

Arazi kullanım planlaması, tarım ve hayvancılık sektörü salımlarının 2030 yılında toplam 1,35 milyon ton CO<sub>2</sub>e olması beklenmektedir. Bu salımdan %15'e denk düşen 0,20 milyon ton azaltım öngörülmüştür.

Bu azaltımları sağlayacak eylemler detaylı olarak Bölüm 6.2'de değerlendirilmektedir.

## 6.2. AMAÇLAR VE EYLEMLER

Denizli İDEP kapsamında sera gazı azaltımı özelinde **6 eylem alanı** altında toplam **12 amaç ve 36 eylem** oluşturulmuştur. Bu bölümde belirlenen amaç ve eylemlere yönelik uygulama periyodu, salım azaltım potansiyeli, tahmini maliyetler, sorumlu paydaşlar ve uygulamada yaşanabilecek riskler hazırlanan eylem fişleri aracılığıyla sunulmaktadır. Aşağıdaki tabloda eylem fişlerinde uygulama periyodu, salım azaltım potansiyeli, tahmini maliyetlere yönelik tespit edilen seviyelerin açıklamaları yer almaktadır. Bu seviyeler Denizli İDEP çalışmasına özel olarak REC Türkiye tarafından oluşturulmuştur.

**Tablo 17 - Eylem Fişlerindeki Seviyelendirmelerin Açıklamaları**

| Uygulama Periyodu               | Salım Azaltım Potansiyeli                      | Tahmini Maliyetler           |
|---------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| Kısa: 3 yıla kadar (2019-2021)  | Düşük: <10.000 ton/yıl CO <sub>2</sub> e       | Düşük: <5 milyon TL          |
| Orta: 7 yıla kadar (2019-2025)  | Orta: 10.000-100.000 ton/yıl CO <sub>2</sub> e | Orta: 5 milyon-100 milyon TL |
| Uzun: 7 yıldan uzun (2019-2030) | Yüksek: >100.000 ton/yıl CO <sub>2</sub> e     | Yüksek: >100 milyon TL       |

### 6.2.1. BİNALAR

Nüfus artışı ve şehir merkezlerine gerçekleşen göçün etkisi olarak Türkiye'de bina sayısı giderek artmaktadır. TÜİK verilerine göre 2000 yılında 7,8 milyon bina olduğu bilinmektedir. Konut, ticari ve kamu binası olarak kullanılan alanın 913 milyon m<sup>2</sup> olduğu ve yaklaşık yarısının ısıtıldığı tahmin edilmiştir.

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'na (2017-2023) göre ülkemizde 2017 yılı itibariyle 9,1 milyon adet bina bulunduğu bunların da %87'sinin konut nitelikli binaların oluşturduğu tahmin edilmektedir. Sektörün nihai enerji tüketimi 2015 yılında 32,4 MTEP (%32,8 nihai tüketimdeki payı) değerine ulaşmıştır. Buna göre bina sayısı 2000 yılında 2017 yılına 1,3 milyon (%17) artış göstermiştir (EVEP, 2017).

2016 yılında Türkiye'nin toplam salımlarının %13'ü binalardan kaynaklanmaktadır. Türkiye'de binaların enerji tüketimi 300-350 KWh/m<sup>2</sup> iken, Almanya'da 30-60 KWh/m<sup>2</sup>'dir (IYSD, 2018). Aradaki yaklaşık 10 katı bulan bu farkı, binaların yapımında kullanılan enerji etkin tasarımlarla kapatmak mümkündür.

Oldukça büyük salım azaltımı potansiyeli teşkil eden “binalarda enerji verimliliği” uygulamalarının, ilerleyen yıllarda imar mevzuatında daha kapsamlı bir şekilde yer alması beklenmektedir.<sup>28</sup> Hâlihazırda 2008 yılında Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği yayınlanmış olup, binalarda enerjinin etkin kullanılması amacıyla tasarım ve uygulama esasları tanımlanmıştır. Bu tanımlara istinaden binalar için oluşturulacak olan Enerji Kimlik Belgesi (EKB), hem bina stoğunun çıkarılmasını hem de binalarda enerji etkin uygulamalarının gerçekleştirilmesini sağlayacaktır. EKB uygulaması 2020 yılından itibaren mevcut binalar için de zorunlu hale gelecektir.

SGE sonuçlarına göre binalar (konutlar ve ticari/kamu binaları) Denizli'nin sera gazı salımlarının yaklaşık %19'unu oluştururken, bunun %9'u elektrik kullanımı, %10'u yakıt yakma kaynaklıdır. Toplam salımların %13'ü gibi önemli bir kısmı sadece konutlardan kaynaklanmakta olup, geri kalan %6'lık kısım ticari ve kamu binalarına aittir.

Binalar sektörünün, sanayi prosesleri gibi doğrudan enerji tüketmesi söz konusu olmadığı için, binalardan kaynaklanan salımlar, binalar içerisinde kullanılan ısı ve elektrik enerjisinden ve kullanım sırasındaki kayıplardan doğmaktadır. Dolayısıyla binalar sektöründeki salımların azaltılmasının bir ayağı kayıpların azaltılması iken, diğer ayağı da tüketilen enerjinin azaltılmasıdır. Belirlenen eylemler bu çerçevede ele alınmıştır.<sup>29</sup>

İDEP çerçevesinde binalar sektörü için 3 tane amaç ve 9 tane eylem belirlenmiştir. Aşağıda her bir amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.

#### Amaçlar

Amaç B1: Mevcut binaların enerji tüketiminin azaltılması

Amaç B2: Yeni yapılacak imar faaliyetlerinde iklim değişikliğine etkilerin gözetilmesi

Amaç B3: Kentin, iklim değişikliğine etkisini azaltacak şekilde yeniden planlanması

<sup>28</sup> Binalar ile Yerleşmeler için Yeşil Sertifika Yönetmeliği ile yeşil bina uygulamalarının artması beklenmektedir.

<sup>29</sup> Yakıt ve elektrik (enerji) verimliliğine yönelik bilinçlendirme ve uygulama faaliyetleri enerji sektörü altındaki eylemlerde tanımlanmıştır.

**Amaç B1: Mevcut binaların enerji tüketiminin azaltılması**

**Hedef:** Enerji verimliliği uygulamalarıyla mevcut binaların enerji tüketimi kaynaklı salımlarını azaltmak

**Paydaşlar:** DBB, ÇŞİM, ETKB, konut sahipleri ve kiracıları, yalıtım malzemesi üreticileri, uygulama firmaları, mesleki örgütler, İZODER, ENVERDER, ÇATIDER, ÇEDBİK

Eylem B1.1: Mevcut binalarda yalıtımların yapılması

Eylem B1.2: Belediye binaları, sanayi tesisleri ve AVM'ler gibi büyük yapılarda yeşil çatı uygulaması yapılması

Eylem B1.3: Mevcut binalarda merkezi ısıtma/soğutma sistemlerine geçişin sağlanması

Eylem B1.4: Belediye binaları, sanayi tesisleri ve AVM'ler gibi büyük yapılarda akıllı bina sistemlerine geçişin sağlanması

Eylem B1.5: Dikey bahçelerin desteklenmesi ve oluşturulması

**Eylem B1.1: Mevcut binalarda yalıtımların yapılması**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | <p>Yalıtımsız binalarda kullanılan ısının büyük bir kısmı duvarlar, çatı, pencere ve kapılardan kaybedilir. %90 gibi büyük oranları bulan ısı kaybı, çok katlı binalarda basit bir duvar yalıtımıyla %50 seviyesine, pencere yalıtımıyla %20 seviyesine düşürülebilir (İMO, 2015). Makine Mühendisleri Odasının yapmış olduğu pilot çalışmada aynı fiziksel koşullara sahip iki bloktan birine dıştan yalıtım uygulanarak, öngörülen %40-50 teorik enerji tasarrufunun %57 olarak gerçekleştiği kayda geçmiştir (MMO, 2011).</p> <p>Denizli'de yalıtımlı/yalıtımsız ve EKB sahibi bina sayıları bilinmemekle birlikte var olan kayıtların güvenilirliği sorgulanmaktadır. Bu eylemin ilk hedefi doğru ve güvenilir bir kayıt sistemi inşa edilerek veri tabanı oluşturulmasıdır.</p> |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bina envanterinin çıkarılmasına yönelik olarak bir kayıt sistemi oluşturulması ve bilgilerin güncellenmesi</li> <li>■ Site ve bina yöneticilerine sisteme giriş yapabilmesi için gerekli bilgilendirmenin yapılması</li> <li>■ Sisteme girişi yapılan yalıtımların denetlenmesi</li> <li>■ Duvar, pencere ve çatı yalıtımları varlığının tespit edilmesi</li> <li>■ Öncelikle duvar yalıtımları olmak üzere, il genelinde sırasıyla duvar, pencere ve çatı yalıtımlarının tamamlanması</li> <li>■ Belediye binalarında gerekli yalıtım yatırımlarının tespit edilmesi ve gerçekleştirilmesi</li> </ul>                                                                                                                                      |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Yatırımcı</b>                 | Mülk sahipleri, apartman ve site yönetimleri, DBB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri, meslek odaları, müteahhitler, mülk sahipleri, kiracılar, site ve apartman yöneticileri, yalıtım firmaları, ÇATIDER, İZODER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mülk sahiplerinin uzun dönemli yatırımlardan kaçınmaları</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### Eylem B1.2: Belediye binaları, sanayi tesisleri ve AVM'ler gibi büyük yapılarda yeşil çatı uygulaması

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>     | <p>Tek katlı binaların ısı kayıplarının %25'i, çok katlılarda %7'si çatıdan kaynaklanmaktadır (İMO, 2015). Binaların iklim değişikliğine etkileri yalnızca enerji tüketimi değil, aynı zamanda yarattıkları ısı adalarıdır<sup>30</sup>. Binaların ısı adası etkisini ve bina içinden gerçekleşen ısı kayıplarının engellenmesi için uygun bir yöntem olan yeşil çatılar kullanılmaktadır.</p> <p>Sanayi tesislerinin genellikle tek katlı olması, geniş bir alana yayılması ve yalıtımsız olması sebebiyle ısı kayıpları daha çok olmaktadır. Bu nedenle sanayi tesisleri yeşil çatı uygulamaları için uygun binalardır.</p> <p>Bu eylem ile kentteki yeşil çatı uygulamaları yaygınlaştırılarak binalardan kaynaklanan enerji kayıplarının azaltılması öngörülmüştür. Aynı zamanda ısı adası etkisini de düşüreceği için uyum eylemleriyle birlikte düşünülebilir.</p> |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sanayi tesislerine, OSB yönetimlerine ve AVM yönetimlerine yeşil çatı konusunda bilgilendirme yapılması</li> <li>■ Yeşil çatı konusunda yük hesapları da dâhil fizibilite çalışmalarının tamamlanması</li> <li>■ En geniş alanlardan başlayarak kademeli olarak tüm uygulanması mümkün alanlara yeşil çatı uygulamasının yapılması</li> <li>■ Belediye binalarına yönelik yeşil çatı fizibilite çalışmalarının tamamlanması</li> <li>■ En uygun alanlardan başlamak üzere belediye binalarına yeşil çatı uygulaması gerçekleştirilmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Uygulama Periyodu</b>       | Kısa-Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Tahmini Maliyet</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Salım Potansiyeli</b>       | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Yatırımcı</b>               | DBB, OSB'ler ve münferit sanayi kuruluşları, AVM'ler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Paydaşlar</b>               | DBB OSB'ler ve münferit sanayi kuruluşları, AVM'ler, ÇŞİM, ilçe belediyeleri, meslek odaları, mimarlar, sanayi kuruluşları, ÇATIDER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Riskler</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uygulamanın uzun dönemde dâhi ekonomik olmaması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

<sup>30</sup> Isı adaları gün içerisinde soğurdukları ısıyı, radyasyonla yayarak özellikle güneşin yokluğunda ortamın soğumasını engellerler.

**Eylem B1.3: Mevcut binalarda merkezi ısıtma/soğutma sistemlerine geçişin sağlanması**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | Denizli, iklimi dolayısıyla merkezi ısıtma sisteminin, örneğin İç Anadolu bölgesine göre, daha az kullanıldığı bir şehirdir. Doğal gaz hattının her eve henüz ulaşmamış olmasının da bu duruma etkisi yüksektir. Mevcut binalarda, öncelikle doğal gaz hattı var olanlardan başlanarak merkezi ısıtma sistemlerine geçişinin gerçekleştirilmesi, binalardan kaynaklı ısınma salımlarını önemli ölçüde azaltacaktır.<br>Sanayi bölgelerinde de kullanılabilir olan bu yöntem, sanayide bölgesel ısıtma sistemlerinin kurulamadığı durumlarda değerlendirilebilir. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eylem B1.2’de çıkarılan bina envanteri aracılığıyla merkezi ısıtmaya geçilebilecek binaların tespit edilmesi</li> <li>■ Gerekli fizibilite çalışmalarının gerçekleştirilmesi</li> <li>■ Toplu konut alanları, OSB’ler gibi kolay uygulanabilir bölgeler başta olmak üzere, şehir genelinde merkezi ısıtma/soğutma sistemlerine geçilmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                     |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta-Uzun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, konut sahipleri, site ve apartman yönetimleri, OSB’ler, müteahhitler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri, meslek odaları, mimarlar, konut sahipleri, müteahhitler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konut sahiplerinin “adaletsiz” olduğu iddiasıyla merkezi sistemi kabul etmemesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Eylem B1.4: Belediye binaları, sanayi tesisleri ve AVM’ler gibi büyük yapılarda akıllı bina sistemlerine geçiş yapılması**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | Enerji yoğun büyük binaların enerji tüketimlerinin kontrol edilebilmesi için akıllı bina sistemine geçmeleri oldukça önemlidir. Belediyenin kontrolünde olan kendi binaları, sanayi tesisleri, AVM’ler, spor kompleksleri gibi binalar akıllı yönetim sistemleri için oldukça uygundur. Bu kapsamda mevcut binaların tamamıyla olmasa da yarı-akıllı hale getirilmesi sayesinde enerji tüketimlerinin ve dolayısıyla enerji tüketimi kaynaklı salımlarının azaltılması öngörülmüştür. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eylem B1.2’de çıkarılan veri tabanı sayesinde yüksek enerji yoğunluklu binaların tespit edilmesi</li> <li>■ Tespit edilen büyük yapı binaların enerji tüketimlerinin detaylandırılarak kullanılabilecek akıllı sistemlerin belirlenmesi</li> <li>■ Belirlenen akıllı sistemlere yönelik gerekli fizibilite çalışmalarının tamamlanması</li> <li>■ Kısa zamanda en uygun çözümden başlayarak akıllı sistemlerin hayata geçirilmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta-Uzun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, AVM yönetimleri, spor kompleksi yönetimleri, sanayi tesisleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, AVM yönetimleri, spor kompleksi yönetimleri, sanayi tesisleri, ÇŞİM, ETKB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mevcut bina stoğuna entegrasyon maliyetinin yüksek çıkması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### Eylem B1.5: Dikey bahçelerin desteklenmesi ve oluşturulması

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | <p>Tek katlı binaların ısı kayıplarının %25'i, çok katlılarda %40'ı çatıdan kaynaklanmaktadır (İMO, 2015). Binaların iklim değişikliğine etkileri yalnızca enerji tüketimi değil, aynı zamanda yarattıkları ısı adalarıdır. Binanın içinden dışarı kaçan bu ısı, çevre sıcaklığının da artmasına neden olmaktadır. Binaların ısı adası etkisini ve bina içinden gerçekleşen ısı kayıplarının engellenmesi için uygun bir yöntem olan dikey duvarlar kullanılmaktadır. Özellikle çok katlı binalar için oldukça faydalı olacak bu yöntem ile, kentin görüntüsünün güzelleştirilmesi ek bir avantaj olurken, başlıca etkisi enerji kaynaklı salımların azalması olacak ve binalardan kaynaklı ısı kayıplarının da önlenmesiyle uyum eylemlerine destek olacaktır.</p> |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Eylem B.1.1'de yalıtım ihtiyacı belirlenen binalarda öncelikle dikey bahçe uygulamalarının araştırılması</li><li>■ Uygun görülen binalarda uygulamaya geçilmesi</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, ETKB, konut sahipleri, site ve apartman yöneticileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri, meslek odaları, mimarlar, konut sahipleri, müteahhitler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Görüntü kaygısından dolayı sosyal kabulünün zor olması</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Amaç B2: Yeni yapılacak imar faaliyetlerinde iklim değişikliğine etkilerin gözetilmesi**

**Hedef:** Yeni yapılacak olan binaların yapım aşamasında enerji etkin ve çevre dostu tasarlanmasını sağlamak, belediye kontrolünde inşa edilen binalarda bu uygulamaları gerçekleştirerek bina sektörünün salımlarını azaltmak

**Paydaşlar:** DBB, ÇŞB, ETKB, müteahhit ve inşaat firmaları

Eylem B2.1: Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği çıkarılması

Eylem B2.2: Belediyenin inşa ettiği/ettirdiği binaların akıllı ve yeşil bina sistemleri olarak tasarlanması

Eylem B2.3: Binalarda yerel ve yenilenebilir malzeme kullanımının teşvik edilmesi

**Eylem B2.1: Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği çıkarılması**

**Mevcut Durum / Amaç**

İmar Kanunu ve yönetmeliklerinde mevcut durumda iklim değişikliğiyle ilgili doğrudan maddeler bulunmamaktadır. Dolayısıyla belediyenin yeni yapılacak olan binalara uygulayabileceği yaptırımlar kısıtlıdır. Öte yandan Büyükşehir Belediyelerinin kendi imar yönetmeliklerinin örnekleri vardır. Denizli büyükşehir Belediyesinin de İmar Kanunu çerçevesinde doğrudan iklim değişikliğini göz önüne alabileceği bir İmar Yönetmeliği çıkarmasıyla yaptırım gücü artacaktır.

**Yürütülecek Faaliyetler**

- Çıkarılacak yönetmeliğe aşağıdaki konuların detaylı tanımlarıyla dâhil edilebilirliğinin incelenmesi;
  - Binalarda ısı yalıtımı
  - Binanın konum/yönlendirme ve fiziksel çevre kontrolüne ilişkin detaylandırılması
  - Binalarda enerji kullanımı ve yönetimi
  - Evsel atıkların düzenli toplanması, bertarafı ve gerekirse kompost üretiminde kullanılması
  - Doğal havalandırma,
  - Doğal ışıklandırma,
  - Güneşlenme, rüzgâr ve silüet etkilerine göre konumlandırma,
  - LED aydınlatma,
  - Toplu ulaşım ağına erişim
  - Yenilenebilir enerji uygulamaları,
  - Yeşil sertifika ve akıllı bina uygulamalarına yönelik teşvikler
  - Yeşil alan büyüklüğü,
  - Otoparkların planlanmasına ilişkin düzenlemeler
- İlk aşamada, eklenmesi uygun görülen olabildiğince çok alanın eklenerek bir Belediye İmar Yönetmeliği çıkarılması
- Belediye İmar Yönetmeliğinin yukarıdaki tüm konuları kapsamı için gerekli ulusal ve uluslararası süreçleri başlatılması

**Uygulama Periyodu** Orta

**Tahmini Maliyet** Orta

**Salım Azaltım Potansiyeli** Orta

**Yatırımcı** DBB

**Paydaşlar** DBB, ÇŞB

**Riskler** ■ Bu eylem için risk öngörülmemiştir.

**Eylem B2.2: Belediyenin inşa ettiği/ettirdiği binaların akıllı ve yeşil bina sistemleri olarak tasarlanması**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | İmar Kanunu ve yönetmeliklerinde mevcut durumda iklim değişikliğiyle ilgili maddeler bulunmamaktadır. Dolayısıyla belediyenin yeni yapılacak olan binalara uygulayabileceği yaptırımlar kısıtlıdır. Fakat kendi inşa ettiği/ettirdiği binalarda enerji etkin, akıllı ve yeşil bina uygulamalarının kullanılması, vatandaşlar için örnek olacak ve vatandaşların uygulama aşamalarında tecrübe paylaşımına katkı sağlayacaktır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Belediyenin yeni yapacağı/yaptıracağı tüm binalarda; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Akıllı sistem</li> <li>○ Binalarda ısı yalıtımı</li> <li>○ Binanın konum/yönlendirme ve fiziksel çevre kontrolüne ilişkin detaylandırılması</li> <li>○ Binalarda enerji kullanımı ve yönetimi</li> <li>○ Evsel atıkların düzenli toplanması, bertarafı ve gerekirse kompost üretiminde kullanılması</li> <li>○ Doğal havalandırma,</li> <li>○ Doğal ışıklandırma,</li> <li>○ Güneşlenme, rüzgâr ve siluet etkilerine göre konumlandırma,</li> <li>○ LED aydınlatma,</li> <li>○ Toplu ulaşım ağına erişim</li> <li>○ Yenilenebilir enerji uygulamaları,</li> <li>○ Yeşil sertifika alınarak halkın özendirilmesi</li> <li>○ Yeşil alan büyüklüğü,</li> <li>○ Yeterli otopark</li> </ul> </li> </ul> <p>yapımını gözetmesi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Yerel yönetimlerin inşaat denetim kadrolarının konuyla ilgili teknik personel kapasitesinin artırılması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ÇŞİM, mimarlar, müteahhitler, ÇEDBİK, ENVERDER, ÇATIDER, İZODER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bu eylem için risk öngörülmemiştir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**Eylem B2.3: Binalarda yerel ve yenilenebilir malzeme kullanımının teşvik edilmesi**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | İnşaat sektörünün en büyük yan etkilerinden birisi ham madde taşınması sürecidir. Türkiye'nin mevcut durumda kentsel dönüşüme giren bir ülke olduğu göz önünde bulundurulduğunda, inşaat sektörünün ikinci büyük yan etkisi de hafriyat atıklarıdır. Bu eylem ile binaların sebep olduğu ham madde taşımacılığı ve hafriyat atıklarından kaynaklanan salımların azaltılması öngörülmüştür. Doğrudan sera gazı envanteri hesaplamasına girdi sağlamayan bu eylem dolaylı yoldan azaltım sağlayacaktır. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Yeni yapılacak binalara yönelik yalıtım, LED aydınlatma, doğal havalandırma, doğal ışıklandırma vb. uygulamaların yerli/yabancı kaynaklardan araştırılarak fiyat karşılaştırmalarının vatandaşlara sağlanması</li> <li>■ Öncelikle yenilenebilir ürünlere, daha sonra yenilenebilir ve yerli ürünlere gerekli yatırımın yapılması için vergi indirimi vb. teşvik sağlanması</li> </ul>                                                                       |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Yatırımcı</b>                 | Müteahhitler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ÇŞİM, İZODER, ENVERDER, ÇATIDER, mimarlar, müteahhitler,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bu eylem için risk öngörülmemiştir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### Amaç B3: Kentin, iklim değişikliğine etkisini azaltacak şekilde yeniden planlanması

**Hedef:** Kentin daha iyi ve daha çevreci bir yaklaşımla planlanmasıyla başta ulaşım, binalar ve enerji olmak üzere, tüm sektörlerden kaynaklanan salımlarının azaltılması

**Paydaşlar:** DBB, ÇŞİM, ETKB, müteahhitler, peyzaj mimarları, inşaat firmaları

Eylem B3.1: Kent planlarında değişime gidilmesi

### Eylem B3.1: Kent planlarında değişime gidilmesi

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | Kentlerde tek bir merkez olması, yüzölçümü küçük şehirler için uygulanabilir olurken, yüzölçümüyle birlikte nüfusun da artmasıyla çok verimli bir yöntem olmaktan çıkmaktadır. Kent merkezine uzaktan yapılacak seyahatler artacak, dolayısıyla trafik yoğunlaşacaktır. Araç kaynaklı salımların doğrudan artmasına neden olan bu yöntem, aynı zamanda kentsel ısı adaları da oluşturacaktır. Bunun yerine, dağınık merkezli kentlerde, vatandaşların kendi bölgesindeki alt merkeze seyahat etmesi, salımları azalttığı gibi kentsel ısı adalarının önüne geçerek iyi bir uyum eylemi de olacaktır. Öte yandan kentlerin gereksiz yayılımına sebep olarak enerji, su vb. tüketimini arttırabilecek bu yöntemde bir yandan fazla yatay gelişmenin önüne geçilmesi, bir yandan da yüksek katlı yapıların optimum düzeyde tutularak dikey gelişmenin de önüne geçilmesi gerekmektedir. Alt merkezlerin oluşturulması aşamasında kentin her bölgesinin bütünleştirilmesi gerekeceği için gecekondu bölgelerinin binalarının yenilenmesi gibi gereksinimleri de olacaktır. Kentsel dönüşümün muhataplarının rızası ile düşük gelirli grubun karşılayabileceği kentsel dönüşüm uygulamalarıyla kentteki ısınma kaynaklı salımların azaltılması da mümkündür. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Merkezin dağıtılarak alt merkezlerin oluşturulması için karma kullanıma yönelinmesi ve artırılması</li> <li>■ Alt merkezler oluşturulurken vatandaşlar için önem arz eden AVM sayısı ve konumların optimum şekilde yerleştirilmesi</li> <li>■ Kent yayılımının önüne geçilirken, yüksek katlı yapılaşmalarda optimum çözümün üretilmesi</li> <li>■ Sosyo-ekonomik çöküntü bölgelerinde dönüşüm, sağlıklılaştırma ve uyumun gerçekleştirilmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, inşaat firmaları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ÇŞİM, inşaat firmaları, vatandaşlar, iş yerleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bu eylem için risk öngörülmemiştir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 6.2.2. ENERJİ

TÜİK verilerine göre Türkiye'nin 2016 yılı toplam sera gazı salımlarının %73'ü enerji sektöründen kaynaklanırken, elektrik üretimi ve çevrim sektörü %29, imalat ve inşaat sanayi %12, binalar ise %13'lük bir kısmı oluşturmaktadır. Türkiye'nin elektrik üretiminin kaynaklara dağılımına bakıldığında ise fosil yakıtların %68'lik bir kısmı oluşturduğu, geriye kalan miktarın %25'inin hidrolojik, yalnızca %7'sinin diğer yenilenebilir kaynaklar olduğu görülmektedir.

Tıpkı Türkiye genelinde olduğu gibi Denizli'de de elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı %30'lardadır (bkz. Tablo 18).

**Tablo 18 - Denizli İlindeki Lisanslı Elektrik Üretim Dağılımı (EPDK, 2018)**

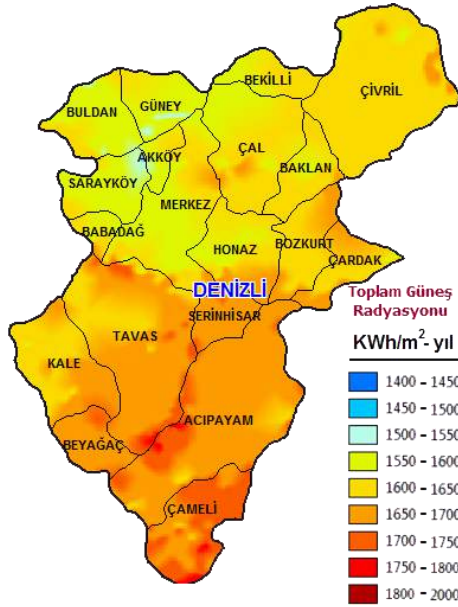
| Tesis Türü    | Tesis Sayısı | İşletmedeki Kapasite (MW) | İnşa Halindeki Kapasite (MW) | Toplam Kurulu (MW) | Güç | İşletme Kapasitesinin Toplam içindeki oranı |
|---------------|--------------|---------------------------|------------------------------|--------------------|-----|---------------------------------------------|
| Biyokütle     | 1            | 0,635                     | 0                            | 0,635              |     | %0                                          |
| Güneş         | 1            | 10                        | 0                            | 10                 |     | %1                                          |
| Rüzgâr        | 1            | 0                         | 66                           | 66                 |     | %0                                          |
| Jeotermal     | 8            | 296,257                   | 5,52                         | 301,777            |     | %18                                         |
| Termik        | 10           | 1.133,244                 | 3,25                         | 1.136,494          |     | %70                                         |
| Hidroelektrik | 15           | 180,664                   | 7,068                        | 187,732            |     | %11                                         |
| <b>Toplam</b> | <b>36</b>    | <b>1.620,8</b>            | <b>81,838</b>                | <b>1.702,638</b>   |     | <b>%100</b>                                 |

Denizli'nin sera gazı salımlarının %43,8'i sabit kaynaklardan kaynaklanmaktadır. Enerji endüstrisi, sabit kaynaklar salımının %54,7'sini oluşturan imalat sanayi ve inşaat sektörüne dâhil edilmiş olup oranı çok düşüktür.

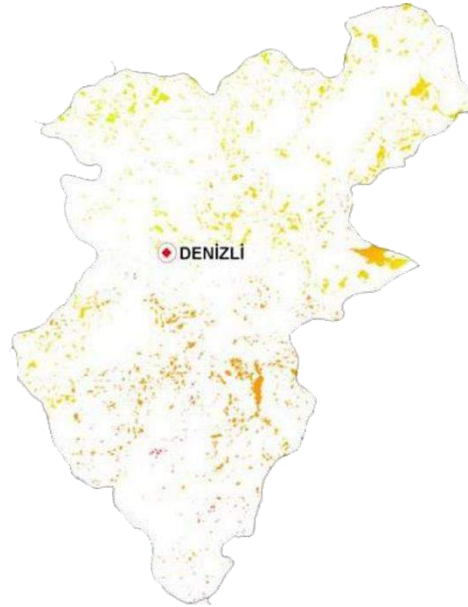
Elektrik özelinde bakıldığında EPDK verilerine göre Denizli 2016 yılında 3.274 GWh elektrik tüketimiyle, Türkiye'de elektrik tüketiminde 19. sıradadır. Denizli'nin hesaplanan toplam sera gazı salımlarının %22'si elektrik tüketimi, %28'i de elektrik üretimi kaynaklıdır. Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji politikaları ile enerji ve elektrik tüketimi/üretimi kaynaklı salımların azaltılması mümkündür.

Eurostat verilerine bakıldığında 38,1 TWh güneş enerjisi üretimi yapan Almanya'nın en çok güneş alan bölgesi yılda 1000-1200 kWh/m<sup>2</sup> güneş radyasyonu alırken, Denizli ilinin 1600-1750 kWh/m<sup>2</sup>'lerde olan değerine (bkz. Şekil 33) rağmen, güneş enerjisinden elektrik üretimi yalnızca 10 MW ile toplam üretimin %1'idir (bkz. Tablo 18).

Şekil 33 - Denizli'nin Toplam Güneş Radyasyonu (KWh/m<sup>2</sup>-yıl) (YEGM, 2018a)



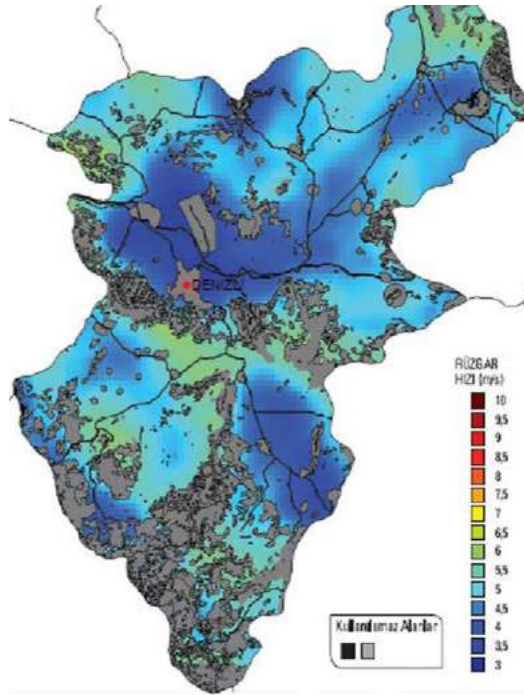
Şekil 34 - Denizli İlinin Güneş Potansiyeli Alanları (GEKA, 2011)



Denizli coğrafi konumu sayesinde güneş enerjisi potansiyeli yüksek bir şehrimizdir. Güneşlenme süresi özellikle yaz aylarında 12 saate varırken, Aralık ve Ocak ayları dışında 5 saatin üzerindedir (YEGM, 2018a). Şekil 33'te Denizli'nin güneş radyasyonu, Şekil 34'te ise kullanılabilir alanları görülmektedir. Kullanılabilir alanlarının güneş enerjisi santrali ile Denizli'ye kazandırıldığı düşünüldüğünde önemli ölçüde kazanım elde etme potansiyeli bulunmaktadır.

Denizli ilinin coğrafi koşulları itibariyle rüzgâr enerjisi potansiyeli çok verimli değildir. ETKB Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğünün yapmış olduğu çalışmaya göre, Denizli genelinde 50 metrede en fazla rüzgâr hızı 6,5 m/s'yi bulmaktadır (bkz. Şekil 35). Genellikle, ekonomik sayılabilecek yatırımların 7 m/s üzeri rüzgâr hızı görülen bölgelerde kurulması önerilse de yenilenen rüzgâr türbini teknolojisi ve 80 metreyi bulan kule boyutları düşünüldüğünde uygulamanın çok verimsiz olmayacağı öngörülebilmektedir. Fakat kullanılabilir alanlardaki rüzgâr hızının düşük olması, Denizli ilinde rüzgâr dışındaki yenilenebilir kaynaklara yönelmesi gerektiği sonucunu çıkarmaktadır. Şekil 35'ya göre toplam alan 47,71 km<sup>2</sup> hesaplanmış olup, Denizli'de kurulabilecek rüzgâr enerjisi potansiyeli 238,56 MW olarak belirlenmiştir (YEGM, 2018b). Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği (TÜREB) raporuna ve EPDK verilerine göre, Denizli'de işletmede Rüzgâr Enerjisi Santrali (RES) bulunmamakta olup, 66 MW'lık inşa halinde bir adet RES bulunmaktadır (TÜREB, 2018a). TÜREB'in rüzgâr enerjisi atlasına göre inşası devam eden bu RES'in Denizli il sınırı içinde yer almadığı da dikkat çekmektedir (TÜREB, 2018b).

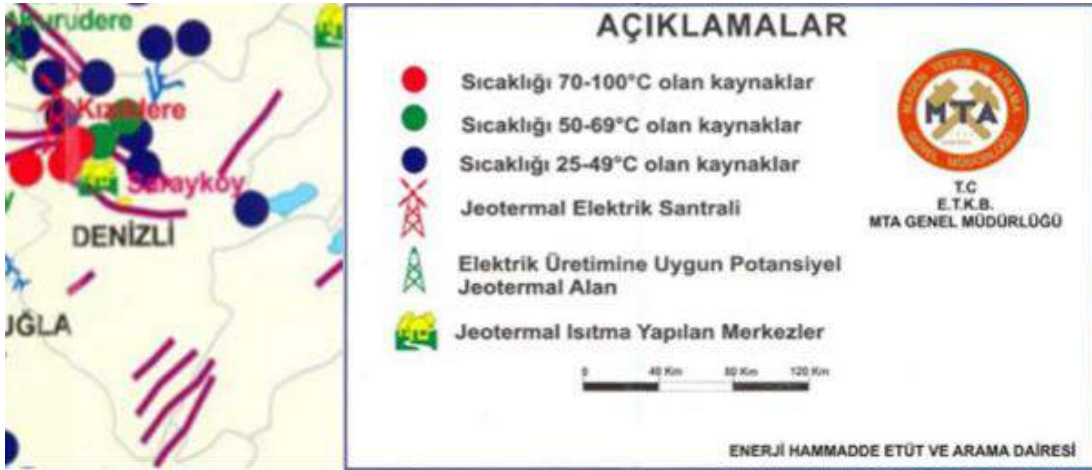
Şekil 35 - Denizli İlinin Rüzgâr Potansiyeli (YEGM, 2018b)



Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan biyokütle enerjisi potansiyeli atlasına göre Denizli’de toplam 2 milyon ton tarımsal atık, 2,9 milyon ton hayvansal atık oluşmaktadır (YEGM, 2018c). Oluşan bu atıkların tamamıyla enerji/elektrik üretilbildiği varsayılırsa, bitkisel atıkların enerji karşılığı 1.117 MW, hayvansal atıkların ise 29 MW olduğu görülmektedir. Fakat, oluşan atığın tamamının enerjiye dönüştürülmesi mümkün olmadığı gibi, hepsi aynı enerji özelliğine de sahip değildir. FAO’nun 2016 yılında hazırladığı raporda en fazla enerji potansiyeli olan tarımsal atık miktarı 364.071 ton, büyükbaş kaynaklı hayvansal atık miktarı 2,86 milyon ton, kümes hayvanı kaynaklı hayvansal atık miktarı 134.716 ton olarak kayda geçmiştir (FAO, 2016). Kombine ısı ve enerji ile üretime olanak tanıyan bitkisel atıkların enerji karşılığı 2,6 MW olarak, elektrik üretimine olanak tanıyan bitkisel atıkların elektrik enerjisi karşılığı 6,2 MW ve hayvansal atıkların elektrik enerjisi karşılığı 8,33 MW olarak belirlenmiştir. Denizli’de halihazırda 0,65 MW kapasite bir adet lisanslı biyogaz elektrik üretim tesisi bulunmaktadır.

Denizli ili hem enerji hem elektrik üretimi bakımından oldukça faydalı olan jeotermal kaynak açısından zengin bir bölgede yer almaktadır. Büyük Menderes Grabeni (Aydın-Ortaklar ile Denizli-Sarayköy arasındaki alan) MTA tarafından oldukça yüksek jeotermal kaynak potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir. Şehirde bulunan 8 adet jeotermal elektrik santralinin hepsi Sarayköy ilçesinde bulunmakta (bkz. Şekil 36) ve toplamda şehirdeki elektrik üretiminde %18 gibi yüksek bir orana sahiptir (bkz. Tablo 18).

Şekil 36 - Denizli İlinin Jeotermal Kaynak Potansiyeli ve Enerji Kullanımı (MTA, 2018)



Türkiye'nin Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda Türkiye'nin 2015 yılı birincil enerji yoğunluğu 0,12 TEP/1000\$ iken 28 Avrupa Birliği ülkesinin ortalamasından (0,09) ve OECD ülkeleri ortalamasından (0,11) yüksek olduğu belirtilmiştir. Yalnızca bu karşılaştırmadan enerji verimliliği potansiyelinin azımsanamaz ölçüde olduğu görülmektedir (EVEP, 2017).

Denizli'nin elektrik ve enerji tüketimiyle birlikte yukarıda belirtilen yenilenebilir enerji potansiyelleri göz önüne alındığında, enerji kaynaklı salımlarını azaltmaya yönelik alacağı eylemler oldukça önemli olacaktır. Enerji verimliliği potansiyelinin de değerlendirilmesiyle, yenilenebilir enerjilerden faydalanmanın üst seviyede olacağı unutulmamalıdır.

Denizli İDEP çerçevesinde enerji sektörü için 2 amaç ve 6 eylem belirlenmiştir. Aşağıda her bir amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.

#### Amaçlar

Amaç E1: Fosil yakıtların kullanımının azaltılarak ve yenilenebilir enerji kaynakları ile düşük karbonlu yakıtların kullanımının artırılması

Amaç E2: Enerji verimliliği uygulamalarının arttırılması

### Amaç E1: Fosil yakıtların kullanımının azaltılarak yenilenebilir enerji kaynakları ile düşük karbonlu yakıtların kullanımının artırılması

**Hedef:** Sanayide daha az fosil yakıt daha fazla yenilenebilir enerji kullanarak salımları azaltırken ekonomik kalkınmayı sürdürmek. Evlerde düşük karbonlu yakıt kullanımına geçişin gerçekleştirilerek hava kalitesinin iyileştirilmesi.

**Paydaşlar:** DBB, ilçe belediyeleri ETKB, ÇŞİM, OSB'ler, sanayi kuruluşları, doğalgaz firmaları ve ENERYA, hane halkı, güneş enerjisi firmaları

Eylem E1.1: Fosil yakıt tüketiminin zorunlu olduğu noktalarda düşük karbonlu yakıt tüketiminin yaygınlaştırılması

Eylem E1.2: Sanayi binalarında yeşil enerji tüketiminin yaygınlaştırılması

Eylem E1.3: Belediye sorumluluğundaki binalarda ve alanlarda yenilenebilir enerji uygulamaları

Eylem E1.4: Jeotermal kaynakların ısınma amaçlı (seracılık gibi) kullanımının teşvik edilmesi

### Eylem E1.1: Fosil yakıt tüketiminin zorunlu olduğu noktalarda düşük karbonlu yakıt tüketiminin yaygınlaştırılması

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | SGE'ye göre Denizli'de yakıt tüketiminden kaynaklanan salımların, hanelerde %50'si; sanayide ise %57'si'ü kömür kaynaklıdır. Sanayinin yakıt yakma salımlarının %43'ü ise doğalgaz kullanımından kaynaklanmaktadır. Evlerde, bu oran %47'dir, geri kalan %3'lük kısım fuel oil olarak kayda geçmiştir. Denizli'de yapılan bir araştırma sonuçlarına göre aynı binanın kömür yerine doğal gaz ile ısıtılmasının hem ekonomik hem de düşük emisyonlu olduğu gözlemlenmiştir (PAÜ, 2012). Ancak, proje kapsamında hazırlanan karbon ayakizi hesaplama aracı sayesinde, Denizli'nin merkez dışı ilçelerinde doğal gaz kullanımının mümkün olmadığı yorumları alınmıştır. Doğal gaz erişimini ve kullanım oranının artırılmasının salımlarda azaltım sağlamasının yanı sıra hava kalitesini arttırarak halk sağlığını da önemli ölçüde iyileştireceği öngörülmüştür. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>İlçe belediyelerle koordineli bir şekilde her eve doğal gaz hattı sağlanması</li> <li>Kademeli bir şekilde her evin zorunlu olarak doğal gaz kullanımına geçmesi</li> <li>Sanayide öncelikle büyük fırınlar ve kazanlarda kullanılabilecek düşük karbonlu yakıt alternatiflerinin ve mobilize edilebilecek finansal kaynakların incelenmesi ve raporlanması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, ilçe belediyeleri, doğalgaz firmaları, hane halkı, sanayi kuruluşları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ETKB, sanayi kuruluşları, sanayi odaları, doğalgaz firmaları, hane halkı, OSB, ÇŞİM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Doğal gaza geçmek istemeyen hane halkı</li> <li>Alternatif yakıt kullanmak istemeyen sanayi kuruluşları</li> <li>Mevzuat yetersizliği ve uygulama eksikliği</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### Eylem E1.2: Sanayi binalarında yeşil enerji tüketiminin yaygınlaştırılması

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | Denizli'de sanayinin proses kaynaklı salımları dışındaki toplam salımlarının %49'u yakıt, %51'i elektrik tüketiminden kaynaklanmaktadır. Sanayi tesislerinin çatılarına yerleştirilecek güneş panelleri sayesinde sanayinin elektrik kullanımı kaynaklı salımlarında kayda değer miktarda azaltım sağlanabileceği ve kısa sürede ekonomik kazanç elde edilebileceği öngörülmüştür. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sanayi tesislerinin çatı güneş paneli entegrasyonu yapması için gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması</li> <li>Öncelikle OSB'lerde yer alan tesislerden başlayarak kademeli olarak, sanayi tesislerinin çatılarının güneş paneli entegrasyonu yapılarak elektrik tüketiminden kaynaklı salımlarının azaltılması</li> </ul>            |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Uzun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, OSB'ler, sanayi kuruluşları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ÇŞİM, ETKB, STİM, OSB'ler, sanayi kuruluşları, EPDK, STK'lar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yüksek maliyetler</li> <li>Mevzuat eksikliği (devlet desteğinin olmaması)</li> <li>Uygun alan eksikliği</li> <li>Enerji depolama teknolojisinin yetersizliği</li> <li>Kurulacak alanların hava koşullarına uyumu (yağış, altyapı)</li> </ul>                                                                                                |

### Eylem E1.3: Belediye sorumluluğundaki binalarda ve alanlarda yenilenebilir enerji uygulamaları

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>     | SGE'ye göre ticari ve kurumsal binaların salımlarının %75'i elektrik kullanımından kaynaklanmaktadır. Belediyenin sorumluluk alanında bulunan binalara yerleştirilecek güneş panelleri, elektrik tüketimini azaltacaktır. Belediyenin yakın zamanda "Denizli Büyükşehir Belediyesi Gücünü Güneşten Alıyor Projesi" kapsamında Kayıhan Pazaryeri'nin çatısına yerleştirilen fotovoltaiik panellerle kentin 10 ayrı bölgesindeki bilgi evi ve kurs merkezinin elektrik ihtiyacının karşılanması bu eyleme örnek oluşturacak niteliktedir.                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Belediyeye ait büyük ölçekteki binaların ve belediye kontrolündeki alanların gerçek enerji tüketim ve salım veri formlarının oluşturulması, toplanması ve enerji yoğunluklarının ortaya konulması</li> <li>Analizleri takiben enerji yoğunluğu yüksek olan binalardan başlayarak enerji tasarruf hedefleri belirlenmesi</li> <li>Analizlere ve enerji verimliliği uygulamalarını takiben belediye binalarına fotovoltaiik sistem yerleştirilmesine yönelik fizibilite çalışması yapılması</li> <li>Halka açık park bahçe, pazaryeri gibi alanlarda kullanılan aydınlatma ekipmanlarına güneş panelleri entegrasyonu gerçekleştirilmesi</li> <li>Özellikle yürüyüş yollarına ve çocuk parklarına piezoelektrik sensörlerden</li> </ul> |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <p>yerleştirilerek elektrik elde edilmesi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Denizli il sınırları içerisindeki büyük binalarda (AVM, spor salonu vb.) fotovoltaik panel entegrasyonu fizibilite çalışması yapılması</li> <li>Belediye binaları ve AVM, spor kompleksi gibi büyük yapılar için enerji verimliliği kılavuzları hazırlanması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, AVM'ler, spor kompleksi sahipleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ETKB, enerji üretimi yapan firmalar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bu eylem için risk öngörülmemiştir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### Eylem E1.4: Jeotermal kaynakların ısınma amaçlı (seracılık gibi) kullanımının teşvik edilmesi

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | <p>Denizli, jeolojik açıdan jeotermal kaynakları oldukça zengin bir bölgede yer almaktadır. Özellikle Sarayköy tarafında yer alan toplam 296,257 MW'lık enerji üreten 8 jeotermal tesisin özellikle Sarayköy ilçesindeki hanelere ve seralara ısı sağladığı bilinmektedir. Bunun daha da artırılması ve özellikle yeni kurulacak tesislere zorunlu hale getirilmesi, haneler ve sanayide ısınma kaynaklı salımları azaltacaktır.</p> |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mevcut jeotermal elektrik üretim tesislerine gerekli fizibilite çalışmaları için teşvik verilmesi</li> <li>Fizibilite çalışmaları sonucunda kademeli olarak konutların jeotermal kaynak ile ısıtmaya geçmesi</li> <li>Yeni yapılacak olan Jeotermal Elektrik Üretim tesislerinin hane ısıtılmasını projelerine eklemesinin zorunlu hale getirilmesi</li> </ul>                                |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Yatırımcı</b>                 | Jeotermal enerji tesisleri, ETKB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Paydaşlar</b>                 | Sarayköy Belediyesi, jeotermal enerji üretim tesisleri, hane halkı,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Jeotermal kaynakların ısısının yeterli olmaması</li> <li>Taşınma kaynaklı ısı kayıplarından dolayı fizibilite çalışmasının olumsuz sonuçlanması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    |

#### Amaç E2: Enerji verimliliği uygulamalarının artırılması

**Hedef:** Denizli'de sanayi, binalar, ulaşım ve elektrik üretimi dâhil her sektörde enerji verimliliğinin artırılarak enerji tüketiminin yenilenebilir enerjiyle karşılanabilir düzeye düşürülmesi.

**Paydaşlar:** DBB, MEİM, ETKB, ÇŞİM, STİM, OSB'ler, üniversiteler ve okullar, sanayi kuruluşları, STK'lar, vatandaşlar

Eylem E2.1: Aydınlatma sistemlerinin çevre dostu hale getirilmesi

Eylem E2.2: Enerji verimliliği konusunda her yaş grubuna yaygın ve örgün eğitim sağlanması

#### Eylem E2.1: Aydınlatma sistemlerinin çevre dostu hale getirilmesi

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | SGE kapsamında hesaplanan ticari ve kurumsal binaların salımlarının %75'i elektrik tüketimi, %18'i doğalgaz olmak üzere yakıt tüketimi ve %8'i de sokak aydınlatmalarından kaynaklanmaktadır. Konutlardaki salımların ise %32'si elektrik tüketimi kaynaklıdır. LED teknolojilerinin gelişmesiyle ışıkdırmalardan alınan verim oldukça artmıştır. Bu anlamda aydınlatma sistemlerinde Denizli'nin LED teknolojisine geçişiyle birlikte elektrik tüketiminde ve dolayısıyla salımlarda sağlanacak azaltım azımsanmayacak boyutlardadır. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Denizli genelinde tasarruflu ve LED ampul bilgilerinin toplanması</li> <li>Öncelikle park, bahçe, altgeçitler ve sokak aydınlatmaları olmak üzere belediye yetki alanları olmak üzere yoğun aydınlatma giderlerinin olduğu bölgelerden başlayarak LED aydınlatmaya geçiş yapılması</li> <li>Vatandaşlara gerekli bilgilendirmelerin yapılmasıyla konutlarda LED aydınlatmaya geçişin sağlanması</li> </ul>                                                                                      |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Düşük-Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, vatandaşlar, sanayi kuruluşları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ETKB, ÇŞİM, STK'lar, eğitim kurumları, vatandaşlar, sanayi kuruluşları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Değişime direnç</li> <li>LED ampul ile değiştirilen eski tip ampullerin geri dönüşüm problemi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### Eylem E2.2: Enerji verimliliği konusunda her yaş grubuna yaygın ve örgün eğitim sağlanması

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>     | Enerji verimli alet ve ekipmanların tercih edilmesinin teşvik edilmesinin yanı sıra bu ürünlerin doğru kullanımı yönünde vatandaşların ve sanayicinin bilinçlendirilmesi ihtiyacı söz konusudur. Mevcut durumda belediyenin Halk Eğitim Kursları gibi etkin eğitim olanakları bulunmaktadır. Bu kursların enerji verimliliği konusuna yönelik geliştirilmesi ve yeni eğitim olanaklarının sunulması sanayici ve vatandaşın bu konudaki kapasitesinin artırılmasını sağlayacaktır. Bu doğrultuda Denizli genelinde farklı seviyelerde tüketilen enerji miktarı azaltılarak salım azaltımına katkı sağlanacaktır. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>KOBİ'lerin enerji tüketim yöntemlerinin araştırılması, KOBİ'lerin enerji verimliliği konusundaki mevcut durumunun analiz edilmesi ve tavsiye raporu sunulması</li> <li>KOBİ'lerin enerji verimliliği konusunda neler yapılacağı hususunda eğitim faaliyetleri</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <p>düzenlenmesi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yetişkinlere ve okullarda öğrencilere yönelik enerji verimliliği eğitimleri düzenlenmesi</li> <li>Sanayi kuruluşları çalışanlarının ve ailelerinin enerji tüketimi ve verimliliği konularında farkındalığının artırılması için eğitimler düzenlenmesi</li> <li>Denizli özelinde sanayi kuruluşları için tesisler arasında; vatandaşlar için mahalleler arasında ve öğrenciler için okullar arasında enerji verimliliği yarışmaları düzenlenmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, STİM, ÇŞİM, MEİM, Pamukkale Üniversitesi ve diğer eğitim kurumları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eğitimlerin etki alanının düşük kalması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 6.2.3. ULAŞIM

Ulaşım sektörü, Türkiye'nin 2016 yılı toplam sera gazı salımlarının %16,5'lik kısmından sorumludur. Ulaşım içerisindeki salım kaynaklarının dağılımına bakıldığında ise kara yolunun %92,4'lük bir kısmı oluşturduğu görülürken, geriye kalan miktarın %5,2'sinin havayolu, %1,2'i deniz yolu ve %0,5'i demiryoludur. 2015 yılı verilerine göre karayolundan kaynaklı CO<sub>2</sub> salımlarının %77'si dizel yakıttan, %9'u benzinden, %13'ü LPG'den, %1'i Doğalgaz (CNG) ve biyoyakıttan kaynaklanmaktadır (UAB, 2017).

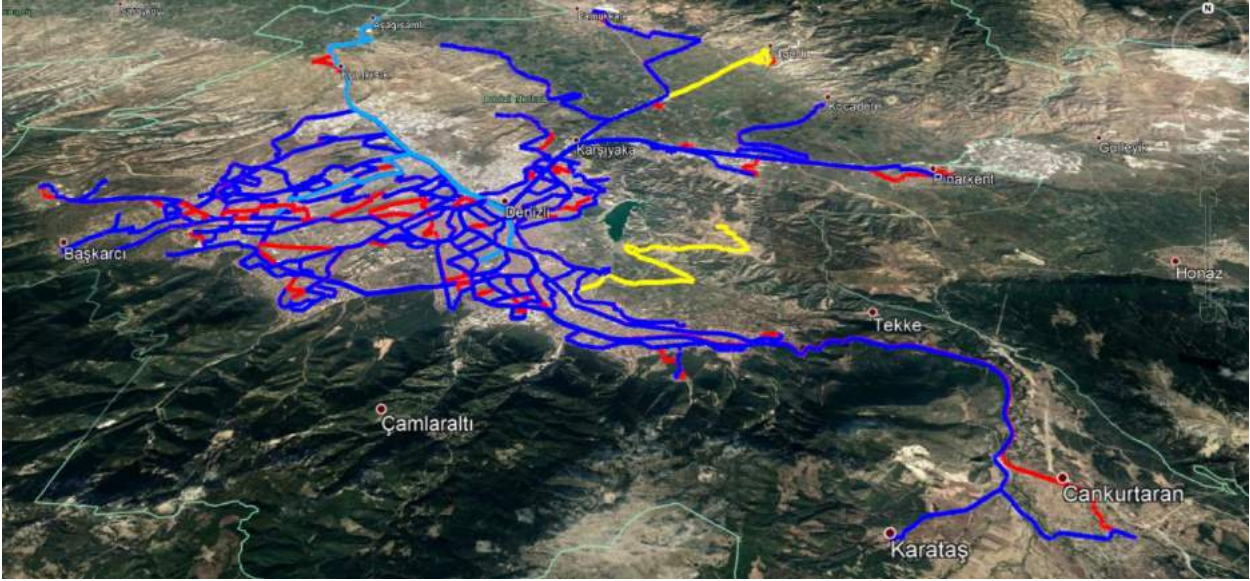
Denizli genelinde de ulaşım kaynaklı salımlar toplam salımların önemli bir bölümünü (%23,1) oluşturmaktadır. Karayolu ulaşımından kaynaklı salımlar %99,0'luk bir paya sahipken, demiryolu için %0,3 ve havayolu için %0,7 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle ulaşım eylem alanı altındaki eylemlerin büyük bir bölümü karayolu ulaşımından kaynaklı salımların azaltılmasına yönelik olarak geliştirilmiştir.

Denizli'de 1994 yılında 41.752 adet olan binek otomobil sayısı 2017 yılına gelindiğinde 190.469'a ulaşmıştır (TÜİK, 2017). AB ülkelerinde bin kişiye düşen otomobil sayısı ile kıyaslandığında hala düşük olan bu rakamın kentsel nüfus artışı ile beraber, ekonomik ve sosyal gelişmelerle artacağı tahmin edilmektedir. Bu durum kent merkezindeki araç trafiğini artıracaktır.

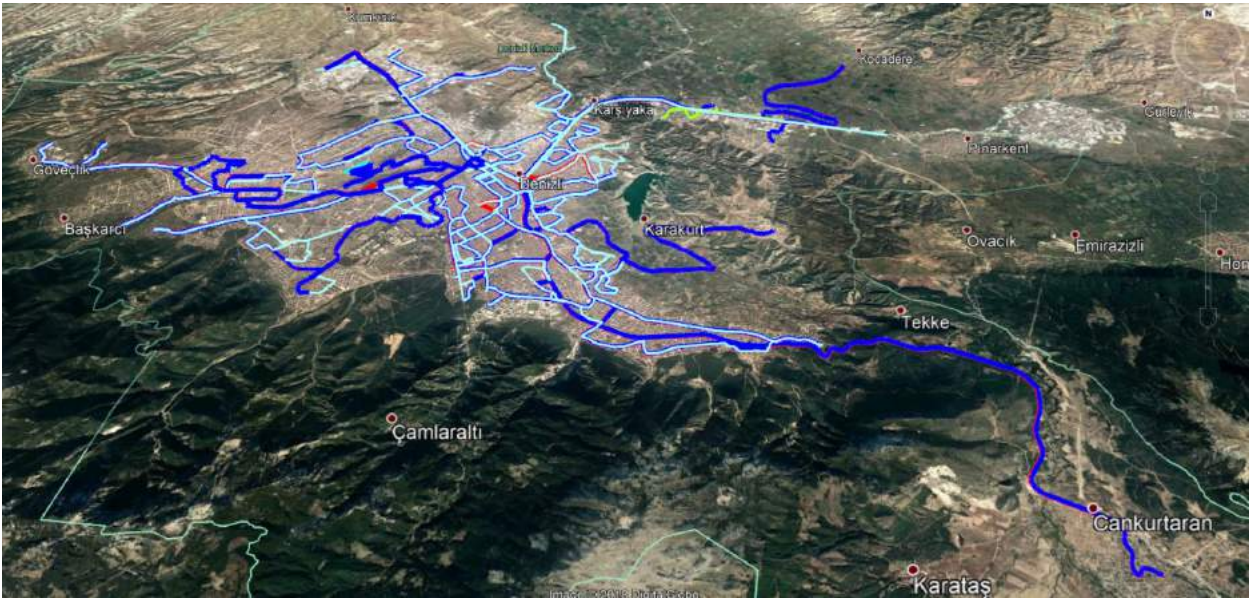
İldeki toplu taşıma hizmetleri çerçevesinde, Denizli merkez ilçelerde hizmet veren minibüsler ve Denizli Ulaşım A.Ş.'ye bağlı otobüsler ile çevre ilçe ve köylere hizmet eden çevre minibüsleri bulunmaktadır. Bahsedilen toplu taşıma hizmetlerinden otobüs ve minibüslere ait güzergâhlar sırasıyla Şekil 37 ve Şekil 38'te sunulmaktadır. Mevcut durumda DBB filosunda 43 hatta faaliyet gösteren 187 adet otobüs ve 22 hatta hizmet veren toplam 763 minibüs bulunmaktadır. İlde otobüs seferleri yoluyla günde 142.032, minibüs seferleri ile 102.625 yolcu taşınmaktadır. Ortalama otobüs hat uzunluğu 28 km iken minibüs hat uzunluğu 19,33 km'dir. Bir hatta ortalama 3 otobüs ve 25 minibüs çalışmakta, otobüsler 29 ve minibüsler

270 sefer yapmaktadır. Ayrıca merkez ilçelerde 371 adet ve diğer ilçelerde 81 adet olmak üzere toplam 452 adet taksi işletme altındadır. Elde edilen verilere göre Denizli ilinin merkezinde taksi ile yolcu taşımacılığı oldukça azdır (DBB, 2018).

**Şekil 37 - Denizli Otobüs Geliş-Gidiş Güzergâhları (DBB, 2018)**

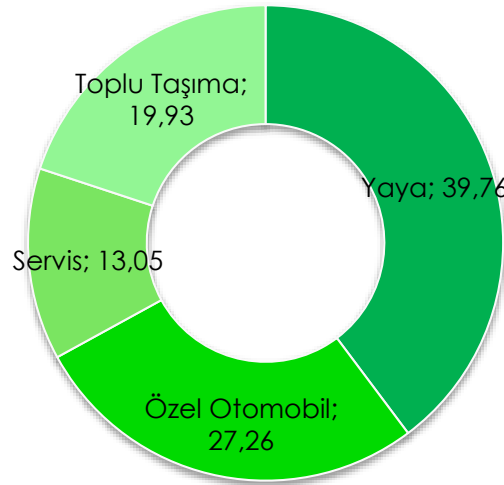


**Şekil 38 - Denizli Minibüs Geliş-Gidiş Güzergâhları (DBB, 2018)**



Aşağıdaki grafikte Denizli’de yolculukların ulaşım türlerine göre dağılımı verilmektedir. Toplu taşıma kullanım oranının %19,33 iken özel araç kullanımının %27,26 olduğu görülmektedir. Denizli merkezinde trafikte yaşanan sorunların önemli nedenlerinden birinin özel araç kullanım yüzdesinin toplu taşıma kullanımından yüksek olması olduğu anlaşılmaktadır. Etkili bir ulaşım ağında ise toplu taşıma oranlarının daha yüksek ve özel oto kullanım oranlarının ise daha düşük olması beklenmektedir.

**Şekil 39 - Yolculukların Ulaşım Türlerine Göre Dağılımı (%) (DBB, 2018)**



Denizli’deki toplu taşıma sistemi ulaşım türlerine göre dağılım açısından istenen durumda değildir. Minibüs sistemi, belediye otobüslerinden ile hemen hemen aynı miktarda yolcu taşıyarak şehrin ana toplu taşıma sistemi görevini yerine getirmektedir. Diğer taraftan araç başı kapasite bakımından otobüslerden düşük olması, bu nedenle daha büyük bir filo gerektirmesi, yüksek araç sayısı ve sabit duraklarının bulunmaması gibi nedenlerle verimleri otobüslere göre oldukça düşüktür. Bu nedenle minibüsler şehir trafiğini olumsuz etkilemektedirler (DBB, 2018).

Denizli İDEP sera gazı azaltımı çerçevesinde ulaşım sektörü için 2 tane amaç ve 6 tane eylem belirlenmiştir. Aşağıda her bir amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.

#### Amaçlar

Amaç U1: Kent içi araç trafiğinin azaltılması

Amaç U2: İldeki toplu taşıma araçlarında alternatif yakıt ve kaynak verimliliği uygulamalarının artırılması

| Amaç U1: Kent içi araç trafiğinin azaltılması                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hedef:</b> Kent içindeki motorlu araçların sayısı ve trafiğinin, dolayısıyla bu araçlardan kaynaklanan salımların azaltılması | <b>Paydaşlar:</b> DBB, STİM, Denizli Ulaşım A.Ş., ilçe belediyeleri, otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri, Pamukkale Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Pamukkale Teknokent, akıllı ulaşım teknolojileri üreten firmalar |
| Eylem U1.1: Toplu taşımanın artırılması                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                          |
| Eylem U1.2: Bisiklet yolları ve parkları yapılması                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                          |
| Eylem U1.3: Akıllı ulaşım sistemlerinin entegrasyonunun gerçekleştirilmesi                                                       |                                                                                                                                                                                                                                          |

| Eylem U1.1: Toplu taşımanın artırılması |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>              | <p>Hali hazırda DBB filosunda 43 hatta faaliyet gösteren 187 adet otobüs bulunmaktadır. İl sınırları içinde 22 hatta faaliyet gösteren 763 minibüs bulunmaktadır. Ayrıca merkez ilçelerde 371 adet ve diğer ilçelerde 81 adet olmak üzere toplam 452 adet taksii işletme altındadır.</p> <p>Denizli'nin toplu taşıma sisteminde önemli bir rolü olan minibüslerin mevcut işletme durumlarına bakıldığında belli sistematik kurguları bulunmamaktadır ve herhangi bir idare tarafından yönetilmemektedirler. Bu durum şehir merkezindeki toplu taşıma sisteminin idaresini zorlaştırmakta ve hizmet standartlarının düşmesine neden olmaktadır. Minibüslerin kapasiteleri, güvenlik, temizlik, konfor sistemleri, erişilebilirlikleri ve ücretlendirmeleri ele alındığında kent içerisinde cazip bir toplu taşıma sistemini oluşturmamaktadır (DBB, 2018).</p> <p>Toplu taşımanın hizmet düzeyi ve kalitesi de bazı bölgelerde vatandaşları özel araç kullanımına mecbur bırakmaktadır. Bu durum kentiçi ulaşım şeklini bireysel araç kullanımı odaklı yönde geliştirilmesine neden olabilecektir. Bu eylem kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetler ile kent merkezindeki toplu taşımanın artırılarak vatandaşların bireysel araç kullanımını azaltması hedeflenmektedir.</p> |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yeni küçük otobüslerin alımının gerçekleştirilmesi</li> <li>Kentiçi minibüs işletmeciliğinin kademeli olarak otobüs sistemine dönüştürülmesi</li> <li>Toplu taşıma kullanımını özendirici uygulamalar (ücretsiz aktarma, araç içi ücretsiz internet, şarj istasyonu, internetten bilet dolum vb.) yapılması</li> <li>Bireysel araç kullanımını caydırıcı uygulamalar (emisjonsuz bölge, plaka sınırlandırma, şerit daraltma vb.) yapılması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Uygulama Periyodu</b>                | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                  | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b>        | Düşük-Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Yatırımcı</b>                        | DBB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Paydaşlar</b>                        | DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Riskler</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Toplu taşıma kültürünün yaygın olmaması</li> <li>Minibüs sahiplerinin direnci</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Eylem U1.2: Bisiklet yolları ve parkları yapılması**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | Mevcut durumda Denizli genelinde Denizli Büyükşehir Belediyesi tarafından Acıpayam Bulvarı, Şehit Öğretmen Yusuf Batur Caddesi ve Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi üzerinde 12 km'lik bisiklet yolunun yapımı tamamlanmış, Ali Marım Bulvarı ve Üçler Bulvarı üzerinde 13 km'lik bir bisiklet yolunun yapım çalışmalarına başlanılmıştır (DBB, 2018), Merkezefendi Belediyesi tarafından 7,5 km'lik bir bisiklet yolunun yapımı tamamlanmıştır. Pamukkale ilçesinde her biri 12 bisiklet kapasiteli 8 bisiklet istasyonu kurulumu başlatılmıştır. Her istasyonda 8'i bisiklet ile dolu 4'ü boş park yeri olan ve böylelikle toplam 64 adet akıllı bisiklet ve 96 adet park yeri kurulumu gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. İstasyonların yanı sıra Akköy'den başlayarak Karahayıt'a bağlanan, Karahayıt merkezi çevreleyen birbiriyle bağlantılı olacak 10 km'lik bisiklet yolu çalışmalarına da başlanmıştır (PB, 2018). Bu ve benzeri uygulamaların il geneline yayılması ile araç kullanımı kaynaklı salımların azaltılması hedeflenmektedir. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bisiklet yollarına yönelik bölümlleme, işaretleme, park yeri, toplu taşımayla bütünleşme ve güvenlik tedbirleri gibi ilgili altyapı çalışmalarının gerçekleştirilmesi</li> <li>■ Park, AVM, fabrika, hastane, okul ve spor tesisi vb. yerlerde bisiklet parkı yapılması</li> <li>■ Şehrin merkezi noktalarında bisiklet kiralama istasyonlarının artırılması</li> <li>■ Şehirde bisiklet kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik bilinçlendirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., İlçe Belediyeleri (Merkezefendi ve Pamukkale)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mevcut yolların darlığı ve daha da daralması ile oluşabilecek kaza riski</li> <li>■ Bisiklet kullanıcılarının güvenliklerinin sağlanabileceği güzergâhlar seçilememesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Eylem U1.3: Akıllı ulaşım sistemlerinin entegrasyonunun gerçekleştirilmesi**

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b> | <p>Mevcut durumda, DBB yetki ve sorumluluğunda olan Denizli kent içi ulaşım ağını daha verimli, etkin, planlı, genişleyebilir ve sürdürülebilir olarak yönetebilmek amacıyla bir Trafik Yönetim Sistemi Projesi devam etmektedir. Proje kapsamında bir trafik kontrol merkezi oluşturulması, kent içi ulaşım ağı ile ilgili verilerin toplanması, sinyalleme kavşak sürelerinin trafik verileri doğrultusunda otomatik olarak güncellenmesi, kent içi trafik yoğunluk haritalarının oluşturulabilmesi, trafiği kameralar vasıtası ile canlı olarak izlenebilmesi ve kaydedilmesi gibi farklı amaçlara yönelik uygulamalar için teknolojik altyapı oluşturulmaktadır.</p> <p>Örneğin yakıt tüketiminde trafiğin yoğun olduğu zamanlarda saatte yaklaşık 24.500 aracın kullandığı bir kavşakta boşa harcanan yakıt miktarı saatte yaklaşık 1.120 lt iken kurulan sistemde bu miktar saatte 816 lt indirilecektir. Denizli'deki tüm kavşakları ve 1</p> |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | yıllık süre baz alındığında gerçekleştirilen salım azaltımı önemli miktarlarda olacaktır (AŞD, 2018). Planlanan bu uygulamaların ve ileride tesis edilebilecek farklı amaçlara yönelik akıllı ulaşımaya yönelik benzeri sistemlerin hayata geçirilmesi ile kentiçi ulaşım kaynaklı salımların azaltılması hedeflenmektedir.                   |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Otobüs geliş-gidiş saatlerini düzenli olarak durakta bekleyenlere bildiren elektronik tabelaların yapılması</li> <li>■ Sinyalizasyon kaynaklarının akıllı hale getirilerek araçların dur-kalk süresinin kısaltılması</li> <li>■ Yeşil dalga sisteminin şehir genelinde yaygınlaştırılması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta-Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, STİM, Denizli Ulaşım A.Ş., Pamukkale Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Pamukkale Teknokent, akıllı ulaşım teknolojileri üreten firmalar                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bilgilerin zamanında ulaşamaması durumunda güvenilirliğin kaybolması</li> <li>■ Yüksek yatırım ve bakım maliyetleri</li> <li>■ Elektrifikasyon ve sinyalizasyon sorunları nedeniyle sistemin sağlıklı çalışmaması</li> </ul>                                                                         |

#### Amaç U2: İldeki toplu taşıma araçlarında alternatif yakıt ve kaynak verimliliği uygulamalarının artırılması

**Hedef:** Birim mesafedeki fosil yakıt tüketiminin ve dolayısıyla bu yakıtlardan kaynaklı salımların azaltılması

**Paydaşlar:** DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri, minibüs sahipleri

Eylem U2.1: DBB toplu taşıma filosundaki alternatif enerjili araçların çoğaltılması

Eylem U2.2: Ekonomik sürüş teknikleri ile araç başına yakıt tüketiminin azaltılması

Eylem U2.3: Hatlar gözden geçirilerek yolcu potansiyelinin tekrar değerlendirilmesi

#### Eylem U2.1: DBB toplu taşıma filosundaki alternatif enerjili araçların çoğaltılması

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | İldeki mevcut araç filosunun yaşı tam olarak hesaplanamamakla birlikte, özellikle karayolundaki toplu taşımada yüksek paya sahip olan otobüs ve minibüs filosundaki eski model araçların yüksek yakıt tüketimi yaptığı tahmin edilmektedir. DBB filosundaki otobüslerin %40'ının yeni olduğu bilinmektedir. Tüm filonun daha yüksek teknolojili araçlarla yenilenmesi ve özellikle eski olan minibüslerin değiştirilerek otobüslerle ikame edilmesi fosil yakıt tüketiminden kaynaklı salımları azaltılacaktır. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Otobüs filosu içerisinde CNG ile çalışan araçların sayısının artırılması</li> <li>■ Belediye otobüsleri içerisinde elektrikle çalışan araçların sayısının artırılması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                  |                                                                                 |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Yatırımcı</b> | DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri |
| <b>Paydaşlar</b> | DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri |
| <b>Riskler</b>   | ■ Olası yüksek maliyetler                                                       |

#### Eylem U2.2: Ekonomik sürüş teknikleri ile araç başına yakıt tüketiminin azaltılması

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | <p>Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, “Kentsel Ulaşım Planları” başlığı altında “Belediyeler; kent içi ulaşım güzergâhlarının belirlenmesinde trafik akışındaki yakıt sarfiyatını öncelikle göz önünde bulundurur” ifadesiyle belediyeleri yakıt tüketiminden sorumlu tutmuştur.</p> <p>Ulaşım sektöründeki salımların %99’u karayolu kaynaklıdır. Karayolu salımları ise temel olarak özel araçlar ve toplu taşıma araçlarındaki doğrudan yakıt tüketiminden hesaplanmıştır.</p> <p>Belediye için temel işletme giderlerinden birisi ve vatandaşlar için de temel ulaşım giderlerinden birisi olan yakıt tüketiminin azaltılmasına yönelik teknik eğitimler ve bilinçlendirme faaliyetleri istenilen düzeyde değildir. Hâlbuki her özel aracın kullanım kılavuzunda dahi hangi hızdaki sürüşün en ekonomik olduğu bilgisi yer almaktadır. Ekonomik sürüş teknikleriyle %25’e varan tasarruf sağlanabilmektedir. İl genelinde hem vatandaşlara hem de toplu taşıma şoförlerine verilecek eğitimlerle önemli ölçüde salım azaltımı sağlanması öngörülmektedir.</p> |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Karayolu toplu taşıma şoförleri için ekonomik sürüş teknikleri eğitimleri düzenlenmesi</li> <li>■ Belediye bünyesindeki şoförlerin araç kullanım parametrelerinin takip edilmesine ve başarılı şoförlerin ödüllendirilmesine yönelik sistem oluşturulması</li> <li>■ Minibüs şoförlerinin araç kullanım parametrelerinin takip edilmesi ve başarılı şoförlerin ödüllendirilmesine yönelik sistem oluşturulması</li> <li>■ İldeki ehliyet kursları müfredatına ekonomik sürüşe yönelik ders eklenmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Riskler</b>                   | ■ Bu eylem için risk öngörülmemiştir                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### Eylem U2.3: Hatlar gözden geçirilerek yolcu potansiyelinin tekrar değerlendirilmesi

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>     | Bu eylem ile, toplu taşıma kapasitelerinin ve yolcu potansiyellerinin tekrar gözden geçirilerek saatlik optimum sefer ve otobüs sayısı yakıt tüketimini azaltacaktır.                                                                                                                          |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hatların yoğun kullanılan güzergâhlara göre yeniden düzenlenerek, aktarma yapan ve minibüs kullanan yolcu sayısının asgariye indirilmesi</li> <li>■ Yolcu taşıma potansiyeli yüksek olan otobüslerin yoğunluk yaşanan hatlara kaydırılması</li> </ul> |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Talebin pik saatlerde ve gün içindeki saatlerde yerinde incelenerek düşük talep olan hatlardaki otobüslerin yüksek talep olan yerlere kaydırılması, gerekirse yeni otobüs satın alınması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Kısa                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Düşük-Orta                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri                                                                                                                                                            |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri                                                                                                                                                            |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bu eylem için risk öngörülmemiştir</li> </ul>                                                                                                                                                       |

## 6.2.4. ATIK/ATIKSU

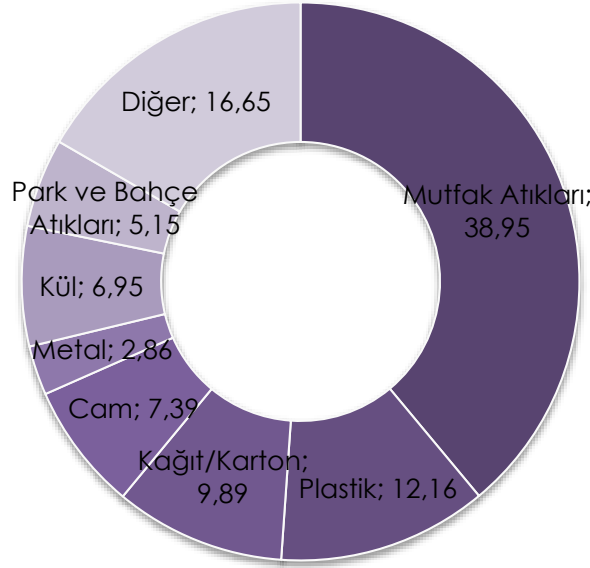
### Atık Yönetimi

TÜİK verilerine göre Türkiye'nin 2016 yılı toplam sera gazı salımlarının %3,3'ü atık sektöründen kaynaklanmaktadır. Denizli'deki atık/atıksu sektöründeki faaliyetler sonucu oluşan salımlar tüm salımların yaklaşık %1'ini oluşturmaktadır.<sup>31</sup>

Envanter sonuçlarına göre katı atık yönetimi kaynaklı salımlar atık/atıksu sektörü içerisindeki salımların büyük bölümünü oluşturmaktadır. Düzenli depolama kaynaklı salımların payı %77,9 iken atıksu arıtma/deşarjı kaynaklı salımlar %21,2'lik bir bölümü oluşturmaktadır. Bunların yanı sıra belediye tarafından işletilen kompostlama tesisinin de bu alan içindeki payı %0,9'dur. Sektörün temel salımları katı atıkların düzenli depolanması ve biyolojik arıtılması sırasında oluşan CH<sub>4</sub> ve atık su arıtma vedeşarjından kaynaklanan CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O'dur.

2016 yılı itibarıyla Denizli il genelinde 225.053 ton evsel atık düzenli depolanırken, 146.665 ton evsel atık ise vahşi olarak depolanmıştır. Düzenli depolama sırasında oluşan metan gazından elde edilen 3.765 MWh'lik elektrik enerjisi ile kentteki 2.000 konutun elektrik ihtiyacı karşılanmaktadır. Ayrıca 4.192 ton organik atık kompostlama yoluyla bertaraf edilmiştir (TÜİK, 2016b). Aşağıdaki şekilde Denizli'de oluşan evsel atıkların kompozisyonu görülmektedir.

<sup>31</sup> Atık ve atıksu yönetimi sırasında kullanılan elektrik ve yakıt kaynaklı salımlar sabit kaynaklar içerisinde hesaplanmıştır.

**Şekil 40 - Denizli Evsel Atık Kompozisyonu (%) (ÇŞİM, 2017)**

İlde atık yönetimi anlamında faaliyet gösteren tesislere ve bu tesislerde bertaraf edilen veya işlenen atıklara ilişkin diğer bilgiler aşağıdaki tabloda verilmektedir.

**Tablo 19 - Denizli İlinde Bulunan Atık Bertaraf/İşleme Tesisleri (ÇŞİM, 2017)**

| Atık Kolu       | Tesis Bilgisi                                                     | Tesis Sayısı | Not                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Evsel Atık      | Belediyeye ait Katı Atık Düzenli Depolama Tesis                   | 1            | 2017 yılında 233.205 ton evsel atık düzenli depolama sahamızda bertaraf edilmiştir. Tesise ilçe belediyeleri tarafından toplanan evsel atıklar, çeşitli sanayi kuruluşlarından kaynaklanan tehlikeli olmayan evsel nitelikli atıklar getirilmektedir.               |
| Ambalaj Atığı   | Lisanslı Ambalaj Atığı Toplama Ayırma Tesis ve Geri Kazanım Tesis | 35           | Ambalaj atıklarının yönetimi özelinde Denizli'de 16 toplama ayırma tesisi, 19 geri kazanım tesisi, 30 tedarikçi, 67 ambalaj üreticisi ve 476 adet piyasaya süren işletme bulunmaktadır. Ayrıca 10 adet ilçe belediyesi ambalaj atığı yönetim planını tamamlamıştır. |
| Tehlikesiz Atık | Tehlikesiz Atık Geri Kazanım Tesis                                | 28           | 2017 yılında 70.895 ton tehlikesiz atık işlenmiştir.                                                                                                                                                                                                                |
| Tehlikeli Atık  | Tehlikeli Atık Geri Kazanım Tesis                                 | 4            | 2017 yılında 9.854 ton tehlikeli atık beyanı yapılmıştır. Bu atıkların 7.623 tonu tehlikeli atık geri kazanım tesislerine, 2.165 tonu ise bertaraf tesislerine gönderilmiştir.                                                                                      |

|                                          |                                                  |   |                                                                                                                           |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AEEE (E-Atık)                            | Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya İşleme Tesisi | 2 | 2017 yılında 51,6 ton AEEE ayrı toplanarak bertarafı sağlanmıştır.                                                        |
| Tıbbi Atık                               | Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi                  | 1 | 2017 yılı içerisinde 1.427 ton tıbbi atık sterilizasyon tesisinde sterilize edilerek bertaraf edilmiştir.                 |
| Bitkisel Atık Yağ                        | Bitkisel Atık Yağ Geri Kazanım Tesisi            | 0 | 2017 yılında 103,7 ton bitkisel atık yağ toplanmıştır.                                                                    |
| Atık Yağ (motor yağı ve endüstriyel yağ) | Atık Yağ Geri Kazanım Tesisi                     | 0 | 2017 yılında 512 ton atık yağ toplanmıştır.                                                                               |
| Atık Pil ve Akümülatör                   | Atık Pil ve Akümülatör Geri Kazanım Tesisi       | 0 | 2017 yılında 32,9 ton atık akü, 8,7 ton atık pil toplanarak geri dönüşüme gönderilmiştir                                  |
| Ömrünü Tamamlamış Lastik                 | Ömrünü Tamamlamış Lastik Geri Kazanım Tesisi     | 0 | 2017 yılında 97 ton ÖTL geri kazanım tesislerine, 30 ton ÖTL çimento fabrikalarına bertaraf edilmek üzere gönderilmiştir. |

İl genelindeki atıkların yönetiminde en fazla tercih edilen depolama yöntemi salımların dörtte üçünden fazlasına denk gelmektedir. Depolama sahaları kaynaklı salımların azaltılmasında kaynağında azaltım, yeniden kullanım, geri kazanım ve geri dönüşüm faaliyetlerinin yaygınlaştırılması yüksek azaltım potansiyeli sunmaktadır. Ayrıca ildeki vahşi depolama sahalarının devam eden rehabilitasyon çalışmaları da salım miktarları üzerinde etkili olacaktır.

#### Atıksu Yönetimi<sup>32</sup>

Denizli il sınırları içerisinde bulunan içme suyu ve kanalizasyon hizmetleri DESKİ tarafından verilmektedir. 2017 sonu itibariyle Denizli nüfusunun %93'ü kanalizasyon hizmetinden, %55'i Atıksu Arıtma Tesisi (AAT) hizmetinden yararlanmaktadır. İl sınırları içerisinde 378.738 m kanalizasyon hattı bulunmakta olup, birleşik kanalizasyon sisteminden ayırık sisteme geçiş çalışmaları kapsamında 2017 yılı içerisinde toplam 70.459 m yağmursuyu hattı döşenmiştir. İlde 2 tanesi İleri AAT olmak üzere 132.500 m<sup>3</sup>/gün kapasiteli toplam 39 AAT (9 Betonarme AAT, 26 Paket AAT, 4 Doğal AAT) bulunmaktadır. 2017 yılında 30,9 milyon m<sup>3</sup> atıksu arıtılmıştır. Mevcut tesislerin dışında yapımı devam eden 7 AAT projesi, ileri AAT olarak tasarlanmıştır.

İlde 2017 yılında oluşan 29.566 ton arıtma çamuru lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilmiştir. Diğer taraftan Denizli Çimento Fabrikasında arıtma tesislerinde oluşan çamurların ve sanayi tesislerinde oluşan cürufur alternatif hammadde ve ilave yakıt olarak kullanılması ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

Denizli İDEP sera gazı azaltımı çerçevesinde atık/atıksu sektörü için 3 tane amaç ve 8 tane eylem belirlenmiştir. Aşağıda her bir amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.

<sup>32</sup> Atıksuların toplanması ve arıtılmasında tüketilen yakıt ve elektrik kaynaklı salımlar sabit kaynaklar bölümünde içerilmiştir.

**Amaçlar**

Amaç A1: Mevcut katı atık ve atıksu hizmetlerinin iyileştirilmesi

Amaç A2: Depolanan organik atık ve geri kazanılabilir atık miktarının azaltılması

Amaç A3: Katı atık ve atıksu bertarafında yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği uygulamalarının artırılması

**Amaç A1: Mevcut katı atık ve atıksu hizmetlerinin iyileştirilmesi**

**Hedef:** İl sınırları içinde oluşan katı atık ve atıksulardan kaynaklı salımların azaltılması

**Paydaşlar:** DBB, ÇŞB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri

Eylem A1.1: İl sınırları içinde oluşan evsel katı atıkların tamamının uygun yöntemlerle bertaraf edilmesi

Eylem A1.2: İl nüfusunun tamamına kanalizasyon ve atıksu arıtma tesisi hizmeti verilmesi

**Eylem A1.1: İl sınırları içinde oluşan evsel katı atıkların tamamının uygun yöntemlerle bertaraf edilmesi**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | 2016 yılı itibarıyla Denizli il genelinde 225.053 ton evsel atık düzenli depolanırken, 146.665 ton evsel atık ise vahşi olarak depolanmıştır (ÇŞİM, 2017). Bu eylem altında hayata geçirilecek faaliyetler ile ilde yüksek miktarda vahşi olarak depolanan katı atık miktarının ve dolayısıyla ilgili salımların azaltılması hedeflenmektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Buldan, Güney, Sarayköy-Babadağ, Acıpayam-Serinhisar ilçelerinde oluşan evsel atıkların mevcut düzenli depolama tesisine taşınması</li> <li>■ Çivril, Çal, Bekilli, Baklan ilçelerinde oluşan evsel atıklara yönelik Çivril’de kurulacak katı atık düzenli depolama tesisinde bertaraf edilmesi</li> <li>■ Tavas, Kale, Beyağaç ilçelerinde oluşan evsel atıklara yönelik Tavas’ta kurulacak katı atık düzenli depolama tesisinde bertaraf edilmesi.</li> <li>■ Evsel katı atıkların bir bölümün yakma yöntemiyle bertaraf edilmesi</li> <li>■ Mevcut düzenli depolama tesisinde 3. lot inşaatı yapılması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Düşük-Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ÇŞB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Taşınacak evsel atıkların içerisine tıbbi veya tehlikeli atıkların karışması</li> <li>■ Atıklar taşınırken kazaların yaşanması</li> <li>■ İlgili kurumların koordineli olarak çalışmaması</li> <li>■ 4 ilçe için kurulacak tesis faaliyete geçirilmesiyle oluşabilecek trafik yoğunluğu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### Eylem A1.2: İl nüfusunun tamamına kanalizasyon ve atıksu arıtma tesisi hizmeti verilmesi

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | 2017 sonu itibarıyla Denizli nüfusunun %93'üne kanalizasyon hizmeti, %55'ine Atıksu Arıtma Tesisi (AAT) hizmeti verilmektedir. 2017 yılında toplam 39 AAT tarafından 30,9 milyon m <sup>3</sup> atıksu arıtılmıştır. Birleşik kanalizasyon sisteminden ayırık sisteme geçiş çalışmaları devam etmektedir (ÇŞİM, 2017). Bu eylem altında hayata geçirilecek faaliyetler ile arıtılmadan deşarj edilen atıksu miktarı asgariye çekilecek, yağmur suyunun kanalizasyon sisteminden ayrıştırılması ile de AAT'lere gelen fazla atıksu yükü azaltılacaktır. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>AAT olmayan ilçelerde atıksu tesisi yapılması</li> <li>İl genelinde birleşik kanalizasyon sisteminden yağmur suyunun ayrıldığı ikili kanalizasyon sistemine geçilmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Düşük-Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DESKİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DESKİ, DBB, ÇŞİM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>İlgili kurumların koordineli olarak çalışmaması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### Amaç A2: Depolanan organik atık ve geri kazanılabilir atık miktarının azaltılması

|                                                                               |                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hedef:</b> Depolamadan ve atıksu arıtmadan kaynaklı salımların azaltılması | <b>Paydaşlar:</b> ÇŞB, DBB, DESKİ, ilçe belediyeleri, yetkilendirilmiş kuruluşlar, MEİM, ÇŞİM, STK'lar, muhtarlıklar, vatandaşlar |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Eylem A2.1: Kaynağında ayrıştırma ve su tasarrufuna yönelik eğitim faaliyetlerinin artırılması

Eylem A2.2: Evsel katı atıkların bir bölümün kurulacak bir yakma tesisi ile bertaraf edilmesi

#### Eylem A2.1: Kaynağında ayrıştırma ve su tasarrufuna yönelik eğitim faaliyetlerinin artırılması

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>     | Mevcut durumda; DBB, ilçe belediyeleri ve yetkilendirilmiş kuruluşlar özellikle kaynağında ayrıştırma konusunda farklı paydaş grupları için ilde eğitim ve farkındalık projeleri düzenlemektedir. Bu eğitimlerin halkın bu yöndeki farkındalığına etkisi henüz tam ölçülebilmemiş değildir. Bilinçlendirme faaliyetlerinin artmasına karşın, toplumun büyük bir kısmında kaynağında ayrıştırma ve su tasarrufu alışkanlığı yerleşmemiştir. Eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin artırılması ile depolama alanlarına giden katı atık ve AAT'lere giden atıksu miktarı ve dolayısıyla ilgili salımların azaltılması hedeflenmektedir. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yetişkinlere, gençlere ve çocuklara yönelik sistematik bir eğitim programı hazırlanması ve uygulanması</li> <li>Okul öncesi, ilk ve orta dereceli okullarda eğitimde öğrencilerin geri dönüşüm ve tasarruf konusunda aktif olarak katılabileceği proje vb. faaliyetler düzenlenmesi</li> <li>İlgili STK'ların atık ve su yönetimi ile sürdürülebilir tüketim konularında kapasitelerinin geliştirilmesine yönelik eğitimler düzenlenmesi</li> <li>Üretimde kullanılan su miktarlarının azaltılması ve üretim sonucu ortaya çıkan katı</li> </ul>                                                 |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <p>atıkların kaynağında ayrıştırılması ve geri dönüşümüne yönelik sanayicilere yönelik eğitimler düzenlenmesi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Öğretmenleri ve mahalle muhtarlarını içerecek şekilde ilgili kapasite artırma projeleri düzenlenmesi</li> <li>■ Özellikle atık yağların kanalizasyon hatlarına dökülmesini engellemek için ayrı toplamaya yönelik eğitim faaliyetleri düzenlenmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, DESKİ, ilçe belediyeleri, yetkilendirilmiş kuruluşlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, DESKİ, ilçe belediyeleri, yetkilendirilmiş kuruluşlar, MEİM, ÇŞİM, STK'lar, muhtarlıklar, vatandaşlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Toplama altyapısının yetersiz olması</li> <li>■ İlgili kurumların koordineli olarak çalışmaması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### Eylem A2.2: Evsel katı atıkların bir bölümün kurulacak bir yakma tesisi ile bertaraf edilmesi

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | Denizli'de halihazırda benzeri bir tesis bulunmamakta, evsel katı atıklar düzenli ve vahşi depolama yöntemi ile bertaraf edilmektedir. Elektrik ve ısı üretimi ile desteklenen bu gibi bir tesis ile depolamadan kaynaklı salımların önemli ölçüde azaltılması amaçlanmaktadır.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Yakma tesisi girişinde kurulacak mekanik biyolojik ön işlem tesisi ile evsel atıklardan yakma öncesi değerlendirilebilir olanların ayrıştırılması ve kalanların yakmaya uygun şartlara getirilmesi</li> <li>■ Kurulan tesis ve ilgili işletmelerin yakından takip edilmesi ve gerekli kontrollerin yapılması</li> <li>■ Tesisin muhtemel bir bölgesel ısıtma/soğutma altyapısına uygun şekilde entegrasyonuna yönelik projelendirmesinin yapılması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ÇŞB, ÇŞİM, vatandaşlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tesisteki kirlilik önleme ünitelerinin arızalanması</li> <li>■ Yüksek maliyet</li> <li>■ Sosyal tepki</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Amaç A3: Katı atık ve atıksu bertarafında yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği uygulamalarının artırılması**

**Hedef:** Katı atık bertarafı sırasında oluşan gazların enerjiye dönüştürülmesi ve atıksu işlemlerinde kullanılan elektrik kaynaklı salımların azaltılması

**Paydaşlar:** DBB, DESKİ, ÇŞB, TOB, ÇŞİM, TOİM, İLBANK A.Ş., ilçe belediyeleri, tarım kooperatifleri, ziraat odaları, çiftçiler

Eylem A3.1: Mevcut depolama tesislerinde oluşan metan gazının elektrik enerjisi olarak değerlendirilmesi

Eylem A3.2: AAT arıtma çamurları ve hayvansal atıklara yönelik biyogaz üretim tesis(ler)i kurulması

Eylem A3.3: AAT elektrik tüketimlerinin güneş enerjisi santrali entegrasyonu ile dengelenmesi

Eylem A3.4: AAT elektrik tüketimlerinin verimlilik uygulamaları ile azaltılması

**Eylem A3.1: Mevcut depolama tesislerinde oluşan metan gazının elektrik enerjisi olarak değerlendirilmesi**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | 2016 yılı itibarıyla Denizli il genelinde 225.053 ton evsel atık düzenli depolanırken, 146.665 ton evsel atık ise vahşi olarak depolanmıştır (ÇŞİM, 2017). Düzenli depolama sırasında oluşan metan gazından elde edilen 3.765 MWh'lik elektrik enerjisi ile kentteki 2.000 konutun elektrik ihtiyacı karşılanmaktadır (AŞD, 2018). Bu eylem ile merkez dışındaki çeşitli ilçelerde oluşan ve vahşi olarak depolanan evsel atıkların mevcut düzenli depolama tesisine taşınması yoluyla oluşan metan gazının kontrollü şekilde toplanması ve sahadan elde edilen elektrik miktarının artırılması amaçlanmaktadır. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mevcut düzenli depolama tesisinde 3. lot inşaatı yapılması</li> <li>■ 3. lottan elde edilen metan gazının toplanması ve elektrik elde edilmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, ÇŞB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Evsel katı atıkların kaynağında tam olarak ayrıştırılamaması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**Eylem A3.2: AAT arıtma çamurları ve hayvansal atıklara yönelik biyogaz üretim tesisi kurulması**

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b> | <p>Pamukkale Üniversitesi tarafından 2017 yılında yapılan bir çalışmaya göre, Denizli ilinde günde oluşan 4.578.889 kg yaş gübreden potansiyel üretilebilecek günlük biyogaz miktarı toplamı 192.234 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/kg'dır. Üretilme potansiyeli olan biyogazdan yararlanabilecek kişi sayısı literatür bilgilerine göre hesaplanmış ve toplam 320.390 kişi olarak belirlenmiştir (PAÜ, 2017).</p> <p>Diğer taraftan ilde 2017 yılında oluşan 29.566 ton arıtma çamuru ise lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilmiştir. Denizli Çimento Fabrikasında arıtma tesislerinde oluşan çamurların ve sanayi tesislerinde oluşan cürufur alternatif hammadde ve ilave yakıt olarak kullanılması ile ilgili çalışmalar devam etmektedir (ÇŞİM, 2017). Bu eylem altındaki faaliyetlerin hayata geçirilmesi ile ilde oluşan AAT arıtma çamurları ve hayvansal atıkların bertarafına yönelik yapılacak anaerobik çürütme ve kompostlama gibi biyolojik arıtma teknolojileri ile bu atıklardan kaynaklı salımların engellenmesi ve kendi elektrik tüketimini dengeleyen besihaneler ve AAT'ler hedeflenmektedir.</p> |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ İl sınırları içerisinde bulunan yüksek kapasiteli hayvan üretim tesislerinde oluşan hayvansal atıklardan metan gazı dönüşümü ile enerji üretiminin sağlanması</li> <li>■ İl sınırları içerisinde oluşan AAT arıtma çamurları için bölgesel bazda biyogaz üretim tesisi kurulması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Uzun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta-Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DESKİ, TOİM, ilçe belediyeleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, DESKİ, ÇŞB, TOB, ÇŞİM, TOİM, ilçe belediyeleri, tarım kooperatifleri, ziraat odaları, çiftçiler                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ İlgili kurumların koordineli çalışmaması</li> <li>■ Yatırım maliyetlerinin öngörülenden daha yüksek çıkması</li> <li>■ Denetim eksikliği</li> </ul>                                                                                                                                         |

#### Eylem A3.3: AAT elektrik tüketimlerinin güneş enerjisi santrali entegrasyonu ile dengelenmesi

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | DESKİ'nin 2018 yılı enerji ihtiyacı bütçesi içinde %6,17'lik pay ile (25 milyon TL) birimlerin enerji ihtiyacı en yüksek bütçe kalemi olarak öngörülmüştür (DESKİ, 2018). Eylem kapsamında hayata geçirilecek tesisler ile AAT'lerin elektrik tüketimi kaynaklı salımlarının azaltılması hedeflenmektedir. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Güneş enerjisi projelendirme ve uygulama faaliyetlerine yönelik potansiyel tesis ve arazilerin tespit edilmesi</li> <li>■ Uygun bulunan arıtma tesisi arazi ve üniteleri üzerine güneş paneli sistemlerinin entegre edilmesi</li> </ul>                           |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta-Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DESKİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DESKİ, DBB, ÇŞB, ETKB, STB, İLBANK A.Ş., ÇŞİM                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kurulacak tesislerin/alanları doğru seçilememesi</li> <li>■ İlgili kurumların koordineli olarak çalışmaması</li> </ul>                                                                                                                                            |

#### Eylem A3.4: AAT elektrik tüketimlerinin verimlilik uygulamaları ile azaltılması

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>     | Mevcut durumda DESKİ bünyesindeki 9 Betonarme AAT'nin sadece bir tanesi ileri arıtma olup, bu tesisler dışında yapımı devam eden 7 AAT projesinin tamamı ileri AAT olarak tasarlanmıştır. Söz konusu tesislerin tam kapasite ile devreye alınması ile ilgili salımların önemli ölçüde azaltılması hedeflenmektedir. İl genelinde birleşik kanalizasyon sisteminden ayrık sisteme geçiş çalışmaları devam etmektedir (ÇŞİM, 2017). |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mevcut tesislerden uygun olanların ileri biyolojik arıtma tesisi seviyesine getirmek</li> <li>■ Mevcut atık su pompalarının enerji verimli pompalar haline dönüştürülmesi</li> <li>■ AAT'lerdeki mevcut blowerların daha az elektrik harcayan turbo tiplerle</li> </ul>                                                                                                                  |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | değiştirilmesi <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AAT'lere gelen atıksuların kirlilik yükünün azaltılması</li> <li>■ Yağmur suyu ve kanalizasyon hatlarında ayırık sisteme geçilmesi</li> <li>■ Kaçak deşarjların önlenmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DESKİ, DBB                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DESKİ, DBB, ÇŞB, İLBANK A.Ş.                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bu eylem için risk öngörülmemiştir</li> </ul>                                                                                                                                                       |

### 6.2.5. SANAYİ

2015'te Türkiye'nin ekonomisinin %26'sını oluşturan sanayi sektörünün ekonomik katkısının yanı sıra çevresel etkisi de göz ardı edilemeyecek düzeydedir. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda verilen bilgiye göre, sanayi, 2015'te Türkiye'nin toplam enerji tüketiminin %32,4'ünü, elektrik tüketiminin ise %47,6'sını oluşturmuştur (EVEP, 2017). Bu denli enerji ve elektrik tüketimi gerçekleştirmesi neticesinde, %12'si imalat sanayisinin kullandığı enerjiden, %13'ü ise sanayi proseslerinden olmak üzere, Türkiye'nin 2016 yılı toplam sera gazı salımlarının %25'ini sanayi sektörü oluşturmaktadır (TÜİK, 2016).

Denizli ekonomisinde de önemli bir yer tutan sanayi sektörü, Türkiye'nin toplam GSYİH'sine Denizli ilinin yaptığı katkının %38'ini oluşturmaktadır (TÜİK, 2014). 2016 yılında Türkiye'deki toplam ithalatın %0,8'ini; ihracatın da %1,7'sini Denizli ili gerçekleştirmiştir. Toplam ihracat ve ithalatın kişi başı rakamlarına göre Denizli, Türkiye'de sırasıyla 5. ve 9. şehirdir. Denizli Valiliği verilerine göre 2015 yılında Denizli ilinin ihracatının %45'ini tekstil sektörü oluşturmaktadır (DV, 2015).

Denizli'nin toplam sera gazı envanterinde sanayinin etkisi %12'si sektörde doğrudan yakıt yakma, %12'si sektörün elektrik kullanımı ve %21'i de sektördeki üretim süreçlerinin kendisinden kaynaklı olmak üzere toplam %45'tir. Çalışmanın başlarında azaltım hedefinin belirlenmesi ve ilgili eylemlerin oluşturulması aşamasında soru işaretleri olmasına rağmen, gerçekleştirilen paydaş çalışmaları ve anketler sonrasında sanayi kaynaklı salımların kapsam içine alınmasına karar verilmiştir. Yukarıda bahsi geçen üç alanda hayata geçirilecek eylemlerle sanayi sektörünün salımlarının önemli ölçüde azaltılabileceği öngörülmektedir.

Sanayi sektörü kapsamında genel 1 amaç altında 4 eylem belirlenmiştir. Aşağıda bu amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.

**Amaçlar**

Amaç S1: Kaynak verimliliği uygulamaları ile süreçlerde iyileşme sağlanması

**Amaç S1: Kaynak verimliliği uygulamaları ile süreçlerde iyileşme sağlanması**

**Hedef:** Denizli sanayinin yakıt ve elektrik tüketiminin azaltılması ve proses iyileştirmeleri ile bu alandan kaynaklı salımların azaltılması

**Paydaşlar:** DBB, ÇŞİM, STİM, DSO, OSB'ler münferit sanayi kuruluşları, meslek odaları

Eylem S1.1: İşletme bazlı elektrik tüketiminin azaltılması

Eylem S1.2: Proses içinde ortaya çıkan yarı-mamullerin yeniden kullanımı ve atıkların geri kazanılması

Eylem S1.3: Sanayide kullanılan ısıtma/soğutma ihtiyacına yönelik bölgesel/merkezi ısıtma/soğutma merkezleri kurulması

Eylem S1.4: Proseslerin birim ton salımının azaltılması

**Eylem S1.1: İşletme bazlı elektrik tüketiminin azaltılması**

**Mevcut Durum / Amaç**

EPDK verilerine göre Denizli 2016 yılında 3.274 GWh elektrik tüketimiyle, Türkiye'de elektrik tüketiminde 19. sıradadır ve Türkiye'nin elektrik tüketiminde %1,5'lik paya sahiptir (EPDK, 2016). SGE kapsamında Denizli'nin sanayi sektörünün toplam salımlarının %26'sı, yakıt kullanımı, %27'si elektrik kullanımı ve %46'sı ise proses kaynaklıdır. Sanayicinin kullandığı elektrik motorlarının ve diğer ekipmanların verimli olanlarla değiştirilmesi doğrudan elektrik tüketimi kaynaklı salımları azaltacaktır. Ayrıca işletme içinde kullanılan elektriğin de verimlilik çalışmalarıyla azaltılması, sanayiciye sağladığı maddi kazancın yanı sıra sanayinin salımlarının önemli oranda azalmasına katkı sunacaktır.

**Yürütülecek Faaliyetler**

- Sanayiye yönelik enerji etüt çalışmaları yapılması
- ISO 50001 Enerji Verimliliği sertifikasının endüstride alımının artırılması
- En iyi tekniklerin incelenmesi, aynı sektör içindeki tesislerin birlikte çalışmalar yürütmesi
- Enerji verimliliği yüksek makinelerin seçimi, yakma veya proses kazan/fırınların bu şekilde yenilenmesi, verimli yanma tekniklerinin uygulanması
- Sanayide kullanılan verimlilik sınıflarının artırılmasına yönelik teşvik mekanizmaları geliştirilmesi
- Dış finansman kaynaklarının tespit edilmesi
- Finansmandan faydalanabilecek tesislerde enerji verimli motor değişimlerinin yapılması

**Uygulama Periyodu**

Orta

**Tahmini Maliyet**

Yüksek

**Salım Azaltım Potansiyeli**

Yüksek

**Yatırımcı**

Münferit sanayi kuruluşları, DSO, OSB'ler

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Paydaşlar</b> | DSO, DBB, STİM, ÇŞİM, OSB'ler, münferit sanayi kuruluşları                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Riskler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sanayi kuruluşlarının motor değişimine olan dirençleri</li> <li>Değişim sırasında üretimin kesintiye uğrayacak olması sebebiyle direnç</li> <li>Verilerin paylaşılması ve birbirleriyle işbirliği konularında direnç göstermeleri</li> </ul> |

#### Eylem S1.2: Proses içinde ortaya çıkan yarı-mamullerin yeniden kullanımı ve atıkların geri kazanılması

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | Endüstriyel atıklar, yoğun üretim noktalarında oluşmalarından dolayı miktar olarak toplama ve geri dönüşüme daha uygundur. Denizli'de 2017 yılında 851,6 ton evsel nitelikli endüstriyel atık düzenli depolamaya; 7.623 ton tehlikeli atık geri kazanım tesislerine, 2.165 ton tehlikeli atık ise depolamaya gönderilmiştir (ÇŞİM, 2017). Bu atıklardan kaynaklı salımların azaltılması için tesislerin daha temiz üretim proseslerini benimsemesi, tesis-ici geri kazanım olanakları ve yerel, ulusal ve uluslararası ölçekte kurumlararası işbirliği imkânlarını değerlendirmesi gerekmektedir. Mevcut durumda OSB'lerin evsel atık, proses atığı, ambalaj atığı ve tehlikeli atık yönetimi bulunmamaktadır (STB, 2016). Bu eylem kapsamında, 3 adet OSB'den başlamak üzere "sıfır atık" ya da "atık hiyerarşisi" yaklaşımları benimsenerek öncelikle atığın azaltılması, daha sonra yeniden kullanım ve geri kazanım faaliyetleri yoluyla salımların düşürülmesi hedeflenmektedir. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tesis içinde atık minimizasyonu uygulamalarının geliştirilmesi</li> <li>Tesis içi ve tesisler arası proseslerin incelenerek atık halinde olan yarı-mamul ve mamul haritalarının çıkarılması</li> <li>Çıkarılan haritalar doğrultusunda farklı OSB'ler içinde ve mümkünse arasında endüstriyel simbiyoz olanaklarının çıkarılması</li> <li>Endüstriyel simbiyoz olanaklarının olmadığı noktalarda atıklardan enerji geri kazanımı ve atık ısı kullanımına yönelik çalışma yapılması</li> <li>Yapılan çalışmaların neticesi olarak en uygun uygulamanın sanayici(ler) tarafından hayata geçirilmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DBB, münferit sanayi kuruluşları, OSB'ler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DBB, STİM, ÇŞİM, OSB'ler, münferit sanayi kuruluşları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Teknik olarak proseslerin uygun olmaması</li> <li>OSB dahilindeki ve/veya münferit sanayi kuruluşlarının yatırım yapma konusunda direnç göstermesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### Eylem E1.3: Sanayide kullanılan ısıtma/soğutma ihtiyacına yönelik bölgesel/merkezi ısıtma/soğutma merkezleri kurulması

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b> | Denizli'de 3 adet OSB bulunmaktadır. OSB'lerde bir arada bulunan tesisler ısıtma ve soğutma ihtiyaçlarının birlikte karşılanabileceği bir bölgesel/merkezi ısıtma/soğutma sisteminin avantajlarından faydalanabilirler. Bu imkândan faydalanılması sanayi bölgelerinden kaynaklanan özellikle ısınmak için yakıt yakma kaynaklı salımların etkin şekilde azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Örneğin tesisler için kullanılacak atık ısı, çevre sıcaklığını arttırmadan kullanılırken, tesislerin ısıtılması için harcanan enerjiden de |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | tasarruf edilmiş olacaktır. Yalnızca tesisler için değil, konut ısıtmada da kullanılabilecek atık ısı, hanelerde ısıtma/soğutma ihtiyacını karşılayarak evsel kaynaklı salımları da önemli ölçüde azaltacaktır.                                                                                                                                                                  |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ OSB'lerin ve hanelerin ısıtma/soğutma konusundan bilgilendirilmesi ve sonrasında ihtiyaç/potansiyel analizinin yapılması</li> <li>■ Sanayi (özellikle OSB'ler) ve elektrik üretim tesisleri kaynaklı atık ısı potansiyeli belirlenmesi</li> <li>■ Uygun bulunan şekilde projelendirmenin yapılması ve uygulamaya geçirilmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Uzun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Yatırımcı</b>                 | Münferit sanayi kuruluşları, OSB'ler, DBB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Paydaşlar</b>                 | Münferit sanayi kuruluşları, OSB'ler, DBB, ETKB, STİM, ÇŞİM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fizibilite çalışmalarının olumsuz sonuçlanması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### Eylem S1.4: Proseslerin birim ton salımının azaltılması

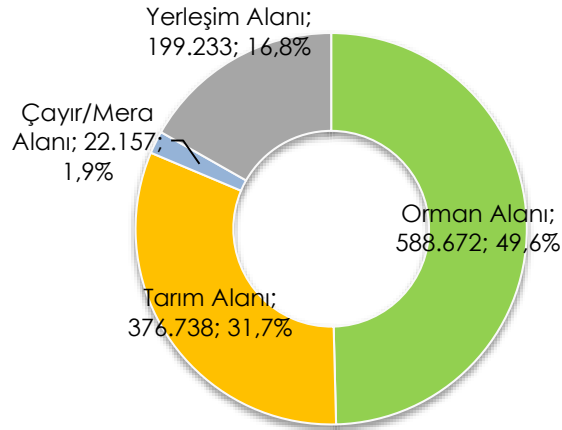
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | Denizli'nin toplam salımlarının %21'ini oluşturan prosesler, %46,5 ile sanayi kaynaklı salımların neredeyse yarısından sorumludur. Proses salımlarının azaltılması, toplam sanayi salımlarında önemli ölçüde azaltım sağlayacaktır. Bu salımlar temelde cam ve çimento sektörleri kaynaklıdır. Bu eylem kapsamında, sanayiden kaynaklanan birim ton CO <sub>2</sub> salımının azaltılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda proseslerde gerçekleştirilecek iyileştirmelerle önemli miktarlarda salım azaltımı yapılabilir. Özellikle cam ve çimento üretim süreçleri için uygulanacak daha iyi teknikler, sektörün salımlarının azaltılmasına katkı sağlayacaktır.                                                                                                                                                     |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Temiz üretim ve klinker oranının düşürülmesi için sektörel bazda en iyi tekniklerin belirlenmesine yönelik ulusal ve uluslararası araştırma yürütülmesi (literatür çalışmaları, saha ziyaretleri, anketler, birebir görüşmeler)</li> <li>■ Belirlenen en iyi tekniklerin ulusal ve uluslararası işbirliği imkanları da gözetilerek uygulanması</li> <li>■ Mevcut durumda en iyi tekniklerin kullanıldığı durumlarda salım azaltımı sağlamaya yönelik yürütülecek ar-ge çalışmaları için vergi muafiyeti vb. teşvik sistemlerinin geliştirilmesi</li> <li>■ Tesis içinde kullanılan hammadde ve kimyasalların çevre dostu olarak tercih edilmesi</li> <li>■ Tedarikçilerin, kullandığı hammadde ve kimyasalların çevre dostu tercih etmelerinin teşvik edilmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DSO, DBB, münferit sanayi kuruluşları, OSB'ler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                  |                                                                                                                                                       |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Paydaşlar</b> | Münferit sanayi kuruluşları, OSB'ler, DBB, DSO, ÇŞİM, STİM, ETKB                                                                                      |
| <b>Riskler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Halihazırda en iyi tekniklerin kullanılıyor olması</li> <li>■ Yatırım yapmaya direnç gösterilmesi</li> </ul> |

## 6.2.6. TARIM VE HAYVANCILIK

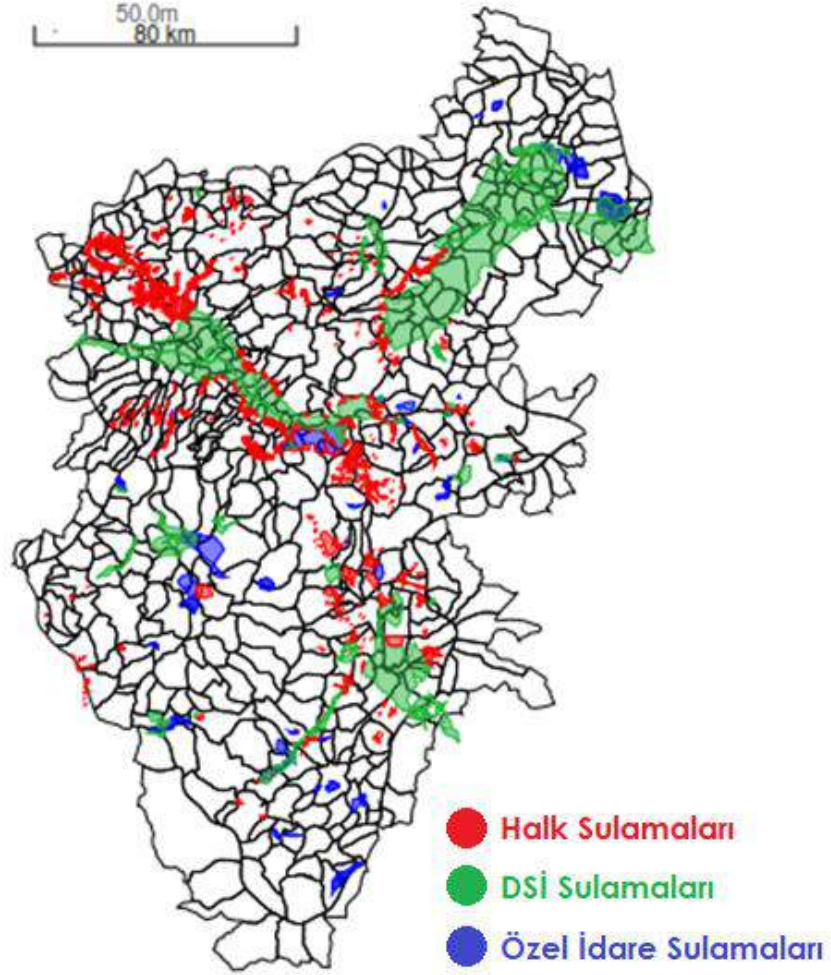
Denizli Valiliği Tarım ve Orman İl Müdürlüğü tarafından 2017 yılı itibarıyla Denizli ilinin toplam arazi varlığı 1.186.800 hektar olarak raporlanmış olup arazi kullanım durumu Şekil 41'de gösterilmektedir. İlin orman varlığı %49,6 ile arazi kullanımının yarısını oluşturmaktadır. Bunu %31,7 ile tarım alanları takip etmektedir. 376.738 ha tarım alanının %80,4'ü tarla bitkileri, %8,2'si meyve alanı, %8'i bağ alanı, %3,4'ü sebze alanına ayrılmış durumdadır. 2017 yılında gayri safi üretim değerlerine göre ilk on ürün sırasıyla üzüm, tütün, kiraz, buğday, elma, arpa, ceviz, ayçiçeği (çerezlik), pamuk ve domatestir. Denizli'nin 2017 yılı için hayvan varlığı ise 264.095 büyükbaş, 616.815 küçükbaş ve 5.280.330 kanatlı hayvan olarak raporlanmıştır (TOİM, 2017).

**Şekil 41 - Denizli Arazi Kullanım Durumu (ha) (TOİM, 2017)**



İlin toplam 376.738 hektar tarım alanı içinde 153.359 hektarı (%40,7) sulanmaktadır. Sulamaya açılacak olan 40.799 hektarla beraber toplam sulanabilir alan 194.158 (%51,5) hektara yükselecektir. Toplam sulamanın 96.617 hektarı DSİ, 36.838 hektarı İl Özel İdaresi, 19.904 hektarı halk tarafından gerçekleştirilmektedir. Önceki yıllarda sulamaya açılan alanlarda su kayıpları fazla olan açık kanal sulama sistemleri tercih edilirken, son yıllarda bu sistemlerden vazgeçilerek kapalı sulama sistemleri teşvik edilmekte ve desteklenmektedir (TOİM, 2017).

Şekil 42 - Denizli Sulanan Alanlar Haritası (TOİM, 2017)



Denizli’de arazi kullanımının çevresel etkisi önemli olmakla beraber, iklim değişikliğine katkısı oldukça limitlidir. SGE sonuçlarına göre arazi kullanımı kaynaklı salımlar temelde tarım ve hayvancılık kaynaklı salımlar olmak üzere toplam salımların %1,2’sine denk gelmektedir.

Denizli İDEP sera gazı azaltımı çerçevesinde tarım ve hayvancılık sektörü için 1 tane amaç ve 3 tane eylem belirlenmiştir. Aşağıda her bir amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.

## Amaçlar

Amaç T1: Tarım ve hayvancılık süreçlerinde iyileşme sağlanması

### Amaç T1: Tarım ve hayvancılık süreçlerinde iyileşme sağlanması

**Hedef:** Tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin daha sürdürülebilir şekilde yönetilmesi ile arazi kullanımı kaynaklı salımların azaltılması

**Paydaşlar:** TOM, DSİ, OBM, MBM, Denizli Valiliği, DBB, DESKİ, ÇŞİM, ilçe belediyeleri, TOİM, kaymakamlıklar, tarım kooperatifleri, ziraat odaları, arazi sahibi/çiftçiler

Eylem T1.1: Arazi toplulaştırma ile fosil yakıt tüketiminin azaltılarak verimin artırılması

Eylem T1.2: Verimlilik uygulamaları ile kuraklaşmanın önüne geçilmesi

Eylem T1.3: Kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanımının azaltılması

### Eylem T1.1: Arazi toplulaştırma ile fosil yakıt tüketiminin azaltılarak verimin artırılması

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | Toplam 376.738 ha olan tarım alanlarının, %20'sine tekabül eden 75.415 ha alanda arazi toplulaştırması yapılmıştır. Halen devam eden arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri tamamlandığında toplam tarım alanlarının %53'ü (200.065 ha) toplulaştırılmış olacaktır. Toplulaştırma çalışmalarının artırılmasıyla dağınık ve çok parçalı tarım arazileri bir araya getirilerek daha ekonomik ve verimli bir üretim yapılması amaçlanmaktadır. Diğer taraftan toplulaştırma anlamında önem arz eden il genelinde toplam 278 adet (192 adet Tarımsal Kalkınma, 83 adet Sulama ve 3 adet Su Ürünleri Kooperatifi) faaliyetini devam ettirmektedir. Kooperatiflere ortak olan çiftçi sayısı 41.788'dir (TOİM, 2017). |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Toplulaştırma yapılmamış işlenen diğer tarım alanlarında bu çalışmaların başlatılması</li> <li>Kooperatifleşme süreçlerinin desteklenmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta-Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Yatırımcı</b>                 | TOM, DSİ, Denizli Valiliği, DBB, ilçe belediyeleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Paydaşlar</b>                 | TOM, DSİ, Denizli Valiliği, DBB, ilçe belediyeleri, TOİM, tarım kooperatifleri, ziraat odaları, arazi sahibi/çiftçiler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Arazi sahibi/çiftçilerin karşı çıkması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Eylem T1.2: Verimlilik uygulamaları ile kuraklaşmanın önüne geçilmesi**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | Önceki yıllarda sulamaya açılan alanlarda sulama sistemleri açık kanal iken son yıllarda su kayıpları fazla olan bu sistemlerden vazgeçilerek kapalı sulama sistemleri teşvik edilmekte ve desteklenmektedir. İlde 265 mahallede 7036 üretici toplam 179.755 da alanda basınçlı sulama yöntemlerini kullanarak sulama yapmaktadır. Basınçlı sulama alanlarının 130.756 da'lık bölümü damlama, 43.818 da'lık bölümü yağmurlama ve 5.181 da'lık bölümü damlama+yağmurlama yöntemi ile sulanmaktadır (TOİM, 2017). Mevcut çalışmaların tüm sulama sistemlerine yaygınlaştırılması ile birlikte su kullanımı optimize edilmesi ve dolayısıyla ilgili salımların azaltılması hedeflenmektedir. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Açık kanallı sulama sistemlerinin kademeli olarak kapalı sisteme dönüştürülmesi</li> <li>■ Basınçlı sulamaya yönelik üreticiye teşvik ve eğitimler verilmesi</li> <li>■ Anız yakımının önlenmesi ile yangınların ve tarladaki yararlıların kaybolmasının önüne geçilmesi</li> <li>■ Toprağın nadasa bırakılmamasının azaltılması</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Uzun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Yatırımcı</b>                 | DSİ, TOM, OBM, ÇŞİM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Paydaşlar</b>                 | DSİ, TOM, OBM, ÇŞİM, MBM, DBB, DESKİ, Denizli Valiliği, ilçe belediyeleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sabit sulama ile daha az para harcayacağını düşünerek basınçlı sulamaya geçmek istemeyen üretici</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Eylem T1.3: Kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanımının azaltılması**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mevcut Durum / Amaç</b>       | 2017 yılında Denizli'de tarımsal faaliyetlerde 97.956 tonu azot olmak üzere toplam 149.177 ton kimyasal gübre ve 1.156.026 ton tarım ilacı kullanılmıştır (ÇŞİM, 2017). Diğer taraftan aynı yıl içinde 1.286.128 ton hayvansal gübre üretilmiştir (TOİM, 2017). Bu eylem altındaki faaliyetler tatbik edilerek özellikle azot temelli kimyasal gübre kullanımının ve dolayısıyla ilgili sera gazı salımlarının azaltılması hedeflenmektedir. |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kimyasal gübreyi ikame edecek hayvansal gübre kullanımının arttırılması</li> <li>■ Kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanımının azaltılmasına yönelik üreticiye teşvik ve eğitimler verilmesi</li> <li>■ Sürdürülebilir tarım (permakültür) uygulamalarının il genelinde tanıtılması</li> <li>■ Reçetesiz tarım ilacı kullanımının engellenmesi</li> </ul>                                            |
| <b>Uygulama Periyodu</b>         | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Tahmini Maliyet</b>           | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Salım Azaltım Potansiyeli</b> | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Yatırımcı</b>                 | TOM, tarım kooperatifleri, arazi sahibi/çiftçiler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Paydaşlar</b>                 | TOM, DBB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri, TOİM, kaymakamlıklar, tarım kooperatifleri, ziraat odaları, arazi sahibi/çiftçiler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Riskler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kimyasal gübre firmalarının karşı çıkması</li> <li>■ Çiftçilerin direnç göstermesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 7. DENİZLİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM EYLEM PLANI

Bu bölümde Denizli İDEP vizyonu doğrultusunda belirlenen uyum eylemleri sunulmaktadır.

Uyum eylemleri belirlenirken temel olarak EK 11'de özeti sunulan İklim Değişikliği Risk Analizi Raporu çalışması, EK 9'da yer alan Denizli İklim Değişikliği Etkileri Anket Çalışması ve iki adet paydaş çalışmayı sonuçları temel olarak dikkate alınmıştır.

Proje kapsamında hazırlanan Denizli İklim Değişikliği Risk Analizi çalışması uluslararası ve ulusal raporlarda kentler için tespit edilen en temel bulguyu Denizli için de doğrulamaktadır:

- İklim değişikliği mevcut durumda yaşanan sosyo-ekonomik (düzensiz kentleşme, arazi ihtiyacı, gıda güvenliği, içme suyu ihtiyacı, su talebi yönetimi vb.) ve çevresel baskıları (habitat kaybı, biyolojik çeşitlilikte azalma, orman yangınları vb.) daha da artırıyor.

İklim Değişikliği Risk Analizi Raporu'nda derlenen bilgiler aşağıda belirtilen eklerde sunulmuştur.

- Ek 6 - İklim Değişikliği Modelleri ve Senaryolar
- Ek 7 - Geçmiş ve Mevcut İklimsel Etkiler
- Ek 8 - Denizli'nin İklim Projeksiyonları
- Ek 9 - İklim Değişikliği Etkileri Anketi
- Ek 10 - Risk Değerlendirme Çerçevesi
- Ek 11 - İklim Değişikliği Risk Analizi Sonuçları

Belirtilen bölümlerde, geçmişte ve günümüzde yaşanan iklim değişikliği risklerini artıran mevcut durumdaki sektörel kırılganlıklar özetlenmiştir. Bu değerlendirmeler iklim değişikliği risklerinin ve etkilenebilirlik seviyesinin gelecekte nasıl artabileceğini ortaya koymaya çalışmıştır.

Risk analizi çalışması için Denizli özelinde farklı senaryolara ait iklim projeksiyonları Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün (SYGM) İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi kapsamında havza bazında üretilen verilerden oluşturulan veritabanından elde edilmiştir. Denizli iline ait iklim projeksiyonları elde edilirken HadGEM2-ES modeli ve RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları kullanılmıştır. Çalışmada Büyük Menderes havzası sonuçları dikkate alınmıştır.

Denizli için iklim değişikliği; 2015-2044 (yakın dönem) ve 2045-2074 (uzak dönem) dönemlerinde sıcaklık ve yağış rejimlerinde aşağıdaki değişiklikleri beraberinde getirecektir:

- Denizli'nin ortalama sıcaklıklarında tüm projeksiyonlarda artış;
- Aşırı sıcak gün sayısında tüm dönemler için artış;
- Sıcak hava dalgası sayısında artış;
- Yağışların şiddetinde artış;
- Yağışın yıl içerisindeki değişkenlik devam etmekte olup, yaz yağışlarında azalma;

- Kuraklık göstergelerinde artış.

Denizli'nin yarı kurak ve yarı nemli ikliminin kurak iklime doğru değişim göstereceği beklenmektedir.

Denizli için iki farklı senaryoya ait iklim projeksiyonları ışığında iklim değişikliği kaynaklı riskler 2015-2044 (yakın dönem) ve 2045-2074 (uzak dönem) dönemleri için değerlendirilmeye çalışılmıştır.

İklim değişikliği risk analizi çalışması kapsamında mevcut veriler, uzman görüşleri ve paydaş toplantıları ışığında önceliklendirme yapılmış olup aşağıdaki temel başlıkların değerlendirilmesine karar verilmiştir:

- Tarım ve Ekosistemler;
- Su ve Atıksu (Altyapı);
- Ulaşım;
- Sanayi;
- Enerji;
- Halk Sağlığı.

Belirtilen sektörlerde oluşacak risklere maruziyetin kent içerisindeki farklı bölgelerde farklı şekilde oluşacağı beklenmelidir. Buna ek olarak aynı zamanda aynı bölgede oluşabilecek iklim değişikliği etkilerinin sosyo-ekonomik düzey ve etkilenen grupların hassasiyetine göre değişeceği akılda tutulmalıdır.

İklim değişikliğinin etkilerinden kimse muaf değil ancak, etkilerle mücadele kapasitesi düşük yoksul grupların ve kişilerin daha çok etkileyeceği bir gerçek. Riskler değerlendirilirken iklim değişikliğinin toplumsal bir sorun olduğu ve bu sorunun çözümünde toplumsal/sosyal adalet yaklaşımının temel bir ilke olarak görülmesi gereği paydaşlarla paylaşılmıştır.

Buna karşın yürütülen çalıştaylarda ve anket çalışmalarında dezavantajlı ve kırılgan gruplara yönelik (engelliler, kadın ve çocuk emeği yoğun olan tarım işçileri, yaşlı ve bakıma muhtaç toplum kesimleri) temsiliyet istenen düzeyde olamamıştır. Denizli'deki tüm ilçeler ölçeğinde detaylı bir çalışma ihtiyacı olduğunun vurgulanması gerekir.

Eylem Planı hazırlanırken tamamen katılımcı bir süreç takip edilmeye çalışılmış, ilgili tüm paydaşlar eylem planı hazırlık sürecine dâhil edilmiştir. Denizli'de gerçekleştirilen üç adet yönlendirme kurulu toplantısı ve uyum eylem planına yönelik iki adet paydaş çalıştay ile kilit paydaşların tecrübe ve önerilerinin çalışmaya aktarılması sağlanmıştır.

Uyuma yönelik gerçekleştirilen ilk çalıştay olan Risk Analizi Çalıştayında mevcut gözlemler ve gelecek projeksiyonları sunulmuş buna dayanarak muhtemel etkilere yönelik riskler değerlendirilmiştir. Takip eden Uyum Çalıştayında, Risk Analizi Çalıştayında belirlenen risklere yönelik olarak yapılandırılmış anketler aracılığıyla uyum eylem fişleri oluşturularak eylemler nihai hale getirilmiştir. Paralel olarak kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilmiş, ulusal ve uluslararası kaynaklar taranarak daha önce gerçekleştirilen çalışmalardan faydalanılmıştır.

Bu çalışmalara ek olarak Denizli'de yaşayan insanların konuyla ilgili genel görüşlerini ve tecrübelerini derlemek üzere hazırlanan **Denizli İklim Değişikliği Etkileri Anket Çalışmasına** 1200'ün üzerinde kişi katılmıştır. Anket sonuçları EK 9'da sunulmuştur.

Yerel yönetimler su ve atıksu, sağlık, eğitim, acil durum yönetimi, sosyal koruma, altyapı onarımı ve bakımı gibi kamusal hizmetlerin sağlanmasında rol oynamaktadır. Her ne kadar ülkemizdeki belediyelerin büyük bir kısmı iklim değişikliğini bu kamusal hizmetlerle ilişkilendir(e)mese de bunların verimli ve eşit bir şekilde sunulması ve özellikle altyapı ve teknoloji tercihlerinin bir iklim lensi ile tasarlanması durumunda, toplulukların uyum kapasitesinin oluşturulmasında önemli ilerlemeler sağlanması mümkün olabilecektir.<sup>33</sup>

Uyum eylemlerinin doğru planlanmış zaman ve mekânsal ölçeği, finansmanı ve eylemlerin uygulanacağı bölgenin/şehrin teknik kapasitesi ve siyasi sahiplenme etkin bir uyum yönetimini belirleyici unsurlardır.

Uyum planları çok sayıda ortak/kesişen alanı kapsar ve diğer birimler ve kuruluşlardan destek ve girdi gerektirir. Şehir ölçeğindeki uyum eylemlerinin Büyükşehir Belediyesinin sorumluluk alanı dışına çıktığı toplu konut, karayolu ve demiryolu, elektrik üretimi, sağlık hizmetleri, afet yönetimi, sulama amaçlı baraj taşkın ve kuraklık önleme yatırımlarının il ölçeğinde –bazı durumlarda havza ölçeğinde- hukuki bağlayıcılığı bulunan iklim değişikliği ile mücadele planı çerçevesinde ele alınması kritik önemdedir.

Bu proje kapsamında önerilen Büyükşehir Belediyesi ve İl ölçeğinde kurulacak kurumsal yapının koordinatörlüğünde yasal olarak bağlayıcılığı olan bir planın hayata geçirilmesi daha etkin olacaktır.

Uyum eylemlerinden sadece kamu kurumlarının ve yerel yönetimlerin hayata geçirmesi gereken faaliyetler anlaşılmaması gerekir. Kamu kaynaklarını kullanan bu yapıların kritik rolüne karşın vatandaşların ve yerel girişimlerin konuya ilgisi ve kararlara etki etme seviyesi de başarılı uyum eylemlerinin ön şartlarından.

## 7.1. AMAÇLAR VE EYLEMLER

Denizli İDEP kapsamında belirlenen eylemler, Risk Analizi çalışmasında takip edilen sektörlerle uyumlu olarak 6 eylem alanı özelinde gruplandırılmıştır:

- Tarım ve Ekosistemler;
- Su ve Atıksu (Altyapı);
- Ulaşım;
- Sanayi;
- Enerji,
- Halk Sağlığı.

<sup>33</sup> <https://base-adaptation.eu/sites/default/files/306-guidelinesversionefinale20.pdf>

Yukarıdaki 6 eylem alanı özelinde toplam 36 eylem oluşturulmuştur. Bu bölümde uyum eylemleri yoluyla çözüm getirilmesi gereken iklim değişikliği kaynaklık riskler, ilgili uyum eyleminin önem derecesi, uygulama periyodu, tahmini maliyetler, sorumlu paydaşlar ve uygulamada yaşanabilecek zorluklar hazırlanan eylem fişleri aracılığıyla sunulmaktadır.

Risklerin ciddiyeti, bazı uyum seçeneklerinin yüksek maliyeti ve kaynakların kısıtlı oluşu dikkate alındığında il ölçeğindeki uyum eylemlerinin önceliklendirilmesi gereği ortaya çıkar. Uyum eylemleri belirlenirken yüksek risk taşıyan etkiler daha öncelikli olarak kabul edilmiştir.

İDEP’de yer alan uyum eylemlerinin, Denizli için gerekli olan tüm uyum eylemlerini kapsadığı düşünülmemelidir. Bu eylemler dışında da tüm paydaşların hayata geçireceği önemli gördükleri uygulama seçenekleri olacaktır. İDEP’deki eylemlerin yapılacak izleme ve değerlendirmeler sonucu güçlendirilmesi ilgili paydaşların sorumluluğunda olacaktır.

Uyum eylemleri 4 temel ana grup altında sınıflandırılabilir: fiziki önlemler (su depolama ve drenaj sistemleri vb.), teknolojik önlemler (erken uyarı sistemleri ve tehlike haritalaması) kamusal hizmet önlemleri (acil sağlık hizmetleri, su ve atıksu arıtımı vb.) ve toplumsal önlemler (farkındalık geliştirme ve eğitim programlarını veya davranışsal değişiklikler).

Aşağıdaki tabloda eylem fişlerinde uygulama periyodu, tahmini maliyetlere yönelik tespit edilen seviyelerin açıklamaları yer almaktadır.

**Tablo 20 - Eylem Fişlerindeki Seviyelendirmelerin Açıklamaları**

| Uygulama Periyodu               | Tahmini Maliyetler           |
|---------------------------------|------------------------------|
| Kısa: 3 yıla kadar (2019-2021)  | Düşük: <5 milyon TL          |
| Orta: 7 yıla kadar (2019-2025)  | Orta: 5 milyon-100 milyon TL |
| Uzun: 7 yıldan uzun (2019-2030) | Yüksek: >100 milyon TL       |

### 7.1.1. TARIM VE EKOSİSTEMLER

Denizli ilinde yaşayan insanların önemli geçim kaynaklarından tarım, hayvancılık ve tekstil sanayisi faaliyetleri doğrudan ekosistemlerin sağlığına, yani işlevlerini sürdürmesine bağlıdır. Ekosistemler üzerindeki kısa ve uzun dönemdeki olumsuz etkiler sadece sulak alanlar veya ormanlar ile sınırlı kalmayıp tarımsal ürünler, gıda ve su temini, sanayi üretimi, insan ve çevre sağlığı sektörlerini etkileyecektir.

Bu bölümde ele alınan tarım alanları ve yeşil alanlar yarı doğal ve yapay ekosistemler olarak sınıflandırılıp mevcut ekosistemlerin bir parçası olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle tarım alanları, yeşil alanlar ve doğal ekosistemlere dair uyum eylemleri aynı bölüm içerisinde ele alınmıştır.

Denizli ili özelinde yaşanan tarımsal kuraklık, dolu, aşırı sel ve rüzgâr vb. meteorolojik olayların tarım sektörü etkilerine dair kayıtlar EK 7 bölümünde sunulmuştur. İklim değişikliğinin tarım alanları ve hayvancılık sektöründeki etkileri özellikle kırsal kesimlerdeki mücadele kapasitesi düşük ve ekonomik

olarak kırılgan grupları etkilediği bilinmektedir. Aşırı sıcakların etkilediği ekinler, sulama suyu kalitesindeki düşüş, kuraklıkla beraber artması beklenen su fiyatları ve sulamaya aşırı bağımlılık temel zorluk alanları olacaktır.

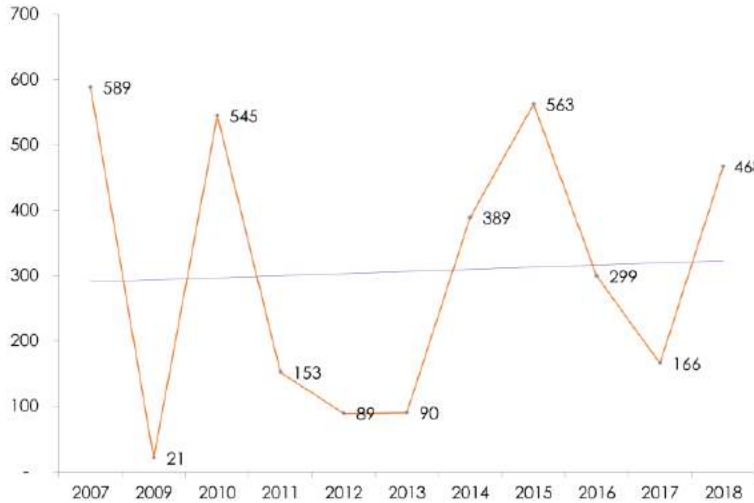
Kırsal bölgelerde tarım sektörü en önemli ekonomik faaliyet alanıdır. Tavas, Çivril, Acıpayam, Çal ve Pamukkale ilçelerindeki bulunan tarım arazileri, tüm tarım arazilerinin %60'ına yakınıni oluşturmaktadır. İlin toplam 376.738 hektar tarım alanı içinde 153.359 hektarı (%40,7) sulanırken, sulamaya açılacak olan 40.799 hektarla beraber toplam sulanabilir alan 194.158 (%51,5) hektara yükselecektir. Bu artış yakın gelecekte hissedilecek iklim değişikliği etkileri ile beraber farklı sektörler arasında suya erişimde önceliklendirme sorununu gündeme taşıyacaktır.

Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü verilerine göre il genelinde 2009-2018 döneminde (2008 yılı hariç) toplam 337.200 hektar alan etkilenmiş ve 354 milyon TL hasar meydana gelmiştir. Buldan, Acıpayam ve Tavas'da gerçekleşen dolu-sel olayları, etkilenen tüm tarım arazisinin yarısından fazlasına ve 2018 yılı içerisindeki oluşmuş tüm hasarın ise yaklaşık %70'ine tekabül eder. Kuraklık nedeniyle etkilenen alanlar yaklaşık %12'lik büyüklükte olup, toplam hasarın %5'ine karşılık gelir.

2018 yılı için Denizli ili genelinde tarım alanlarını etkileyen dolu-sel ve kuraklık olayları sonucu toplam hasarın **%34'ü** (119,5 milyon TL) bu yıl oluşmuştur. Bu yıl içerisindeki zararlar etkilenen ürünlere göre incelendiğinde Bağ ürünlerindeki zararlar tüm zararın yaklaşık %31'ini oluşturur.

#### **Şekil 43 - 2009-2018 döneminde meydana gelen afetler sonucu etkilenen tarım alanı büyüklükleri (km<sup>2</sup>)**

(Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü verilerinden derlenmiştir.)

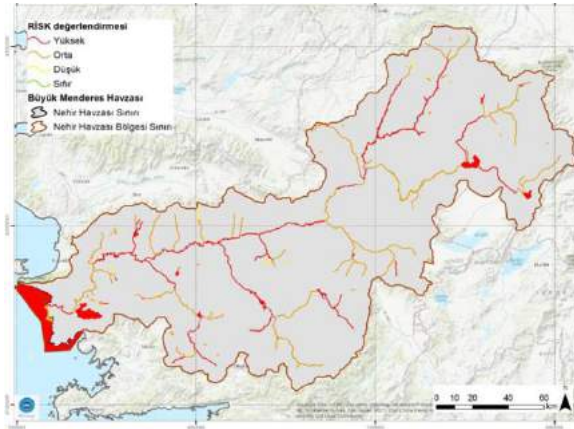


Büyük Menderes Havzası'na evsel ve endüstriyel atıksular, sızıntı suları, zeytin karasuyu ve jeotermal sular kaynaklarından yasal (istenilen düzeyde arıtım sağlayamayan) ve yasa dışı yapılan deşarjlar

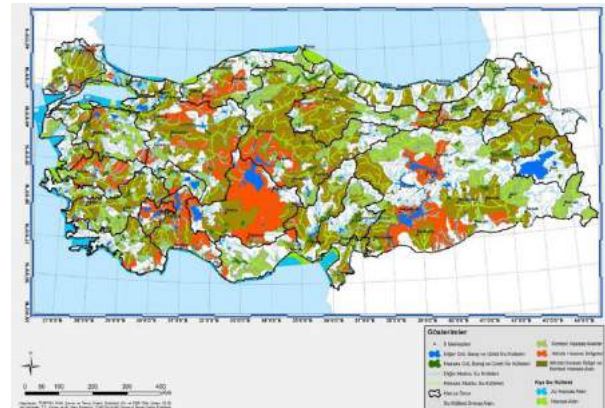
ekosistemlerin sağlığını doğrudan tehdit etmektedir. Denizli'deki küçük tekstil işletmelerinin arıtma tesislerini çok iyi işletemedikleri rapor edilmiştir. Hem turizm hem de enerji üretimi amacıyla kullanılan jeotermal suların Büyük Menderes Nehri'ne ulaşması termal kirlenme, tuzluluk ve bor kirliliği sorunlarına neden olmaktadır. Bu noktasal kaynakların yanı sıra tarım (suni gübreler ve pestisit kullanımı), sızdırmalı fosseptikler ve kaçak deşarjlar, düzensiz katı atık depolama ve maden sahaları gibi yayılı kaynaklarda oluşan atıksular hem yüzey sularını (dere, göl, baraj gölü) hem de yeraltı sularını kirlenmektedir.

Denizli ili genelindeki ekosistemler içerisinde yer üstü ve yer altı su ekosistemleri ve orman ekosistemleri özel bir yere sahiptir. Büyük Menderes Havzası Yönetim Planı Denizli topraklarının büyük bir kısmını içeren Büyük Menderes Havzası'ndaki yer üstü ve yer altı su kütlelerinin risk durumunu ve koruma tedbirlerini ortaya koyar.<sup>34,35</sup> Bu raporlar dışında Batı Akdeniz ve Burdur Havza Koruma Eylem Planları ilgili havzalardaki mevcut durumu ve alınması gereken tedbirleri özetler.

**Şekil 44** - Büyük Menderes Havzası Yerüstü suyu kütlelerinin risk değerlendirmesi



**Şekil 45** - Türkiye Hassas Su Kütleleri, Kentsel Hassas Alanlar ve Nitrata Hassas Bölgeler Haritası



Denizli, Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinin özelliklerini göstermektedir. Farklı iklim kuşaklarını ve ekosistemleri barındıran Denizli ilinde biyolojik çeşitlilik zengindir.

Denizli ili genelindeki sıcaklıklardaki ve yağış rejimindeki değişiklikler, bölgedeki bitki ve hayvanların fenolojik faaliyetlerinin (çiçek açma, göç, üreme gibi periyodik biyolojik olaylar) zamanlarının değişmesine neden olabilecektir. Bu değişimlerin de popülasyonların devamlılığı için gerekli besin bulma,

<sup>34</sup> Havza Koruma Eylem Planlarının Nehir Havzası Yönetim Planlarına Dönüştürülmesi için Teknik Yardım Projesi - Büyük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planı  
URL:<https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Nehir%20havza%20Y%C3%96NET%C4%B0M%20Planlar%C4%B1/B%C3%96Y%C3%96NET%20NEH%C4%B0R%20HAVZA%20Y%C3%96NET%C4%B0M%20PLANI.pdf>

<sup>35</sup> Büyük Menderes Havzası Yönetim Planları Ekleri  
URL:[https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Nehir%20havza%20Y%C3%96NET%C4%B0M%20Planlar%C4%B1/EK-1\\_%C4%B0LG%C4%B0L%C4%B0%20B%C3%96L%C3%96MLER%20\(BM\).pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Nehir%20havza%20Y%C3%96NET%C4%B0M%20Planlar%C4%B1/EK-1_%C4%B0LG%C4%B0L%C4%B0%20B%C3%96L%C3%96MLER%20(BM).pdf)

eş bulma, yavruların hayatta kalma başarısı gibi önemli ölçütleri olumsuz yönde etkilemesi beklenmektedir.<sup>36</sup>

Bilimsel veriler korunan alanların iklim değişikliğiyle küresel mücadelenin vazgeçilmez bir parçası olduğunu ortaya koymuştur. Korunan alanlar, sınırlı yayılış ve yaşam alanlarına sahip türler ile hassas ekosistemlerin aktif korunmasında en önemli araçtır. Denizli'de yer alan korunan alanlardan Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü sorumluluğu altındaki alanların yönetim planları da ekosistemler ve biyolojik çeşitlilik değerleri üzerindeki risk ve baskıları etüt edip strateji ve faaliyetleri tanımlar. Mevcut yönetim planlarında doğrudan iklim değişikliğine yönelik uyum tedbirleri yer almamaktadır:

- Akdağ Tabiat Parkı Gelişme Revizyon Planı (2017)
- Denizli Çardak Beylerli Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Yönetim ve Gelişme Planı (2018)
- Honaz Dağı Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı 2009
- Acıgöl Sulak Alan Yönetim Planı (2016)
- Afyonkarahisar – Denizli Akdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Yönetim Ve Gelişme Planı (2012)
- Işıklı ve Gökgöl Sulak Alanı Revize Yönetim Planı (2019-2023)

Korunan alanlar üzerindeki olumsuz etkilerden en önemlileri arasında önemli habitatların tarım ve sanayi alanlarına dönüştürülmesi, yangın tehlikesi su kaynaklarının tüketimi (vahşi sulama, aşırı otlatma, enerji ve sanayi tesisleri, tuz üretim tesisleri), katı atıkların ve atıksuların kontrolsüz deşarjları sıralanmaktadır. Korunan alanları ilgilendiren riskler ve baskıların iklim değişikliğinin etkileri ile daha da artması muhtemeldir.

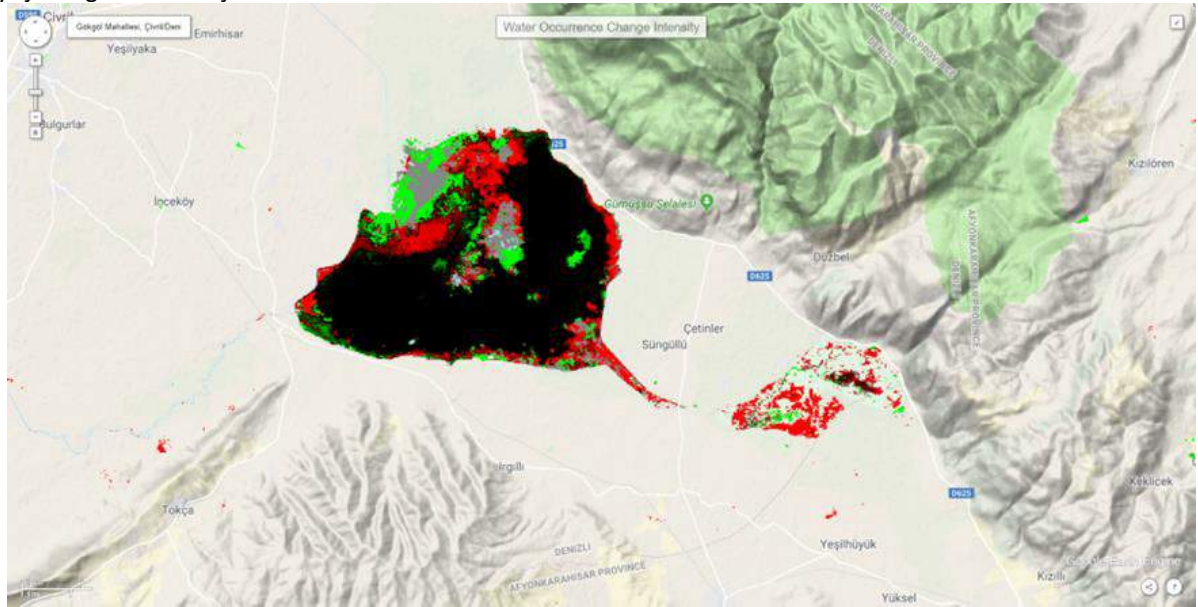
Acıgöl ve Işıklı Sulak alanlarında su miktarının azaldığı rapor edilmiştir. Işıklı ve Gökgöl Sulak Alanında yaz aylarında sulama amaçlı çok fazla suyun çekilmesi toleransı düşük canlıların ortamdaki uzaklaşmasına tür çeşitliliğinin azalmasına sebep olmaktadır.<sup>37</sup>

<sup>36</sup> Çağatay Tavşanoğlu, 2018 İklim değişikliğinin ekosistemler üzerine etkileri ve araştırma gereksinimleri  
URL:[http://yunus.hacettepe.edu.tr/~ctavsan/papers/Tav%C5%9Fano%C4%9Flu\\_2018\\_iklimdegisikli%C4%9Fi\\_bilimutopya.pdf](http://yunus.hacettepe.edu.tr/~ctavsan/papers/Tav%C5%9Fano%C4%9Flu_2018_iklimdegisikli%C4%9Fi_bilimutopya.pdf)

<sup>37</sup> Işıklı Gölü( Denizli) Makrobentik Faunasının Mevsimsel Değişimi

### Işık Gölü ve Gököl Sulak Alanı

1984-1989 dönemindeki su varlığının 2000-2015 dönemine göre değişimi. Kırmızı bölgeler azalmayı gösterir, yeşil bölgeler ise artışı ifade eder.



İldeki diğer doğa koruma kurumu olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıkları Genel Müdürlüğü sorumluluğundaki alanlar aşağıda listelenmiştir.

**Tablo 21 - Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıkları Genel Müdürlüğü sorumluluğundaki alanlar**

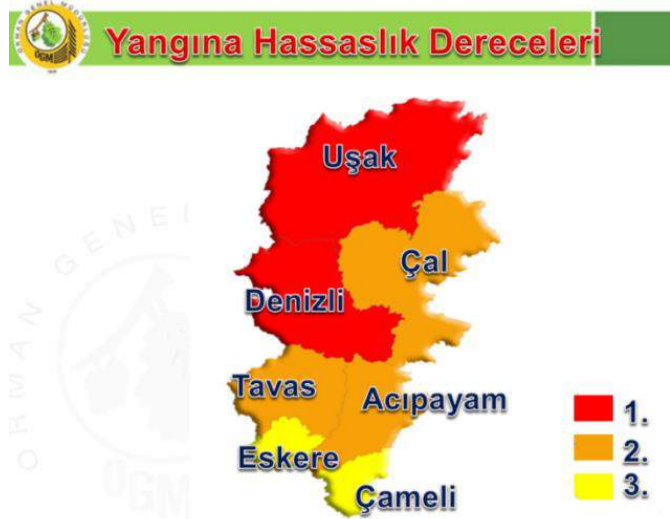
|                                                                                                       |                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Pamukkale Özel Çevre Koruma Bölgesi ve Pamukkale (Hierapolis) – Pamukkale/Denizli (1, 2 ve 3. derece) | Keloğlan Mağarası –Acıpayam/Denizli (2.derece)                     |
| Yayla Gölü –Buldan/Denizli (2 ve 3. derece)                                                           | Doğal Mağara –Çal/Denizli (2 derece)                               |
| Güney Şelalesi –Güney/Denizli (2. derece)                                                             | Kamara Traverten –Buldan/Denizli (1. ve 3. derece)                 |
| Honaz Dağı Milli Parkı – Honaz, Pamukkale, Serinhisar, Tavas/Denizli (2 ve 3. derece)                 | Karahayıt Kırmızı Su Travertenleri – Pamukkale/Denizli (2. derece) |
| Kaklık Mağarası – Honaz/Denizli (2. derece)                                                           | Kartal Gölü – Beyağaç/Denizli (1. Derece)                          |
| Kızılıhisar Mağarası –Serinhisar/Denizli (2. derece)                                                  | Servegazi Türbesi – Merkezefendi/Denizli (1. derece)               |
| Beyinli Mağarası – Pamukkale/Denizli (2. derece)                                                      |                                                                    |

Yukarıdaki doğal sitler dışında Karahayit Kırmızı Su Havuzu – Pamukkale/Denizli (1. Derece, Atalar Cami ve Çevresi – Pamukkale/Denizli (3. derece) ve Çardak Kalesi ve Yamuktepe Yerleşimi – Çardak/Denizli (1. derece) doğal sit alanları iptal edilmiştir.<sup>38</sup> Pamukkale Özel Çevre Koruma Bölgesi Yönetim Planının Hazırlanması ve Uygulanması Projesi" çalışmaları devam etmektedir. Doğal siteleri ilgilendiren idari planlara erişilememiştir.

Denizli Orman Bölge Müdürlüğü ormanlarının, uzun yaz kuraklıkları, düşük nispi nem, kurutucu rüzgârlar, olumsuz arazi şartları ve 775.918 ha ormanlık alanın yarısını teşkil eden Kızılçam, orman yangınlarına karşı hassasiyeti arttırmaktadır. Bölgede meydana gelen orman yangınları sonucunda bazen büyük alanlar tahrip olmuştur. Bu yangınların %78'i insan kaynaklıdır. Bölgemizin 115 -800 m. rakımdaki kızılçam ormanlık alanlarının, tarım ve yerleşim alanları ile iç içe olması orman yangınları yönünden hassasiyet oluşturmaktadır.<sup>39</sup>

Denizli Orman Bölge Müdürlüğü kayıtlarına göre Denizli ili bölgesinde 2017 yılı içerisinde toplam 453,14 ha alan etkilenmiş ve 15 milyon TL kadar hasar meydana gelmiştir. Yangınların neredeyse tamamı Kızılçam meşcerelerinde meydana gelmiştir.

İDEP çerçevesinde tarım ve ekosistemler sektörü için 7 amaç altında 13 eylem belirlenmiştir. Aşağıda her bir amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.



#### Amaçlar

Amaç T1: Tarımsal verimliliğin sürdürülmesi

Amaç T2: Toprak erozyonunun engellenmesi

Amaç T3: Tarımsal alanların kuraklık ve taşkınlardan korunması

Amaç T4: Tarımsal sulamadaki su tüketimin azaltılması ve su kalitesinin iyileştirilmesi

Amaç T5: Hayvancılık faaliyetlerinin değişen iklime dirençli hale gelmesi

Amaç T6: Ekonomisi tarıma dayalı kırsal bölgelerde diğer ekonomik sektörlerin güçlendirilmesi

Amaç T7: Biyolojik çeşitliliğin korunması

<sup>38</sup> [https://webdosya.csb.gov.tr/db/denizli/menu/8tvk-sube-dikey\\_20190122040655.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/denizli/menu/8tvk-sube-dikey_20190122040655.pdf)

<sup>39</sup> [http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/erozyon/YARDOP\\_Projeleri/Denizli\\_YARDOP\\_Proje\\_Tanitimi.pptx](http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/erozyon/YARDOP_Projeleri/Denizli_YARDOP_Proje_Tanitimi.pptx)

**Amaç T1: Tarımsal verimliliğin sürdürülmesi**

**Hedef:** İklimsel etkilere dirençli tarımsal üretim yapan arazilerin arttırılması

**Paydaşlar:** Tarım ve Orman Bakanlığı  
TAGEM, TKDK, Üniversiteler, Çiftçiler, Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Odaları, Kooperatif ve Birlikler, DSİ

Eylem T1.1: Su ihtiyacına göre bitki seçimi ve münavebe yapılması

Eylem T1.2: Sağlıklı fide, fidan, tohum kullanımı ve yerli tohum kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik çiftçilerin eğitilmesi ve desteklenmesi

**Eylem T1.1: Su ihtiyacına göre bitki seçimi ve münavebe yapılması**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Aşırı sıcaklıklar nedeniyle tarımsal verimlilikte ve üretimde azalma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarım havzalarında iklim ve su mevcudiyetine uygun ürün çeşitlerinin tespit edilmesi ve teşvikler sunulması</li> <li>- İklim değişikliğine uyum faaliyetlerine tahsis edilmiş destekleme mekanizmalarının oluşturulması</li> <li>- İklim değişikliğinin ildeki önemli tarım ürünleri üzerindeki etki analizlerinin yapılması</li> <li>- İklim değişikliği nedeniyle tarımsal verim, üretim ve alan bilgisindeki olası değişimlerin tespiti ve izlenmesi</li> <li>- Uygun ürün çeşitlerinin geliştirilmesi için ürün yetiştiricilerine (çiftçilere) rehberlik edilmesi</li> <li>- Toprak kalitesinin iyileştirilmesi (organik maddenin arttırılması vb.) için kamu yatırımlarının arttırılması</li> <li>- Toprak organik karbon stoğunda yaşanan değişimin izlenmesi ve karbon stoğunun arttırılmasına yönelik çalışmalar yapılması</li> <li>- Tarım havzaları üretim ve destekleme modeli kapsamında desteklenen ürünlerin belirlenirken iklimsel etkilerinin araştırılması</li> <li>- Yerel iklim şartları da göz önüne alınarak, toprak yapısı-iklim-gıda ihtiyacına paralel olarak seçilecek uygun ürün deseninin Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından planlanması ve uygulanması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Çiftçiler, Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Odaları, Kooperatif ve Birlikler<br>TAGEM, TKDK, DSİ, Üniversiteler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Riskler</b>                        | Çiftçilerin yeni ürünleri tercih etmedeki direnci, çiftçilerin gelir getiren ve bilgili olduğu üründe üretim ısrarı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**Eylem T1.2: Sağlıklı fide, fidan, tohum kullanımı ve yerli tohum kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik çiftçilerin eğitilmesi ve desteklenmesi**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Tarımsal zararlılarda artış sonucu ürün kayıpları/verimin azalması<br>Tarımsal hastalıklarda artış sonucu ürün kaybı                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bölgenin yapısına uygun tohumların kullanılması</li> <li>- Doğal gübre kullanımının yaygınlaştırılması</li> <li>- Çiftçilerin iklim değişikliği hakkında eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi</li> <li>- Bitki hastalıkları izleme mekanizmalarının güçlendirilmesi</li> <li>- Tarımsal hastalıklar ve zararlılarla mücadelede değişen iklimin etkilerinin araştırılması</li> </ul> |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Uzun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Çiftçiler, Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Odaları, Kooperatif ve Birlikler<br>TAGEM, TKDK, Denizli Büyükşehir Belediyesi Kırsal Hizmetler Dairesi Başkanlığı, Üniversiteler                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Riskler</b>                        | Uygun mevzuatın bulunmaması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Amaç T2: Toprak erozyonunun engellenmesi**

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hedef:</b> Erozyona uğrayan alanların miktarında azalma sağlanması | <b>Paydaşlar:</b> Tarım ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Orman Genel Müdürlüğü, Çiftçiler, Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Odaları, Kooperatif ve Birlikler<br>TAGEM, TKDK, Üniversiteler |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Eylem T2.1: Sürüm tekniğinin değiştirilmesi, teraslama ve ağaçlandırma çalışmaları yapılması

**Eylem T2.1: Sürüm tekniğinin değiştirilmesi, teraslama ve ağaçlandırma çalışmaları yapılması**

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>           | Aşırı yağışlara bağlı olarak artan toprak erozyonu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>   | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mevcut erozyon risk haritasının güncellenmesi</li> <li>- Ağaçlandırma, bozuk orman alanlarının iyileştirilmesi, erozyon kontrolü ve mera ıslah çalışmalarının artırılması</li> <li>- DSİ ve OGM arasında imzalanan Ağaçlandırma İşbirliği Protokolü'nün iklimsel etkiler çerçevesinde revize edilmesi</li> <li>- Yüzey erozyonu önleme teknikleri:</li> <li>- Teraslama, çizgi ot ekimi, örme çit tesisi, çalı demetli teras, taş kordon, malçlama vb. faaliyetlerin artırılması</li> </ul> |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Çevirme hendekleri, boşaltma kanalları, kuru duvar eşikler, örme canlı eşik, çalı demetli canlı eşik, kafes tel eşik, miks eşikler ve harçlı ıslah sekileri çalışmalarının arttırılması</li> <li>- Otlatma planlarının tamamlanması</li> <li>- Anız yangınları konusunda çiftçilerin bilinçlendirilmesi</li> <li>- Sürdürülebilir arazi yönetimi ve iklim dostu tarım uygulamaları projeleri destek mekanizmalarının arttırılması</li> <li>- Orman amenajman planlarının yapımında ve silvikültürel uygulamalarda erozyon risk alanlarının belirlenmesi kriterlerinde iklim değişikliği etkilerinin gözetilmesi</li> <li>- Yereldeki kamu kurumlarında erozyon ve çölleşme ile mücadelede hizmet içi eğitimlerin yapılması</li> <li>- Mevcut ekosistemlere zarar vermeden şehirlerin etrafında var olan yeşil alanlar ve ormanların güçlendirilmesi</li> <li>- Hassas su kütleleri için ağaçlandırma, erozyon ve rusubat kontrolü tedbirlerinin uygulanması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Orman Genel Müdürlüğü,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Çiftçiler, Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Odaları, Kooperatif ve Birlikler<br>TAGEM, TKDK, Üniversiteler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Riskler</b>                        | Erozyonla mücadelede yanlış ağaçlandırma yöntemleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### Amaç T3: Tarımsal alanların kuraklık ve taşkınlardan korunması

**Hedef:** Tarımsal kuraklıktan etkilenen alanların azaltılması

**Paydaşlar:** Tarım ve Orman Bakanlığı, DSİ, OGM, MGM, DSİ, DESKİ, Ziraat Odaları, Sulama Birlikleri, Çiftçiler, TAGEM, TKDK, Kooperatifler, Üniversiteler

Eylem T3.1: Tarımsal kuraklıkla mücadelede teknik ve kurumsal önlemlerin hayata geçirilmesi

Eylem T3.2: Islah kanalı çalışmaları ile Büyük Menderes nehrinin doğal formunun korunması

### Eylem T3.1: Tarımsal kuraklıkla mücadelede teknik ve kurumsal önlemlerin hayata geçirilmesi

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b> | <p>Verimli tarım arazilerinin seller sonucu sular altında kalması</p> <p>Ani ve aşırı yağışlar (dolu vb.) nedeniyle seracılığın yoğun yapıldığı bölgelerde kayıplar</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tüm il genelinde kuraklık izleme ve iletişim sistemlerinin kurulması</li> <li>- İl genelindeki tahmin ve erken uyarı sistemlerinin yaygınlaştırılması</li> <li>- Kuraklık ve su depolama (tutma) planlarının uyumlaştırılması</li> <li>- Denizli ili tarımsal kuraklıkla mücadele stratejisi ve eylem planının tamamlanması</li> <li>- Kuraklık risk yönetimi için finansal araçların temin edilmesi</li> <li>- Kuraklıkla mücadelede bölgeyi ilgilendiren mevcut strateji ve eylem planları ile yasal düzenlemelerin iklim değişikliğine uyum açısından gözden geçirilmesi</li> <li>- Kurak dönemler için mera yönetimi planlarının oluşturulması</li> <li>- İklim değişikliği nedeniyle tarımsal verim, üretim ve alan bilgisindeki olası değişimlerin tespiti ve izlenmesi</li> </ul> |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarımsal kuraklık konusunun afet yönetimi çalışmalarına dâhil edilmesi ve gerekli analizlerin yapılması</li> <li>- Kuraklık il kriz merkezinin kapasitesinin güçlendirilmesi ve kriz yönetim planlarının hazırlanması</li> <li>- Kadın çiftçilere iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak amaçlı tarımsal üretim teknikleri eğitimleri verilmesi ve/veya mevcut eğitim faaliyetlerine dâhil edilmesi</li> <li>- İklim değişikliğinin etkilerine uyum konusunda birlik ve kooperatiflerin bilinçlendirilmesi ve kapasitelerinin artırılması</li> <li>- İklim değişikliğinin etkilerine uyum konusunda Kuraklık İl/İlçe Hasar Tespit Komisyonları, İl Kriz Merkezleri ve İl Kuraklık İnceleme Komisyonlarının bilinçlendirilmesi</li> <li>- Erken uyarı ve iklim bilgilerine ulaşılabilme imkânlarının artırılması</li> </ul> |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı, DSİ, OGM, MGM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | TOB, DSİ, DESKİ, Ziraat Odaları, Sulama Birlikleri, Çiftçiler, TAGEM, TKDK, Kooperatifler, Üniversiteler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Riskler</b>                        | Yapılan su depolama yatırımlarının daha fazla su tüketiminin özendirmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### Eylem T3.2: Islah kanalı çalışmaları ile Büyük Menderes nehrinin doğal formunun korunması

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Verimli tarım arazilerinin seller sonucu sular altında kalması<br>Ani ve aşırı yağışlar ve dolu vb. nedeniyle seracılığın yoğun yapıldığı bölgelerde kayıplar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taşkın riskinin azaltılması için arazi kullanım politikalarının geliştirilmesi</li> <li>- Bent ve barajların uyumunun geliştirilmesi</li> <li>- Tahmin ve erken uyarı sistemlerinin yaygınlaştırılması</li> <li>- Taşkın riski olan bölgelerde yerel halkın desteği ile arazi toplulaştırma uygulamalarının öncelikli hale getirilmesi</li> <li>- Sel ve kuraklık erken uyarı sistemleri için mevcut kapasitenin geliştirilmesi</li> </ul> |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı, DSİ, OGM, MGM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | TOB, DSİ, DESKİ, Ziraat Odaları, Sulama Birlikleri, Çiftçiler, TAGEM, TKDK, Kooperatifler, Üniversiteler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Riskler</b>                        | Yeterli bütçe ayrılmaması, yapılacak yapıların ekosistemlere zarar vermesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**Amaç T4: Tarımsal sulamadaki su tüketimin azaltılması ve su kalitesinin iyileştirilmesi****Hedef:** Uygulanacak teknik ve kurumsal tedbirlerle tarımsal sulamada kullanılan su miktarının azaltılması**Paydaşlar:** Tarım ve Orman Bakanlığı, DSİ, OGM, MGM, DSİ, DESKİ, Ziraat Odaları, Sulama Birlikleri, Çiftçiler, TAGEM, TKDK, Kooperatifler, Üniversiteler

Eylem T4.1: Sulama yöntemlerinin ve tarım deseninin değiştirilmesi

Eylem T4.2: Depolama tesislerinin artırılması ve mevcut tesislerin iyileştirilmesi

Eylem T4.3: Noktasal ve yayılı kirliliğin kontrolü ve denetiminin artırılması

Eylem T4.4: Su tüketiminin azaltılması için kurumsal ve teknik tedbirlerin alınması

**Eylem T4.1: Sulama yöntemlerinin ve tarım deseninin değiştirilmesi**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Daha kuru toprakların artması ile tarımsal sulama için artan su talebinin karşılanamaması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mevcut sulama yöntemlerinin verimliliğinin değerlendirilmesi</li> <li>- Verimli sulama tekniklerin yaygınlaştırılmasına yönelik eğitimler düzenlenmesi</li> <li>- İlk yatırım maliyeti yüksek sulama yatırımlarına destek sunan teşviklerin yaygınlaştırılması</li> <li>- Arıtılmış atıksuların tarımsal sulamada kontrollü olarak kullanımının sağlanmasına yönelik toplumsal ve kültürel kabulü tespit edecek çalışmalar yürütülmesi</li> <li>- Sulamada kapalı devre sistemine geçişin hızlandırılması</li> <li>- Kapalı sisteme dönüşen yeraltı suyu sulama şebekesi yatırımlarına destek verilmesi</li> <li>- Çiftçilere farklı ürün yetiştiriciliği üzerine eğitim ve destek verilmesi</li> <li>- Tarımsal ürünler ve sulu tarıma yönelik strateji ve eylem planlarının iklim değişikliğine uyum açısından gözden geçirilmesi</li> <li>- Düşük kaliteli suların sulamada kullanımının araştırılması</li> <li>- Tarla içi sulamalarda basınçlı sulama yöntemlerinin teşvik edilmesi</li> <li>- Sulama Kooperatiflerince işletilen yeraltı suyu sulama projelerinin damla sulama sistemine dönüştürülmesi</li> <li>- Destekleme politikalarının su kısıtı esas alınarak gözden geçirilmesi</li> <li>- Havzaları bazında su bütçesi çalışmalarının tamamlanması</li> <li>- Sulamada kurumsal yapıların etkinleştirilmesi</li> </ul> |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı, DSİ, OGM, MGM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | TOB, DSİ, DESKİ, Ziraat Odaları, Sulama Birlikleri, Çiftçiler, TAGEM, TKDK, Kooperatifler, Üniversiteler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Riskler</b>                        | Çiftçi direnci (damlama ve yağmurlama sisteminin üretime olumsuz etkisinin olduğunun düşünülmesi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### Eylem T4.2: Depolama tesislerinin artırılması ve mevcut tesislerin iyileştirilmesi

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Daha kuru toprakların artması ile tarımsal sulama için artan su talebinin karşılanamaması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarımsal sulamada kullanılan depoların artırılması</li> <li>- Yağmur sularının sulama suyu olarak kullanımı amaçlı biriktirilmesi</li> <li>- Su iletim kanallarının modernize edilmesi</li> <li>- Su depolama ve iletim kanallarının idame ve yenileme yatırımları zamanında yapılması</li> <li>- Toprakta bulunan suyun muhafazasını artıran arazi kullanım tekniklerinin geliştirilmesi</li> <li>- İşletmedeki sulama tesislerinde şebekelerin rehabilite edilmesi</li> </ul> |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı, DSİ, OGM, MGM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | TOB, DSİ, DESKİ, Ziraat Odaları, Sulama Birlikleri ve Kooperatifler, Çiftçiler, Üniversiteler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Riskler</b>                        | Farklı sektörler arasın suyun kullanılmasında rekabet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### Eylem T4.3: Noktasal ve yayılı kirliliğin kontrolü ve denetiminin artırılması

|                                       |                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Su kaynaklarındaki azalan su miktarı ile birlikte tarımsal ve endüstriyel kirliliğin etkilerinin daha fazla etkili olması                                                                           |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kimyasal gübre kullanımının azaltılarak organik tarım ve permakültür gibi uygulamalara ağırlık verilmesi</li> <li>- Kaçak deşarjların önlenmesi</li> </ul> |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                            |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Orta                                                                                                                                                                                                |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Yüksek                                                                                                                                                                                              |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı, DESKİ, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,                                                                                                                                     |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Endüstriyel işletmeciler, Ziraat Odaları, Çiftçiler, Üniversiteler                                                                                                                                  |
| <b>Riskler</b>                        | Mevzuatın tam uygulanamaması ve eksikliği                                                                                                                                                           |

#### Eylem T4.4: Su tüketiminin azaltılması için kurumsal ve teknik tedbirlerin alınması

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Artan sıcaklık ve kuraklık nedeniyle yüzey ve yeraltı sularında azalma                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kentleşmenin denetim altına alınarak kaçak sondajların engellenmesi</li> <li>- Kentlerde yeşil alanların artırılması ve kurakçıl peyzaj uygulamaları yapılması</li> <li>- Endüstriyel ve tarımsal sulama ücretlerinin gözden geçirilmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | DSİ, Belediyeler, DESKİ                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | GEKA, Muhtarlar (İçişleri Bakanlığı)                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Riskler</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Amaç T5: Hayvancılık faaliyetlerinin değişen iklime dirençli hale gelmesi****Hedef:** Hayvancılığın aşırı iklim olaylarından zarar görmesinin önüne geçilmesi**Paydaşlar:** Tarım ve Orman Bakanlığı  
Çiftçiler, Ziraat Odaları, TAGEM, TKDK, Kooperatifler**Eylem T5.1:** Yöreye uygun hayvan yetiştiriciliği yapılması**Eylem T5.1: Yöreye uygun hayvan yetiştiriciliği yapılması**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Sıcaklık stresine bağlı hayvan yetiştiriciliği veriminde azalma (üreme veriminde azalma, artan ölümler)<br>Sıcaklık stresine bağlı çiftlik hayvanları süt ve süt ürünleri üretiminde azalma                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hayvancılık, hayvan besleme ve hayvan sağlığı ile ilgili etkin bilgi aktarımının sağlanması</li> <li>- Hayvan yetiştiriciliği ve hayvancılık yönetimi önlemlerinin tanıtılması ve teşvik edilmesi</li> <li>- İklim değişikliğinin büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği üzerine etkilerinin belirlenmesi ve izlenmesine yönelik Ar-Ge çalışmalarının yapılması</li> </ul> |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Çiftçiler, Ziraat Odaları, TAGEM, TKDK, Kooperatifler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Riskler</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**Amaç T6: Ekonomisi tarıma dayalı kırsal bölgelerde diğer ekonomik sektörlerin güçlendirilmesi****Hedef:** Kırsal bölgelerdeki istihdamın korunması**Paydaşlar:** Tüm kamu kurum ve kuruluşları  
GEKA, TKDK, KOSGEB**Eylem T6.1:** Kırsaldaki ekonomik çeşitliliğin artırılması, üstyapı-altyapı ve sosyal yapının iyileştirilmesi**Eylem T6.1: Kırsaldaki ekonomik çeşitliliğin artırılması, üstyapı-altyapı ve sosyal yapının iyileştirilmesi**

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>           | İldeki diğer ilçelerden ve kırsaldan şehir merkezine göç<br>Tarım istihdamında azalma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>   | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarımsal ve kırsal kalkınma desteklerinin güçlendirilmesi</li> <li>- Kırsal bölgelerdeki sosyal donatı ve eğitim kurumlarının artırılması</li> <li>- Orman köylüsünün gelir kaynakları çeşitliliğinin artırılması</li> <li>- İklim değişikliği nedeni ile tarımsal kuraklıktan daha çok etkilenecek bölgelerde ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerin öncelikli olarak tespit edilmesi</li> </ul> |

|                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Uzun                          |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Orta                          |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tüm kamu kurum ve kuruluşları |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | GEKA, TKDK, KOSGEB            |
| <b>Riskler</b>                        |                               |

#### Amaç T7: Biyolojik çeşitliliğin korunması

**Hedef:** Değişen iklim koşullarının ekosistemler ve canlılar üzerindeki etkisinin azaltılması

**Paydaşlar:** Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü, korunan alan yöneticileri, ilgili STK'lar

Eylem T7.1: Korunan alanların planlama, yönetim ve uygulama çalışmalarına iklim değişikliğine uyum tedbirlerini dâhil etmek

Eylem T7.1: Biyolojik mücadele (fauna üretimi), istilacı türler ile mücadele ve avcılığın önlenmesi

#### Eylem T7.1: Korunan alanların planlama, yönetim ve uygulama çalışmalarına iklim değişikliğine uyum tedbirlerini dâhil etmek

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>           | Orman ekosistemlerinde yaşayan canlıların azalması<br>Orman zararlılarında ve istilacı türlerde artış<br>Su ekosistemlerinde yaşayan canlıların azalması ve istilacı türlerde artış                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>   | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mevcut korunan doğal alanların durumunun gözden geçirilmesi</li> <li>- Mevcut yönetim planlarının iklim değişikliğine göre revize edilmesini sağlamak</li> <li>- Farklı ekosistemler özelinde iklim değişikliğinin etkilerinin belirlenmesi için çalışmalar yapmak ve karar destek sistemlerini geliştirmek</li> <li>- İklim değişikliğinde ormanların korunmasının önemine dair eğitimler verilmesi</li> <li>- Biyolojik çeşitlilik ve ormancılık politikalarının iklim değişikliğine uyumlu hale getirilmesi</li> <li>- Sulak ve turbalık alanların bakım ve restorasyonu</li> <li>- Orman amenajman ve sulak alan gibi sektörel planların hazırlanması sürecinde örnek uygulamalar ile planlara iklim modellerinin eklenmesini sağlamak</li> <li>- Doğa koruma açısından öncelikli alanların belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalara iklim değişikliğini dâhil etmek</li> <li>- Korunan alanlarda örnek iklim değişikliği uyum planları hazırlamak</li> <li>- Korunan alanlarda iklim değişikliği parametrelerinin sürekli ve düzenli olarak izlenmesi</li> <li>- Mevcut yönetim planlarının iklim değişikliğine göre revize edilmesini sağlamak</li> <li>- Sulama suyu ve endüstriyel kullanma suyunun hassas ekosistemler üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi</li> </ul> |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Akarsuların doğal akışlara müdahalelerin doğal ekosistemleri yok etmeden düzenlenmesi (Yeşil Altyapı uygulama örneklerinin artırılması)</li> <li>- Otlatma ve tarımda su kullanımının sulak alan yönetim planlarına göre takibinin yapılması</li> <li>- DSİ ile barajlardan göllere ve sulak alanlara yeterli su verilmesi için görüşme ve protokollerin yapılması</li> <li>- Bozkır ve maki ekosistemleri özelinde izleme programlarının yürütülmesi</li> <li>- İklim değişikliği ve korunan alan planlaması konusunda çalıştaylar düzenlenmesi</li> <li>- Ana ekosistemler (ormanlar, bozkır, sulak alanlar, deniz ve kıyı vb.) ve iklim değişikliğinin etkileri ve alınabilecek tedbirler konusunda çalıştaylar düzenlenmesi</li> <li>- Korunan alanlar için iklim değişikliğine uyum konusunda il düzeyinde stratejilerin hazırlanması</li> <li>- İklim değişikliğinin orman köylüleri üzerine sosyoekonomik etkilerinin tespiti</li> <li>- Ekosistem değerlendirmesi çalışmalarında iklim değişikliğinin etkilerinin de dikkate alınacak şekilde hazırlanmasına yönelik rehber dokümanlar hazırlanması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Korunan alan yöneticileri, ilgili STK'lar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Riskler</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### Eylem T7.2: Biyolojik mücadele (fauna üretimi), istilacı türler ile mücadele ve avcılığın önlenmesi

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Orman zararlılarında ve istilacı türlerde artış<br>Su ekosistemlerinde yaşayan canlıların azalması ve istilacı türlerde artış<br>Orman ekosistemlerinde yaşayan canlıların azalması                                                                                                                          |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korunan alanlarda uzun dönemli ekolojik izleme sistemlerinin kurulması için gerekli altyapının kurulmasını sağlamak</li> <li>- İklim değişikliğinin ormancılık faaliyetleri, orman ekosistemi ve türler üzerine etkilerinin tespit edilmesi ve izlenmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü                                                                                                                                                              |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Korunan alan yöneticileri, ilgili STK'lar                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Riskler</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### 7.1.2. SU VE ATIKSU HİZMETLERİ

Su ve atıksu hizmetleri iklim değişikliğinden etkilenecek olan kırılgan bir sektör olarak belirlenmiştir. İklim değişikliğinin olumsuz etkileri sebebiyle yeraltı ve yerüstü sularının miktarı ve kalitesi ve bunlara bağlı ekosistemlerin etkilenmesi beklenmektedir. Su ekosistemlerini etkileyen uyum eylemleri hem bu bölümde hem de “Tarım ve Ekosistemler” bölümünde sunulmuştur. Bu bölümde daha çok su ve atıksu hizmetlerindeki kritik altyapıların karşılaşılabilecek risklere dair uyum önlemleri ele alınmıştır.

Denizli ili özelinde aşırı yağışlar sonucu oluşan ani şehir selleri, nehir taşkınları, kar yağışlarında azalma ve kuraklığa bağlı olarak su kaynaklarında azalma temel tehlike olarak öngörülmüştür. Denizli ili özelinde de görülen taşkınlar, şehir selleri, kuraklık ve sıcak hava dalgalarına ilişkin bilgiler EK 7 bölümünde sunulmuştur.

Mevcut ve gelecekteki etkilerin nüfus yoğunluğu, yoğun kentleşme (geçirimsiz yüzeylerin artışı) ve su yoğun endüstriyel ve tarımsal üretim nedeniyle şiddetli bir biçimde hissedilmesi beklenmektedir.

DESKİ verilerine göre 2017 yılında 462.699 aktif aboneye 55.767.679 m<sup>3</sup> su tahakkuk edilmiştir. Kayıp/kaçak oranının %40'ın üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Mevcut tüketimin %60'ise Pamukkale ve Merkezefendi ilçelerinde gerçekleşmiştir. DESKİ su ücreti tariflerinde mesken ve işyerlerinde kademeli tarife uygulanmaktadır. Su ücretleri bölgedeki diğer büyükşehir belediyelerine kıyasla (İzmir, Manisa, Aydın ve Antalya) daha düşüktür.

DESKİ tarafından içme ve kullanma suyu şebekesi ile dağıtılmak üzere temin edilen su miktarının kaynaklara göre dağılımına bakıldığında %40'lık bir kısmı yüzeye çıkan doğal su kaynaklarından, %60'lık bir kısmı ise şehrin ihtiyaç duyulan bölgelerinde açılan derin kuyulardan temin edilerek şebekeye verilmektedir.

Denizli Çevre Durum Raporuna (2017) göre il genelinde 2017 yılında içme suyu, evsel ve endüstriyel kullanım kaynaklı toplam su tüketimi yaklaşık 76.000.000 m<sup>3</sup>tür.

TÜİK 2016 yılı Belediye Su İstatistikleri verilene göre kaynaklarına göre belediyeler tarafından içme ve kullanma suyu şebekesine çekilen su miktarı ise 84.252.369 m<sup>3</sup>tür. Bunun yaklaşık %60 ı (50,105.518 m<sup>3</sup>) kaynaklardan %40'ı (34,146.851 m<sup>3</sup>) ise kuyulardan karşılanmıştır. Dağıtılan su miktarı ise 142.585.726 m<sup>3</sup>tür.

Denizli ilinde sanayide ve tarımdaki yüksek su kullanımı da diğer bir önemli kırılganlık noktasıdır. İlde 6 adet baraj (enerji, sulama, içme suyu ve taşkın koruma amaçlı) ve 14 adet gölet (14 adet; sulama amaçlı) bulunmaktadır. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2015 yılı verilerine göre ise Denizli ili özelinde toplam

236.562.168 ton su tahsis edilirken, bunun %15'i sanayiye, %19'u sulamaya, %27'si sulama birliklerine ve %38'i içme ve kullanma suyu sektörüne tahsis edilmiştir.<sup>40</sup>

Denizli ili için atıksuların arıtma seviyesinin düşük (2017 sonu itibariyle Denizli nüfusunun %93'ü kanalizasyon hizmetinden, %55'i Atıksu Arıtma Tesisi (AAT) hizmetinden yararlanmaktadır) olması özellikle su kaynaklarını olumsuz etkilemektedir.

*Endüstriyel kirliliğe sebep olan sektörlerden tekstil ve deri sanayi Denizli ve Uşak'ta yoğunlaşmıştır. Denizli ilinde birçok endüstri tesisinin arıtması mevcut olmasına rağmen bu atıksu arıtma tesislerinin asgari sulama suyu deşarj kriterlerini sağlayacak şekilde yenilenmelerine ihtiyaç bulunmaktadır. Havzada yer alan illerde faaliyet gösteren diğer küçük sanayi tesislerinin arıtma tesisleri ya bulunmamakta ya da bulunanlar verimli olarak çalıştırılmamaktadır. İlimiz için su kirliliğine sebep olan en önemli sektör zeytinyağı işleme tesisleridir. Tesislerin çok sayıda ve dağınık vaziyette olmaları çözümü zorlaştırmaktadır. Organize sanayi bölgelerindeki arıtma tesislerinin yetersizliği de söz konusudur. Havza boyunca mevcut yerleşim yerlerinin çoğunda atıksu arıtma tesisi mevcut olmaması sorunu mevcuttur. Jeotermal sularda yüksek oranda bulunan bor elementi, Büyük Menderes Nehri'nde kirlilik yaratan önemli kaynaklardan birisini oluşturmaktadır.<sup>41</sup>*

Değişen iklimle birlikte su kaynaklarının yanı sıra mevcut su ve atıksu altyapısının da aşırı hava olaylarından ciddi bir biçimde etkilendiği kayıtlara geçmiştir.

DESKİ verilerine göre 2015 ve 2018 (Kasım ayına kadar) yılları içerisinde yapılan arıza bildirimleri içerisinde 1022 adet “yağmur suyu baskını sel” ve 1561 adet “yağmur suyu ızgara tıkalı arızalı” çağrısı yapılmıştır. Bunların %80'i Merkezefendi ve Pamukkale ilçelerinden yapılan bildirimler olmuştur.

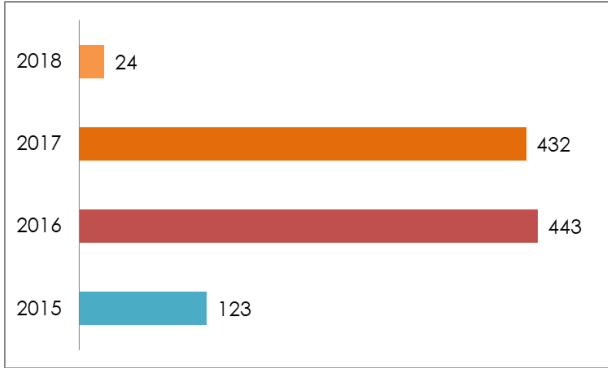
Yine aynı dönemde “parsel bacası (rögar) taşıyor” şeklinde 8718 adet bildirim yapılmıştır. Bu bildirimlerin %71'i Merkezefendi ve Pamukkale ilçelerine aittir. İlgili dönem içerisinde 2016 ve 2017 yılları arıza bildirimlerinin daha yoğun olduğu yıllar olmuştur.

<sup>40</sup> Büyük Menderes Nehir Havzası Taslak Yönetim Planı SÇD Raporu

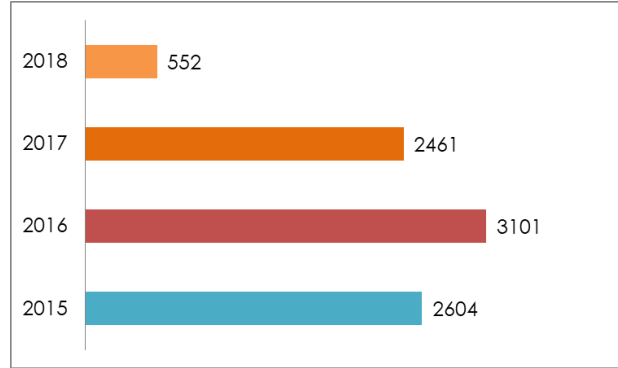
<sup>41</sup> Türkiye Çevre Sorunları Ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu, 2018

URL:[https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/cevre\\_sorun\\_2018-20180702151156.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/cevre_sorun_2018-20180702151156.pdf)

**Şekil 46 - DESKİ “Yağmur Suyu Baskını Sel” arıza bildirimleri**



**Şekil 47 - DESKİ “Parsel Bacası (rögar) Taşıyor” arıza bildirimleri**



2015 - 2018 dönemi için yapılan toplam 279 adet hasar tespiti talebinin %70'e yakını 2016 yılı içerisinde yapılmış olup bu taleplerin yarısından fazlası Merkezefendi ilçesinden gelmiştir. Bunu %32'lik oranla Pamukkale takip etmiştir. DESKİ verilerine göre 2016,2017 ve 2018 yıllarına ait hasar miktarları aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 22 - DESKİ verilerine göre 2016,2017 ve 2018 yıllarına ait hasar miktarları**

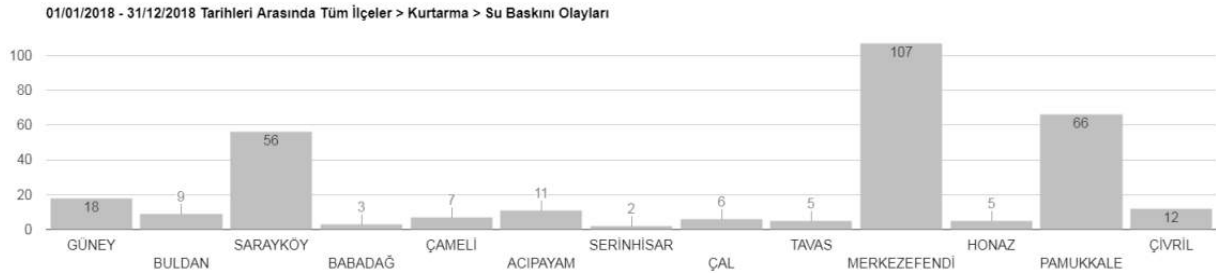
| Yıl  | Mesken (TL)         | İşyeri (TL)        | Araç (TL)        | Diğer (TL)     |
|------|---------------------|--------------------|------------------|----------------|
| 2016 | 124.762 (79 adet)   | 22.814,44 (8 adet) | 7.086,5 (4 adet) | -              |
| 2017 | 42.709,43 (22 adet) | 2.650 (1 adet)     | 7.016,2 (4 adet) | 5.875 (2 adet) |
| 2018 | 105.131 (47 adet)   | -                  | -                | -              |

Denizli Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Daire Başkanlığından temin edilen verilere göre, Denizli ilinde 2018 yılı içerisindeki (Ekim 2017 itibarıyla) sel ve su baskını olayları aşağıda verilmiştir.

**Şekil 48 - Denizli Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Sel Baskını Bilgileri 2018 yılı**



### Şekil 49 - Denizli Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Su Baskını Bilgileri 2018 yılı



DESKİ'ye ait atıksu arıtma tesislerinin normal işleyişinde önemli bir faktör olan yağışlı gün sayıları da aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 23 - DESKİ AAT Tesisleri ve Yağışlı Gün Sayıları**

| Tesis          | 2015 yağışlı gün sayısı | 2016 yağışlı gün sayısı | 2017 yağışlı gün sayısı |
|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Merkez AAT     | 95                      | 77                      | 91                      |
| Bozkurt AAT    | -                       | 25                      | 37                      |
| Yeşilyuva AAT  | -                       | 20                      | 26                      |
| Serinhisar AAT | -                       | 5                       | 70                      |
| Çivril AAT     | -                       | 19 (Mayıs-Aralık arası) | 67                      |
| Gümüşsu AAT    | -                       | 21 (Mayıs-Aralık arası) | 65                      |
| Akköy AAT      | -                       | 3 (Mayıs-Aralık arası)  | 32                      |

Yeşilyuva AAT'de 28.05.2018 ve 11.06.2018 tarihlerinde tesisin yanında bulunan kanalda taşkın olduğu için AAT'yi sel bastığı bilgisi de kayıtlara geçmiştir.

Su ve atıksu yatırımlarının uzun dönemli etkisi ve yüksek maliyetleri dikkate alındığında uygulamada kullanılan yapı tasarım ve güvenlik değerlerinin gözden geçirilmesi gerekecektir. İlgili kurumlar yatırımların maliyetlerini değerlendirirken klasik fayda ve maliyet analizinin ötesine geçerek iklim değişikliğinin etkilerine dayanıklı projelerin toplumsal ve çevresel maliyetlerini gözetenerek karar vermesi tavsiye edilmektedir.

Aşırı iklim olayları sonucu oluşması muhtemel taşkın ve ani şehir selleri, su ve atıksu sistemleri üzerindeki etkileri ve sektörel su arzı sorunları Denizli Büyükşehir Belediyesi, DESKİ, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Tarım ve Orman Bakanlığı, AFAD ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı gibi kurumların uyum önlemlerini hayata geçirmesini zorunlu kılar.

İDEP çerçevesinde su ve atıksu hizmetleri sektörü için 3 amaç altında 10 adet uyum eylemi belirlenmiştir. Aşağıda her bir amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.

## Amaçlar

Amaç A1: Mevcut su ve kanalizasyon altyapısının dirençliliğini artırmak

Amaç A2: Kentsel alanlardaki sellerin önüne geçilmesi

Amaç A3: Su tüketiminin azaltılması

## Amaç A1: Mevcut su ve kanalizasyon altyapısının dirençliliğini artırmak

**Hedef:** Düzenli bakım ve teknolojik yatırımlarla altyapının aşırı iklim olaylarından zarar görmesinin önüne geçilmesi

**Paydaşlar:** DBB, DESKİ, ÇŞİM, DSİ, AYKOME, konut sahipleri, site yönetimleri, TOKİ, inşaat ve altyapı şirketleri

Eylem A1.1: Altyapı ve kanalizasyon sistemlerine düzenli bakım yapılması

Eylem A1.2: Altyapı Koordinasyon Merkezinin (AYKOME) etkinliğinin artırılması

Eylem A1.3: Kanal sistemlerinin daha teknolojik hale getirilmesi

Eylem A1.4: Atık suları ve yağmur suları hakkında kamuoyunun bilgilendirilmesi

Eylem A1.5: Yağmursuyu-kanalizasyon altyapılarının ayrılması

Eylem A1.6: İçme suyu şebekelerindeki kayıp kaçak oranlarının düşürülmesi için altyapı sistemlerinin revize edilmesi

## Eylem A1.1: Altyapı ve kanalizasyon sistemlerine düzenli bakım yapılması

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Aşırı yağışların su ve kanalizasyon sistemlerine fiziksel zarar vermesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ani şehir sellerinde en çok zarar gören bölgelerin tespit edilmesi</li> <li>- Büyükşehir sınırları içerisindeki meydan, bulvar, cadde, sokaklarda ve sorumluluğu belediyelerde bulunan tüm yollarda ve parklarda yağmur suyu sistemlerinin düzenli bakım sayısının artırılması</li> <li>- Kanalizasyona izinli veya izinsiz verilen yağmur sularının minimize edilmesi</li> <li>- Açık alanlardaki geçirimsiz yüzeylerin uygun yöntemlerle geçirgen hale getirilmesi</li> <li>- Hassas kentsel altyapılar için bilgilendirme yapılması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | DESKİ, İlçe Belediyeleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | DSİ, Vatandaşlar, Site Yöneticileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Riskler</b>                        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**Eylem A1.2: Alt Yapı Koordinasyon Merkezinin (AYKOME) etkinliğinin artırılması**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Aşırı yağışların su ve kanalizasyon sistemlerine fiziksel zarar vermesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- AYKOME'ye katılan tüm kuruluşların kent içinde kullanacakları malzemelerle ilgili standartlara iklimsel etkilere dirençli malzeme standartlarının dâhil edilmesi</li> <li>- Ruhsatsız kazıların tespiti için gerekli kapasitenin artırılması</li> <li>- Kentsel alanların ve meydanların iklim dostu tasarımı için AYKOME katılımcılarına yönelik rehberler geliştirilmesi</li> <li>- Altyapı çalışmalarında geçirimli yüzeylerin (teknik olarak mümkün olan ölçüde) tasarımına dair iyi uygulama örneklerinin hayata geçirilmesi</li> <li>- Şiddetli yağış olaylarına karşı uygun olmayan altyapıların tespiti</li> <li>- İklim değişikliği kaynaklı afetler için toplanma alanlarının korunması</li> <li>- İklim değişikliğine uyum kapsamında pilot projelerin yapılması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Denizli Büyükşehir Belediyesi, DESKİ, AYKOME katılımcıları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | İlçe Belediyeleri, Altyapı Kuruluşları, AYDEM, ENERYA, DSİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Riskler</b>                        | DESKİ proje kontrol biriminin diğer kurumlar tarafından tanınmaması ve işbirliği yapılmaması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Eylem A1.3: Kanal sistemlerinin daha teknolojik hale getirilmesi**

|                                       |                                                                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Aşırı yağışların su ve kanalizasyon sistemlerine fiziksel zarar vermesi               |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | İkincil                                                                               |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atıksu SCADA sisteminin kurulması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Uzun                                                                                  |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Yüksek                                                                                |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | DESKİ                                                                                 |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | DSİ, İlçe Belediyeleri                                                                |
| <b>Riskler</b>                        | Su fiyatlarının artması                                                               |

#### Eylem A1.4: Atık suları ve yağmur suları hakkında kamuoyunun bilgilendirilmesi

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İlişkili Risk                  | Aşırı yağışların su ve kanalizasyon sistemlerine fiziksel zarar vermesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Eylemin Önem Derecesi          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Yürütülecek Faaliyetler        | <ul style="list-style-type: none"><li>- Yağmur suları yönetimi üzerine kamuoyunu bilinçlendirme çalışmaları yapılması</li><li>- Yağmur suyunu çeşitli ihtiyaçlar için kullanarak su tasarrufu sağlamak</li><li>- Toplu konut alanlarında yağmur suyunun yeşil alan vb. sulamasında kullanılmasına yönelik teşvikler sunulması</li><li>- Çatı yağmur sularının kanal sularına karışmasının önlenmesine yönelik bilgilendirme ve kontrollerin yapılması</li></ul> |
| Uygulama Periyodu              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Tahmini Maliyet                | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar | DESKİ, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| İlgili Paydaşlar               | Milli Eğitim İl Müdürlüğü Yapı Denetim Birimleri, Muhtarlıklar, İlçe Belediyeleri'nin İmar İskân Birimleri, Denizli İl Müftülüğü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Riskler                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### Eylem A1.5: Yağmursuyu-Kanalizasyon altyapılarının ayrılması

|                                |                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İlişkili Risk                  | Aşırı yağışların su ve kanalizasyon sistemlerine fiziksel zarar vermesi                                                                                                                                                |
| Eylemin Önem Derecesi          | Birincil                                                                                                                                                                                                               |
| Yürütülecek Faaliyetler        | <ul style="list-style-type: none"><li>- Yerleşim alanlarında kanalizasyon ve yağmur suyu toplama sistemlerinin ayrılması</li><li>- İlçe merkezlerindeki yağmur suyu toplama sistemlerinin yaygınlaştırılması</li></ul> |
| Uygulama Periyodu              | Uzun                                                                                                                                                                                                                   |
| Tahmini Maliyet                | Yüksek                                                                                                                                                                                                                 |
| Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar | DESKİ, Denizli Büyükşehir Belediyesi                                                                                                                                                                                   |
| İlgili Paydaşlar               | İlçe Belediyeleri                                                                                                                                                                                                      |
| Riskler                        |                                                                                                                                                                                                                        |

#### Eylem A1.6: İçme suyu şebekelerindeki kayıp kaçak oranlarının düşürülmesi için altyapı sistemlerinin revize edilmesi

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İlişkili Risk           | Bazı ilçelerde kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması<br>İlin tamamında kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Eylemin Önem Derecesi   | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Yürütülecek Faaliyetler | <ul style="list-style-type: none"><li>- Kullanım ömrünü yitirmiş şebekelerin tespit edilmesi ve yenilenmesi</li><li>- Kayıp/kaçak miktarının yüksek olduğu şebekelerin tespit edilmesi ve yenilenmesi</li><li>- İçme suyu debi, basınç ve su kalitesi yönünden sürekli gözlem altında tutularak fiziki kayıp ve kaçakların önüne geçilebilmesi için teknik yatırımların artırılması</li></ul> |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiziki kayıp tespit cihazları kullanılarak tespitlerin arttırılması</li> <li>- Arızalı ve eski sayaçların değişiminin sağlanması</li> <li>- Fiziki kayıp ve kaçakla mücadelede standartlar oluşturulması</li> <li>- DESKİ tarafından yapılan/yaptırılan her türlü imalatın (içme suyu, atıksu, yağmursuyu) coğrafi bilgi sistemi ortamına eksiksiz olarak işlenmesi yasal ve teknik faaliyetlerin devreye alınması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Uzun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | DESKİ, Denizli Büyükşehir Belediyesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | İlçe Belediyeleri, Vatandaşlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Riskler</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### Amaç A2: Kentsel alanlardaki sellerin önüne geçilmesi

**Hedef:** Teknik ve kurumsal önlemlerle taşkın ve sellerden korunmanın sağlanması

**Paydaşlar:** DBB, DESKİ, DSİ, İlçe Belediyeleri

Eylem A2.1: Doğal ekosistemlere zarar vermeden dere ıslahlarının tamamlanması

Eylem A2.2: Derelerin imar geçmiş kısımlarının doldurulmasının önlenmesi

Eylem A2.3: Ören yerlerinin iklim değişikliğinden etkilenme durumlarının tespit edilmesi

#### Eylem A2.1: Doğal ekosistemlere zarar vermeden dere ıslahlarının tamamlanması

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>           | Ani ve aşırı yağışlar nedeniyle kentsel alanlarda oluşan seller sonucu fiziki yapıların zarar görmesi<br>Barajlardaki suyun azalması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Eylemin Derecesi</b>        | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Örnek yeşil altyapı uygulamaları (yeşil alanlar, park alanları vb.) ile dere ıslahlarının yapılması</li> <li>- Islahı tamamlanan taşkın derelerin temizliğinin yapılması</li> <li>- Taşkın koruma kanalı, ızgara ve atıksu hattı temizliklerinin daha sık yapılması</li> <li>- Yağmursuyu ızgara hatlarının yaygınlaştırılması</li> <li>- Rögar temizliği faaliyetlerinin sıklaştırılması</li> <li>- Şiddetli yağış olaylarına karşı altyapıların uygun hale getirilmesi</li> <li>- Batı Akdeniz, Burdur ve Büyük Menderes ve Havzaları Taşkın Yönetim Planı faaliyetlerinin yerine getirilmesi</li> <li>- Hazırlanmakta olan Taşkın Yönetim Planında tespit edilen yerlerde yukarı havza mecra ıslahına yönelik yapıların (tersip bendi, ıslah sekisi, taban kuşağı vb.) tamamlanması</li> <li>- Hazırlanmakta olan Taşkın Yönetim Planında tespit edilen yerlerde suyun akış rejimini düzenleyen kontrol yapılarının (sel kapanları, barajlar) yapılması</li> <li>- Hazırlanmakta olan Taşkın Yönetim Planında tespit edilen yerlerde mansap ıslahına</li> </ul> |

|                                       |                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | yönelik tesislerin (taş tahkimatı, taşkın duvarı, sedde, derivasyon kanalı vb.)<br>- Farklı iklim değişikliği senaryolarına göre hassas ve kritik bölgelerin belirlenip haritalandırılması |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Orta                                                                                                                                                                                       |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Orta                                                                                                                                                                                       |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | DSİ, DESKİ                                                                                                                                                                                 |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Denizli Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri                                                                                                                                           |
| <b>Riskler</b>                        |                                                                                                                                                                                            |

#### Eylem A2.2: Derelerin imar geçmiş kısımlarının doldurulmasının önlenmesi

|                                       |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Ani ve aşırı yağışlar nedeniyle kentsel alanlarda oluşan seller sonucu fiziki yapıların zarar görmesi                                                                                           |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                        |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | - Büyük Menderes Deresi ve Çürüksu Çayı'nın taşkın sahasından etkilenen mahallelerdeki uygunsuz yapıların tespit edilmesi<br>- Taşkın sahasına yakın yerlerde geçirimli yüzeylerin arttırılması |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Düşük                                                                                                                                                                                           |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Denizli Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri                                                                                                                                                |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | DSİ, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı                                                                                                                                                              |
| <b>Riskler</b>                        |                                                                                                                                                                                                 |

#### Eylem A2.3: Ören yerlerinin iklim değişikliğinden etkilenme durumlarının tespit edilmesi

|                                       |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Artış gösteren sellerin antik bölgelerdeki tarihi eserlere zarar vermesi<br>Aşırı sıcakların antik bölgelerdeki tarihi eserlere zarar vermesi                                                   |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | İkincil                                                                                                                                                                                         |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | - Aşırı sığağa ve/veya yağışlara hassas durumda olan eserlerin envanterinin çıkarılması ve tedbirlerin belirlenmesi<br>- Ören yerlerini sellerden korumak için kuşaklama kanallarının yapılması |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Uzun                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Yüksek                                                                                                                                                                                          |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Aydın Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu, Tabiat Varlıkları Genel Müdürlüğü                                                                                                                |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | DBB, Kültür ve Turizm Bakanlığı                                                                                                                                                                 |
| <b>Riskler</b>                        | Geçici süre ile ören yerlerinin kısmen veya tamamen ziyarete kapanması                                                                                                                          |

|                                                                                                           |                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Amaç A3: Su tüketiminin azaltılması</b>                                                                |                                                                                                                                      |
| <b>Hedef:</b> Denizli ili genelinde il ve ilçe merkezlerinde kişi başına düşen su tüketiminin azaltılması | <b>Paydaşlar:</b> DESKİ, Denizli Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Milli Eğitim Bakanlığı, Vatandaşlar, Denizli İl Müftülüğü |

Eylem A3.1: Su tasarrufu ile ilgili eğitim ve farkındalık çalışmaları gerçekleştirilmesi

#### Eylem A3.1: Su tasarrufu ile ilgili eğitim ve farkındalık çalışmaları gerçekleştirilmesi

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Bazı ilçelerde kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması<br>İlin tamamında kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anaokulu, ilkokul ve Ortaokul öğrencilerine yönelik düzenlenecek “Su tasarrufu, su kullanımı, atık suların toplanması ve arıtılması ” konularında eğitimler verilmesi</li> <li>- Su tasarrufu ile ilgili bilgilendirici dokümanların toplu taşıma araçlarında, okullarda ve ibadet yerlerinde dağıtılması</li> <li>- Yeraltı sularının iklim değişikliğinden etkilenebilirliğinin belirlenmesi ve kamuoyu ile paylaşılması</li> <li>- Toplu konut alanlarında yağmur suyunun yeşil alan vb. sulamasında kullanılmasına yönelik teşvikler sunulması</li> <li>- Az su tüketen ev eşyalarının kullanılmasının teşvik edilmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | DESKİ, Denizli Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Milli Eğitim Bakanlığı, Vatandaşlar, Denizli İl Müftülüğü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Riskler</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### 7.1.3. ULAŞIM

Denizli Büyükşehir Belediye Başkanlığı'nın 2018 yılı bütçe tahminlerinde planda öngörülen stratejik amaçları için toplam 970.206.000,00 TL ödeneğin yaklaşık %60'ı (677.230.000,00 TL) Denizli'nin gelişen ihtiyaçları çerçevesinde düzenli ve kullanılabilir kamusal alanlar ile tüm şehirde güvenli ve hızlı ulaşım ağının oluşturulması stratejik hedefi için ayrılmıştır.

Aşırı sıcak hava dalgaları ve yağışlar sonucu oluşan sel olayları karayolu ve demiryolu ulaşım altyapısını, bu ulaşım biçimlerini kullanan insanların ve hizmetlerin etkilenmesine neden olmaktadır. Hem kent merkezindeki ilçelerde hem de şehirlerarası yollarda bu etkiler görülmeye başlanmıştır.

Yağışların artan sıklığı ve şiddeti karayolu trafiğini ve bu yolları kullanan hizmetlerinin sunumunu doğrudan etkileyecektir. Denizli'de de görülen geçici havuzlanma tehlikeli sürüş koşullarına neden olabilecektir. Aşırı yağışlar sonucu oluşan geçici havuzlanma yolların ve kaldırımların ömrünü kısaltıp bakım maliyetlerinin artmasına neden olur. Yağışların artan sıklığı ve şiddeti inşaat sürelerini ve yol onarımlarını da geciktirebilecektir. Ayrıca, yüksek sıcaklıklar araçların aşırı ısınmasına ve lastiklerin hasar görmesine neden olabilmektedir. Aşırı soğuk havalar sonucunda araçların arızalanmasının yanı sıra, köprüler ve yollarda buzlanmaya bağlı etkiler yaşanmaktadır.

Denizli'nin ulaşım yol haritasını çizecek olan Denizli Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Ana Planı (Taslak) ve ulaşım hizmetlerinin doğrudan bağlı olacağı Denizli Nazım İmar Planı doğaları gereği uzun dönemli kararlar içermektedir. Bu iki planda yer alan stratejik ve teknik kararların iklim değişikliği etkilerine uyum perspektifinden ele alınma düzeyleri de iklim değişikliği riskleri ile mücadelenin başarısını doğrudan etkileyecektir. Kent merkezindeki toplu taşıma oranlarının istenen düzeyde olmaması ve karayolu odaklı kentsel gelişim seçeneklerin baskınlığı hesaba katıldığında, ulaşım altyapısının tasarımında ve kullanılacak malzemelerin seçiminde iklim lensi ile bakmak elzem olmuştur.

İDEP çerçevesinde ulaşım sektörü için 3 amaç altında 5 adet uyum eylemi belirlenmiştir. Aşağıda her bir amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.

#### Amaçlar

Amaç U1: Aşırı yağışların demiryolu ve karayolu ulaşım ağı altyapısına zarar vermesinin önlenmesi

Amaç U2: Karayollarının aşırı sıcak ve soğuk iklim şartlarına uygun tasarlanması

Amaç U3: Karayollarındaki toplu taşıma sistemindeki personelin ve araçların iklim değişikliğine dirençli olması

**Amaç U1: Aşırı yağışların demiryolu ve karayolu ulaşım ağı altyapısına zarar vermesinin önlenmesi**

|                                                                                                                   |                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hedef:</b> Aşırı hava olayları sonucu Demiryolu taşımacılığındaki hizmet kesintileri ve hasarların azaltılması | <b>Paydaşlar:</b> DBB Ulaşım A.Ş., Karayolları Genel Müdürlüğü, TCDD, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı AFAD |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Eylem U.1: Meteorolojik verilere göre denetimlerin ve bakımların sıklaştırılması

Eylem U.2: Müdahalelerde kullanılan araç ve çalışan personel sayısının arttırılması

**Eylem U1.1: Meteorolojik verilere göre denetimlerin ve bakımların sıklaştırılması**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Aşırı yağışların ulaşım altyapısına zarar vermesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- İklim değişikliği etkilerine yönelik karayolu ve demiryolu ağları ve ilgili yapıları için etkilenebilirlik analizleri gerçekleştirilmesi</li> <li>- Demiryolu altyapısının korunması ve iklim değişikliği etkilerinin belirlenmesi için izleme sisteminin kurulması ve yeterli sayıda personel ile takibinin sağlanması</li> <li>- Şiddetli yağış olaylarına karşı karayolu ve demiryolu ağının drenajlarının uyumlu hale getirilmesi</li> <li>- Ağaçların devrilmesi vb. etkiler için bakım ve denetimlerin yaygınlaştırılması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | DBB Ulaşım A.Ş., Karayolları ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü, TCDD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | İlçe Belediyeleri,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Riskler</b>                        | Öngörülemeyen doğal afetlerin oluşması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Eylem U1.2: Müdahalelerde kullanılan araç ve çalışan personel sayısının arttırılması**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | <p>Aşırı yağışların ulaşım karayolu ulaşım altyapısına zarar vermesi</p> <p>Aşırı sıcakların karayolu hatlarına zarar vermesi</p> <p>Aşırı soğuk ve buzlanmanın, kaza riski ve taşıt trafiğine olumsuz etkisi</p> <p>Aşırı yağışlar ve tipi dolayısıyla meydana gelen heyelanın ulaşımı aksatması, altyapıya zarar vermesi</p> <p>Aşırı kar yağışlarında yolların kapanması sonucu ulaşımın aksamaması, ulaşılabilen köylerin olması</p> |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi</li> <li>- Olaya müdahale edecek ekiplerin il düzeyinde teknik altyapılarının güçlendirilmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Denizli Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Karayolları Genel Müdürlüğü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | İtfaiye, AFAD, Sağlık Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Riskler</b>                        | Çalışan personelin istihdamı, bütçe yetersizliği                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                             |                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Amaç U2: Karayollarının aşırı sıcak ve soğuk iklim şartlarına uygun tasarlanması</b>                                     |                                                                                                |
| <b>Hedef:</b> Düzenli bakım ve teknolojik yatırımlarla altyapının aşırı iklim olaylarından zarar görmesinin önüne geçilmesi | <b>Paydaşlar:</b> Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, DBB Ulaşım A.Ş., Karayolları Genel Müdürlüğü |
| <b>Eylem U2.1: Karayollarında aşırı sıcak ve soğuk iklim şartlarına uygun malzeme kullanılması</b>                          |                                                                                                |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Eylem U2.1: Karayollarında aşırı sıcak ve soğuk iklim şartlarına uygun malzeme kullanılması</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>İlişkili Risk</b>                                                                               | Aşırı yağışların ulaşım karayolu ulaşım altyapısına zarar vermesi<br>Aşırı sıcakların karayolu hatlarına zarar vermesi<br>Aşırı soğuk ve buzlanmanın, kaza riski ve taşıt trafiğine olumsuz etkisi<br>Aşırı yağışlar ve tipi dolayısıyla meydana gelen heyelanın ulaşımı aksatması, altyapıya zarar vermesi<br>Aşırı kar yağışlarında yolların kapanması sonucu ulaşımın aksamaması, ulaşılabilen köylerin olması        |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>                                                                       | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>- İklim değişikliğine uyumlu yol kaplamalarının yapılması</li><li>- Şiddetli yağış olaylarına dayanıklı yolların yapılması ve drenajların uyumlu hale getirilmesi</li><li>- Onarım maliyetlerini azaltmak, güvenliği artırmak ve yol yüzeylerinin ömrünü artırmak için sıcak veya soğuk havalarda hızlı değişimlere daha dayanıklı karayolu malzemelerinin araştırılması</li></ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>                                                                           | Uzun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                                                                             | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b>                                                              | Karayolları Genel Müdürlüğü, Denizli Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>                                                                            | Özel Sektör                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Riskler</b>                                                                                     | Prestij kaybı, kullanıcı mağduriyeti, bütçe yetersizliği, teknik ekip yetersizliği                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Amaç U3: Karayollarındaki toplu taşıma sistemindeki personelin ve araçların iklim değişikliğine dirençli olması**

**Hedef:** Toplu taşıma sistemindeki personelin ve araçların aşırı iklim olaylarından etkilenme seviyesinin azaltılması

**Paydaşlar:** DBB Ulaşım A.Ş., UKOME

**Eylem U3.1:** Toplu taşıma aracı sürücüleri ve toplu taşıma kullanıcıları üzerindeki etkilerin azaltılması

**Eylem U3.2:** Toplu taşıma araçlarının bakımlarının düzenli yapılması ve denetlenmesi

**Eylem U3.1: Toplu taşıma aracı sürücüleri ve toplu taşıma kullanıcıları üzerindeki etkilerin azaltılması**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Aşırı sıcakların araç sürücüleri üzerinde olumsuz etki yaratması<br>Toplu taşıma araçlarındaki iklimlendirme sistemlerinin insan üzerindeki psikolojik ve fizyolojik etkileri                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Eylemin Derecesi</b>               | İkincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- İl genelinde tüm sürücülere düzenli eğitim ve psikolojik destek verilmesi</li> <li>- Aşırı sıcak havalarda mesai sürelerinin kısaltılması</li> <li>- Toplu taşıma araçlarında soğutma sistemlerinin iyileştirilmesi</li> <li>- Toplu taşıma duraklarında konforun artırılması (daha fazla gölge alan ve sokak ağaçlandırması)</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Emniyet Genel Müdürlüğü, Denizli Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım A.Ş., Denizli Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım A.Ş., UKOME                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Özel Sektör (Otobüs Firmaları), Şoförler Odası, İlçe Belediyeleri, İl Sağlık Müdürlüğü, Türk Psikologlar Derneği                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Riskler</b>                        | Eğitim sonuçlarının denetlenmemesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Eylem U3.2: Toplu taşıma araçlarının bakımlarının düzenli yapılması ve denetlenmesi**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Toplu taşıma araçlarındaki iklimlendirme sistemlerinin insan üzerindeki psikolojik ve fizyolojik etkileri                                                                                                                                                                                           |
| <b>Eylemin Derecesi</b>               | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toplu taşıma araçlarında soğutma sistemlerinin iyileştirilmesi</li> <li>- Aşırı sıcak ve soğuk havalara dayanıklı araçların filoaya katılması</li> <li>- Yeni toplu taşıma araçlarının aşırı sıcak havalarda çalıştırılmasına özen gösterilmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Ulaşım A.Ş., Denizli Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, UKOME                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Özel Sektör, Yetkili Servisler                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Riskler</b>                        | Orijinal parçaların kullanılmaması, bilinçsiz kişiler tarafından bakım yapılması (Yetkili Servisler dışında yapılması)                                                                                                                                                                              |

#### 7.1.4. SANAYİ

Denizli ili özelinde iklim değişikliğinin sanayi üzerindeki etkileri mevcut akademik ya da özel sektöre ait raporlamalarda çok derinlemesine çalışılmış bir konu değildir. Buna karşın, yakın geçmişte aşırı iklim olaylarının sanayi üretiminde doğrudan ya da dolaylı olarak etkisinin görülmeye başlandığı kayıtlara geçmiştir.

Aşırı sıcak havaları çalışanların verimliliğini düşürmekte ayrıca aşırı yağışlar sonucu oluşan ani seller ve taşkınlar sanayi üretimini doğrudan olumsuz etkilemektedir. Dolaylı etkiye örnek vermek gerekirse, tarımsal üretimde yaşanan kuralık ve/veya taşkın olaylarının bitkisel ve hayvansal ürünleri işleyen gıda ve içecek imalat sanayisine ham madde sıkıntısı olarak yansımaktadır. Ulaşım hatlarında ve enerji altyapısındaki kesintiler de diğer önemli dolaylı etkilerdendir.

Denizli sanayi merkezi olarak ön plana çıkmıştır. Özellikle tekstil ürünleri ihracatında Türkiye'nin önde gelen kenti olmuştur. Ayrıca, iç ve dış turizm ile birlikte 12 ay boyunca en çok turist çeken iller sıralamasında Antalya, İstanbul ve Muğla'dan sonra 4. sırada yer almaktadır. Denizli'de tarım ve ormancılık faaliyetleri de önemli bir katma değer oluşturmaktadır.

Denizli, kişi başı 24,772 TL'lik<sup>42</sup> GSYH rakamı ile Türkiye GSYH'sinin %1,2'sini oluşturmaktadır. 2017 yılında gerçekleştirilen ihracat miktarı bir önceki yıla oranla yüzde 11,44 oranında artarak, 2.678.341 dolar olmuştur. İstanbul Sanayi Odası 2016 yılı verilerine ilk 500 firma listesinde 5'i kablo/bakır sektöründe, 2'si tekstil ve konfeksiyon sektöründe, 2'si gıda ve yem sanayisinde, 2'si haddecilik sektöründe, 1'i ise enerji sektöründe üretim yapan firma girmiştir. Denizli Valiliği verilerine göre 2015 yılında Denizli ilinin ihracatının %45'ini tekstil sektörü oluşturmaktadır.<sup>43</sup>

2018 yılı verileriyle toplam istihdam (Hizmet Akdi İle-Zorunlu-4A)190.116 kişidir. Bu çalışanların %40'a yakını imalat sektöründe istihdam edilmektedir. Bunu, toptan ve perakende ticaret; motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin onarımı (%13,8) ve inşaat sektörleri (%11,5) takip eder. İmalat sektörünün altında kalan **tekstil sektöründe çalışan 45.167 kişi**, tüm il ölçeğindeki çalışanların yaklaşık %24'ünü oluştururken, kadın işçi istihdamının yaklaşık %36'sı tekstil sektörüne aittir.<sup>44</sup>

Denizli Organize Sanayi bölgesinde 2017 yılında 16,6 milyon m<sup>3</sup>, 2018 yılında ise yaklaşık 16,5 milyon m<sup>3</sup> kullanım suyu tüketilmiştir. Denizli ihracatının yaklaşık %25'inin yapıldığı Denizli Organize Sanayi Bölgesinde üretilen ürünlerin yaklaşık %75'i tekstil sektörüne aittir. Özellikle boya ve apre işletmelerinde çok ciddi oranda su tüketimi görülmektedir.

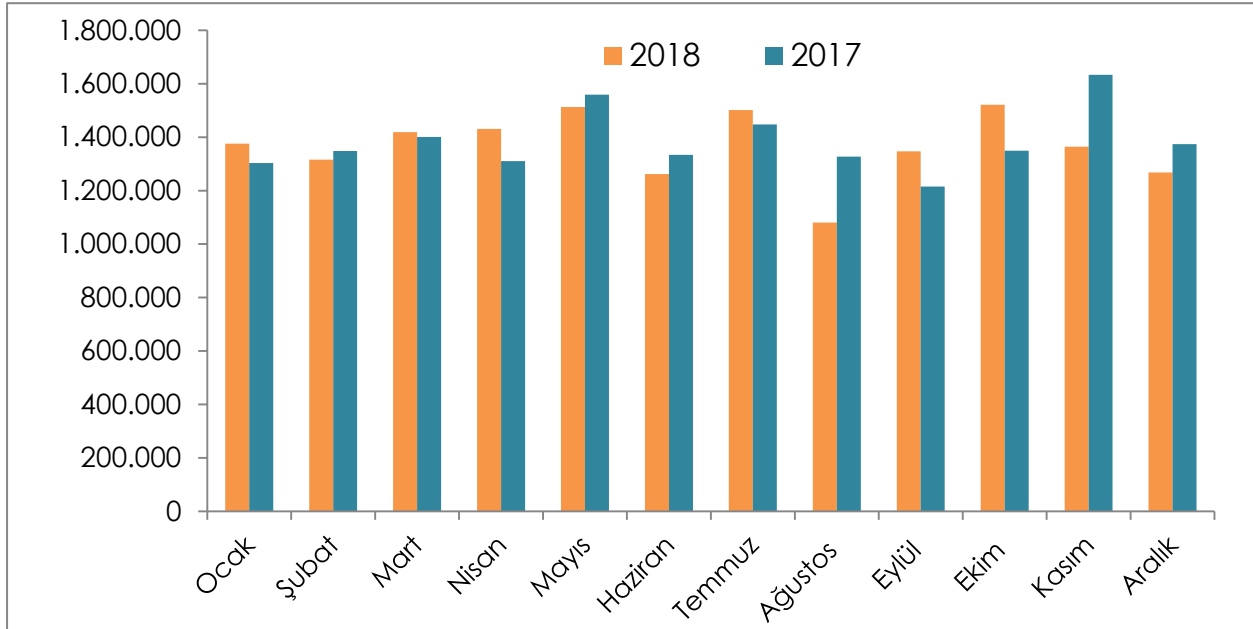
<sup>42</sup> TÜİK, 2014. İl Bazında Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, 2004-2014, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24920>

<sup>43</sup> Denizli Valiliği, Tekstil Sektörü, <http://www.denizli.gov.tr/tekstil-sektoru>

<sup>44</sup> Denizli Sanayi Odası tarafından derlenmiştir. Veri Kaynağı : SSK İl Müd., SSK Genel Müd.

Bu artış eğiliminin kısıtlı su kaynaklarına etkisinin iklim değişikliği ile beraber daha görünür olması beklenmektedir. 2004 yılından 2018 yılına kullanma suyu tüketimi yaklaşık %40 oranında artmıştır. Sanayide kullanılan su, yer altı suyunun varlığına doğrudan bağlıdır.

**Şekil 50** - Denizli Organize Sanayi Bölgesi Kullanma Suyu Tüketimi Verileri 2017 ve 2018 Yılları<sup>45</sup>



İDEP çerçevesinde sanayi sektörü için 2 amaç altında 3 adet uyum eylemi belirlenmiştir. Aşağıda her bir amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.

#### Amaçlar

Amaç S.1: Sanayide verimli su kullanımının sağlanması

Amaç S.2: Sanayi üretiminde sürdürülebilirliğin sağlanması

#### Amaç S.1: Sanayide verimli su kullanımının sağlanması

<sup>45</sup> <http://www.dosb.org.tr/154/176/istatistik-bilgiler/kullanma-suyu-tuketimleri/>

|                                                    |                                                                          |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hedef:</b> Sanayide tüketilen suyun azaltılması | <b>Paydaşlar:</b> Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, OSB'ler, Firmalar, GEKA |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

Eylem S1.1: Yağmur sularından faydalanmayı, atık suyun tekrar kullanımını ve su tasarrufu sağlayan yeni teknolojilere yönelik yatırımların artırılması

#### Eylem S1.1: Yağmur sularından faydalanmayı, atıksuyun tekrar kullanımını ve su tasarrufu sağlayan yeni teknolojilere yönelik yatırımların artırılması

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Su yoğun endüstriyel faaliyetlerde su kıtlığından kaynaklı üretimde kesintiler<br>Kuraklık nedeniyle sanayi amaçlı su kullanımının aksaması sonucu üretimde düşüş<br>Bazı ilçelerde kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması<br>İlin tamamında kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yağmur sularının toplanarak tesiste kullanılması</li> <li>- Sanayi sektöründe atık suların yeniden kullanımına yönelik teşvikler sunulması</li> <li>- Su kayıp kaçaklarını izlemeyi sağlayan teknolojik sistemlere yatırım yapan firmalara hibe kolaylığı sunulması</li> <li>- Kaçak kuyu kullanımının ruhsatlandırılması ve denetlenmesi</li> <li>- Aynı sektörde yer alan firmaların tecrübe paylaşımı için yuvarlak masa toplantıları düzenlenmesi</li> <li>- Sektörler arası tecrübelerin paylaşılacağı toplantıların yapılması</li> <li>- Seçilen sektörlerle özel iklim değişikliği uyum projeleri hazırlanmasına yönelik rehberler oluşturulması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa ve Orta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, OSB'ler, Firmalar, GEKA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Üniversiteler, bankalar, kredi kuruluşları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Riskler</b>                        | Toplanan yağmur sularının arıtılması, su analizinin yapılması ve depolanması sorunları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### Amaç S.2: Sanayi üretiminde sürdürülebilirliğin sağlanması

|                                                                                            |                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hedef:</b> Aşırı iklim olaylarının sanayi üretimindeki olumsuz sonuçlarının azaltılması | <b>Paydaşlar:</b> Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, GEKA, Sanayi ve Ticaret Odaları |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Eylem S2.1: Sanayiye hammadde sağlayan tarım alanlarında üretimi destekleyici projeler yürütülmesi

Eylem S2.2: Sanayi istihdamını arttıracak tedbirler alınması

#### Eylem S2.1: Sanayiye hammadde sağlayan tarım alanlarında üretimi destekleyici projeler yürütülmesi

|                      |                                                                                                                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b> | Tarımdan gelen hammadde azlığı nedeniyle tekstil sanayisinde üretimde azalma<br>Tarımdan gelen hammadde azlığı nedeniyle gıda sanayisinde üretimde azalma |
| <b>Eylemin Önem</b>  | İkincil                                                                                                                                                   |

|                                       |                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Derecesi</b>                       |                                                                                                                                                                                           |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarım alanlarında hammadde üretimini artırmak amacıyla projeler düzenlenmesi</li> <li>- Su tasarrufuna yönelik desteklerin sağlanması</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Uzun                                                                                                                                                                                      |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Düşük                                                                                                                                                                                     |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Tarım ve Orman Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, GEKA, Ziraat Odaları, Tarım Kredi Kooperatifleri                                    |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Firmalar, çiftçiler                                                                                                                                                                       |
| <b>Riskler</b>                        | Yüksek maliyetler                                                                                                                                                                         |

#### Eylem S2.2: Sanayi istihdamını arttıracak tedbirler alınması

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Sanayi üretiminde düşüş sonucu il dışına göç yaşanması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- İş gücünün İŞKUR gibi kurumlarca projelendirilip desteklenmesi</li> <li>- Sanayiye istihdamı artıracak vergi indirimi vb. desteklerde bulunulması</li> <li>- İklim değişikliği risklerini daha iyi analiz etmek ve hazırlıklı olmak için sigorta sektörüyle ortak projeler gerçekleştirilmesi</li> <li>- İklim değişikliği risklerini değerlendirme ve acil durum planlaması için eğitim ve farkındalık faaliyetlerinin yürütülmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Sanayi ve Ticaret Odaları, Tarım ve Orman Bakanlığı, GEKA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Riskler</b>                        | Maliyet, nitelikli eleman azlığı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 7.1.5. ENERJİ

Denizli ilindeki Lisanslı Elektrik Üretim Dağılımı (EPDK, 2018) verilerine bakıldığında üretilen enerjinin %11'i hidroelektrik santrallerde, %18'i jeotermal enerji üretim tesislerinde ve %70'i ise termik santrallerde üretilmektedir. Güneş ve Rüzgâr enerjisindeki üretimler çok küçük miktarlardadır.

İklim değişikliğinin kar ve yağmur yağışı rejiminde yaratacağı kuraklık etkisinin su kaynaklarında neden olacağı azalma ile hidroelektrik santrallerin etkilenmesi muhtemel olacaktır. Termik santrallerde çok büyük miktarlarda kullanılan soğutma suyuna erişimde de riskler belirmektedir. Yukarıdakilere ek olarak aşırı sıcaklar ve aşırı yağışlar sonucu enerji altyapısını doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen vakaların (gerilim hatlarında hasar, toprak kaymaları, sel baskınları vb.) sayısının da artması beklenmektedir. İl merkezindeki kentsel ısı adası etkisiyle şiddeti artan sıcak havaların soğutma talebinde artışa bağlı olarak elektrik şebekesine binecek yük risk teşkil etmektedir.

İDEP çerçevesinde enerji hizmetleri sektörü için 2 amaç altında 2 adet uyum eylemi belirlenmiştir. Aşağıda her bir amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.

#### Amaçlar

Amaç E.1: Enerji altyapısının iklimsel tehlikelere karşı korunması

Amaç E.2: Enerji şebekesine binen fazla yüklerin azaltılması

#### Amaç E.1: Enerji altyapısının iklimsel tehlikelere karşı korunması

**Hedef:** Enerji altyapısının aşırı iklim olaylarından etkilenme düzeyinin azaltılması

**Paydaşlar:** DSİ, Denizli Büyükşehir Belediyesi, Elektrik üretim ve dağıtım kuruluşları

Eylem E1.1: Enerji altyapısının maruz kalacağı iklimsel tehlikelere yönelik tedbirlerin alınması

#### Eylem E.1.1: Enerji altyapısının maruz kalacağı iklim tehlikelere yönelik tedbirlerin alınması

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Seller nedeniyle enerji altyapısında zarar oluşması ve elektrik kesintileri yaşanması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yüksek gerilim hatlarının düzenli bakımı ve onarımı</li> <li>- Toprak çökmelerinin takibi</li> <li>- Sel sularının kontrollü bir şekilde yönlendirilmesi</li> <li>- Santrallerin doğal afetler göz önünde bulundurularak güvenli bölgelere kurulması</li> <li>- Enerji kablo kesitlerinin en kalın olacak şekilde kullanılması ve kuvvetli rüzgârlara dayanıklılığının sağlanması</li> <li>- Güç tesislerinde ve istasyonlarında daha etkili soğutma sistemlerinin kullanılması</li> <li>- Yaz aylarındaki kuraklıklarda enerji santrallerinin soğutma sistemleri için acil su bağlantılarının kurulması</li> <li>- Aşırı yağışlara karşı koruma ve yağmur suyunun daha iyi uzaklaştırılmasını sağlamak amacıyla, merkezi enerji tesislerinde yağmursuyu sistemlerinin geliştirilmesi</li> <li>- Farklı iklim değişikliği senaryolarının su kaynaklarına ve hava soğutmalı sistemlere bağlı enerji üretim tesisleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Kısa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Düşük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | DSİ, elektrik üretim ve dağıtım kuruluşları, Denizli Büyükşehir Belediyesi,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | DESKİ, AFAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Riskler</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Amaç E2: Enerji şebekesi binen fazla yüklerin azaltılması****Hedef:** Enerji altyapısının aşırı iklim olaylarından etkilenme düzeyinin azaltılması**Paydaşlar:** DSİ, Denizli Büyükşehir Belediyesi, Elektrik üretim ve dağıtım kuruluşları**Eylem E2.1:** Enerji tasarrufu ve enerji optimizasyonu uygulamalarının devreye alınması**Eylem E2.1: Enerji tasarrufu ve enerji optimizasyonu uygulamalarının devreye alınması**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İlişkili Risk</b>                  | Sıcak havaların daha da şiddetlenmesi nedeniyle oluşacak kentsel ısı adası etkisiyle soğutma amaçlı elektrik şebekesine binen ağır yük                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Eylemin Önem Derecesi</b>          | Birincil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Yürütülecek Faaliyetler</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mevcut binalarda ısı yalıtım sistemlerinin artırılması ve enerji verimli soğutma sistemlerinin kullanılması, yeni yapılacak binaların enerji verimli inşa edilerek kitlesel tüketimin azaltılması</li> <li>- İklim değişikliğinin getirdiği ilave enerji ihtiyacının bölgesel ve sektörel bazda belirlenmesi</li> <li>- Soğutma sistemlerinde enerji tasarrufunun desteklenmesi</li> <li>- Enerji altyapısının optimizasyonu (şebekeye odaklanarak)</li> <li>- Enerji altyapısının optimizasyonu (depolamaya odaklanarak)</li> </ul> |
| <b>Uygulama Periyodu</b>              | Uzun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Tahmini Maliyet</b>                | Yüksek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar</b> | Enerji üretim ve dağıtım kuruluşları, DSİ, Denizli Büyükşehir Belediyesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>İlgili Paydaşlar</b>               | Belediyeler, özel sektör, müteahhitler, vatandaşlar,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Riskler</b>                        | Bireylerin enerji verimli ürünleri tercih etmemesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 7.1.6. HALK SAĞLIĞI

İDEP kapsamında yukarıda bölümlerde farklı uyum eylem alanları içerisinde doğrudan kamu sağlığını ilgilendiren eylemlere yer verilmiştir. Ancak, çalıştaylar süresince halk sağlığı özelinde katılımcı temsiliyeti sağlanamadığı için “halk sağlığı” sektörü ayrı bir grup tarafından çalışılmamıştır. Bu bölümde, yukarıdaki uyum eylem alanlarında değinilmeyen halk sağlığı üzerindeki iklim değişikliği kaynaklı etkilere ve bunlar için önerilen eylemlere yer verilecektir.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de iklim değişikliğinin yaşanmasında en az sorumluluğa sahip olup sonuçlarından en fazla etkilenecek olan toplum kesimleri yoksul ve dezavantajlı durumdakilardır. Bu durum iklim değişikliği ile mücadelede “çevresel adalet” ya da “iklim adaleti” ilkelerinin karar alıcıların gündemine alınmasını toplumsal adalet ve etik açısından zorunlu kılar. Uyum politikalarının ve eylemlerinin nasıl belirleneceği ve kimler için önceliklendireceği de “iklim adaleti” tartışmasının tam göbeğinde yer alacaktır. Sosyal ve iktisadi adaletsizlikler giderilmeden “iklim adaletinden” söz etmek de mümkün olmayacaktır.<sup>46</sup>

<sup>46</sup> İklim Adaleti Mücadelesi İçin 10 Durak (2017), Ekoloji Kolektifi

Toplunun tamamının veya belli kesimlerinin normal hayat ve faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, acil müdahaleyi gerektiren “acil durum olayları” doğal ve doğal olmayan sebeplerle yaşanmaktadır. İklim değişikliği kaynaklı acil durum olayları da, genellikle meteorolojik afetler olarak sınıflandırılmaktadır. İklim değişikliği etkileri ile mücadele, yani iklim değişikliği risk yönetimi iklimsel tehlikenin meydana gelmesinden önceki süreçteki “risklerin azaltılması” aşaması ve tehlikenin meydana geldiği “kriz yönetimi aşaması” şeklinde iki aşamaya ayrılabilir. Bu bölümde her iki aşama için de uyum tedbirleri özetlenmiştir.

İklim değişikliği etkileri tüm vatandaşları aynı şekilde etkilememektedir. Şiddetli yağışlar sonucu oluşan su baskınları veya aşırı sıcak günlerin yaşanması bazı hassas gruplar üzerinde daha büyük olumsuz etkilere ve zorluklara neden olur. Bu gruplar arasında çevre kalitesi düşük (yeşil alan ve hava kalitesi) olan alanlarda yaşayan insanlar, düşük sosyo-ekonomik statüde olan insanlar bulunmaktadır. Bu zorlukların nedenleri arasında ekonomik kaynakların eksikliği, eski ve sağlıksız koşullarda barınma, yalnız yaşama ya da ilgili uyarıları edinecek iletişim kaynaklarına sahip olmama (dil bilmeme, okuma yazma olmaması, cep telefonu kullanmama vb.) gibi nedenler yatabilir.

Denizli’de etkileri açısından en önemli afet deprem iken, bunu taşkın ve heyelanlar takip eder. Bu afetlerden dezavantajlı grupların bir diğer ifadeyle hassas grupların (yaşlılar, çocuklar, engelliler vb.) etkilenme seviyesinin daha yüksek olması beklenir.

**Tablo 24 - Denizli’de yaşanan birincil afetler ve bunları takip eden ikincil Afetler**

| Birincil Afet / İkincil Afet                 | Deprem | Heyelan | Salgın Hastalık | Toplu Nüfus Hareketleri | Ulaşım Kazaları | Yangın | Tehlikeli Madde Kazaları/Endüstriyel | Aşırı Isınma / Kuraklık | Taşkın/Sel | Maden Kazaları |
|----------------------------------------------|--------|---------|-----------------|-------------------------|-----------------|--------|--------------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Deprem                                       |        |         |                 |                         |                 |        |                                      |                         |            |                |
| Heyelan                                      |        |         |                 |                         |                 |        |                                      |                         |            |                |
| Toplu Nüfus Hareketleri                      |        |         |                 |                         |                 |        |                                      |                         |            |                |
| Ulaşım Kazaları                              |        |         |                 |                         |                 |        |                                      |                         |            |                |
| Yangın                                       |        |         |                 |                         |                 |        |                                      |                         |            |                |
| Tehlikeli Madde Kazaları/Endüstriyel Kazalar |        |         |                 |                         |                 |        |                                      |                         |            |                |
| Aşırı Isınma / Kuraklık                      |        |         |                 |                         |                 |        |                                      |                         |            |                |
| Taşkın/Sel                                   |        |         |                 |                         |                 |        |                                      |                         |            |                |
| Kar, Çığ, Buzlanma ve Aşırı Soğuk            |        |         |                 |                         |                 |        |                                      |                         |            |                |
| Fırtına/Hortum                               |        |         |                 |                         |                 |        |                                      |                         |            |                |
| Maden Kazaları                               |        |         |                 |                         |                 |        |                                      |                         |            |                |

**Tablo 25 - Engelli Bireylerin Dağılımı (Temmuz 2017)**

| ÖZÜR TÜRÜ              | KİŞİ SAYISI   |
|------------------------|---------------|
| İşitme engelli         | 2.036         |
| Konuşma engelli        | 2.036         |
| Ortopedik engelli      | 2.278         |
| Zihinsel engelli       | 6.316         |
| Ruhsal özür            | 5.096         |
| Süreğen hastalık özürü | 2.694         |
| Bilinmeyen             | 7.143         |
| <b>TOPLAM</b>          | <b>25.563</b> |

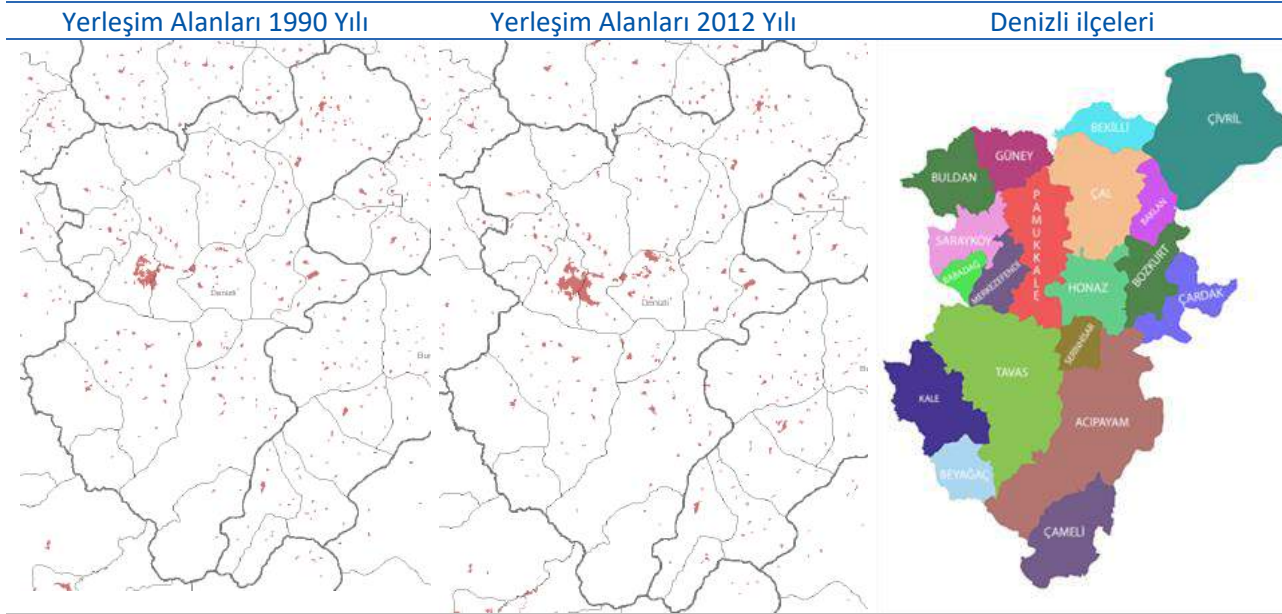
Özellikle yoğun nüfus ve karmaşık ekonomik ilişkiler ağı ile birbirine bağlı kentsel alanlar doğası gereği iklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuz etkilere karşı kırılganlığı yüksek olan yerlerdir.

Denizli nüfusunun yarısından fazlası (%63'ü) kentsel şehir merkezindeki iki ilçede yaşamaktadır ve bu sayı daha da artmaktadır. Diğer taraftan da 2007-2018 dönemi içerisinde %11'i: 65 yaş ve üstü kişilerin sayısı %42 artış (77 binden 115 bine) göstermiştir.

Kent merkezi yüksek nüfus, ekonomik faaliyetlerin yoğunluğu, kritik altyapıların (elektrik hatları, su ve atıksu şebekeleri, tehlikeli endüstriyel tesisler) varlığı nedeniyle iklim değişikliğinden kaynaklanan etkiler nedeniyle kırsal alanlara göre daha büyük risk ile karşı karşıyadır. Örneğin, olası aşırı yağışlarda kentleşmiş alanlardaki yağmurun toprağa karışmasını engelleyen geçirimsiz yüzeylerin (yerleşim alanları ve yollar) fazlalığı, insanların ve mülklerin yoğunluğu nedeniyle risklerin büyüklüğü de artmaktadır. Geçirimsiz yüzeyler, yağmurun toprağa ulaşmasını önler ve şehirlerde ısıyı depolayarak "kentsel ısı adası etkisine" neden olur.

Aşağıdaki şekillerde Denizli ili yerleşim alanlarının gelişimi (1990-2012) sunulmuştur.

**Şekil 51 - Denizli İli Yerleşim Alanları Gelişimi (1990-2012)<sup>47</sup>**

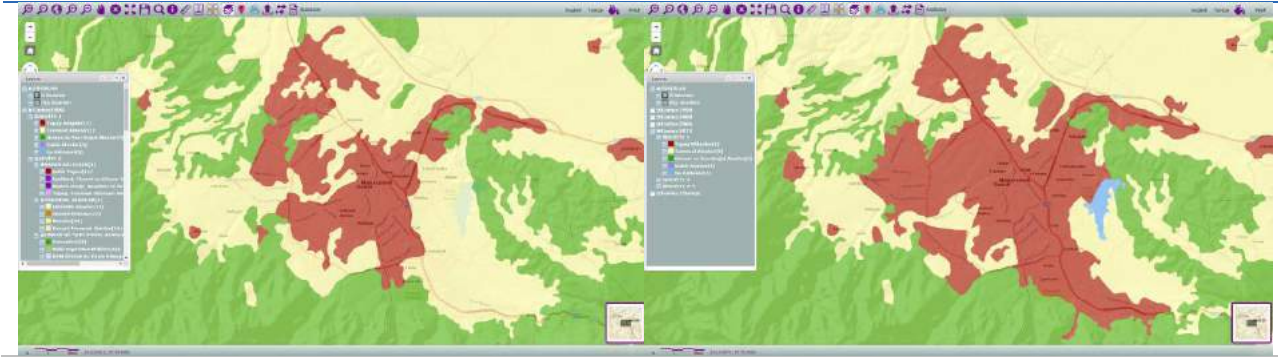


<sup>47</sup> <http://corine.tarimorman.gov.tr/corine>

**Şekil 52 - Denizli Merkez Yerleşim Alanları Gelişimi (1990-2012)<sup>48</sup>**

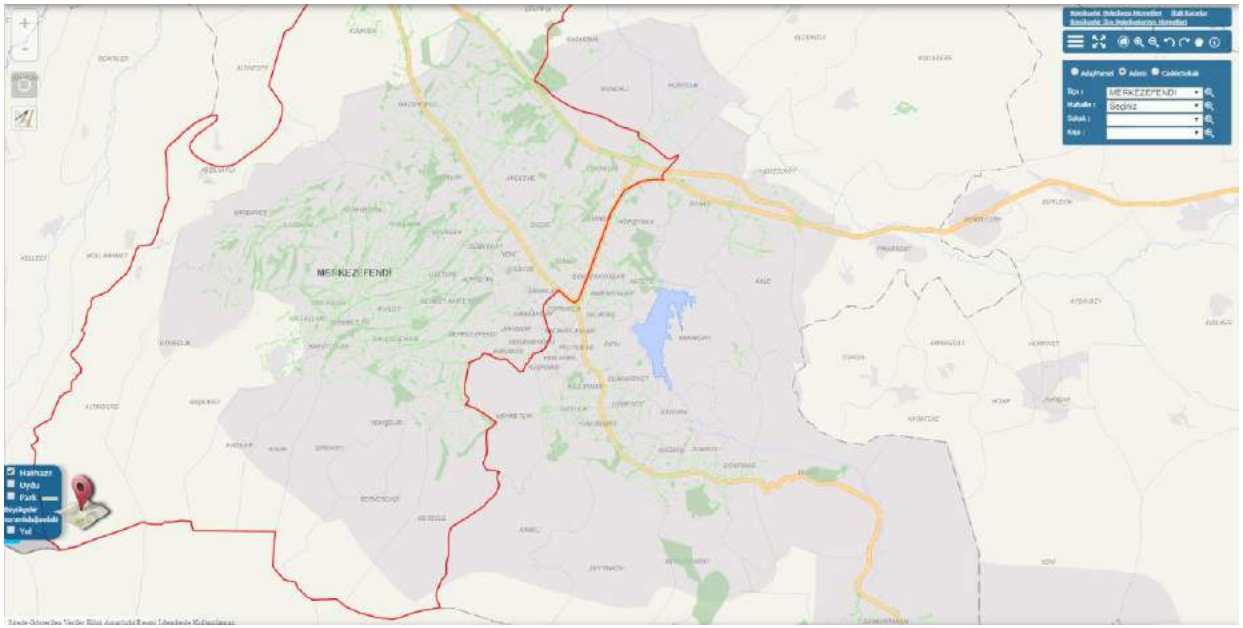
Denizli Merkez Yerleşim Alanları - 1990 Yılı

Denizli Merkez Yerleşim Alanları - 2012 Yılı



Denizli ilindeki araziler her ne kadar orman açısından zengin olsa da kent merkezindeki yeşil alan oranı bazı bölgelerde çok düşüktür. Bu bölgelerdeki en yakın yeşil alana erişim mesafesi standartların üzerinde olabilmektedir.

<sup>48</sup> <http://corine.tarimorman.gov.tr/corine>

Şekil 53 - Denizli Merkez İlçeleri Yeşil Alanların Dağılımı<sup>49</sup>

<sup>49</sup> <https://adres.denizli.bel.tr/sorumluluk/>

İklim değışikliği, sıcaklık, yağış, rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü vb. meteorolojik değışkenlerini etki ederek hava kirliliğini doğrudan etkiler. Bu değışkenler hava kirleticilerinin gelişimini, kimyasal dönüşümünü, taşınmasını, yayılmasını ve depolanmasını etkilemektedir. Özellikle, Ozon (O3) ve partikül madde (özellikle de 2.5 mikron veya daha küçük çaplı maddeler-PM2.5) iklim değışikliğinden etkilenecektir. İklim değışikliği, aynı zamanda, yangın oluşturmaya müsait hava durumu yaratması, toz fırtınalarını artırması polenler ve küfler gibi aero-allergenlerin üretimini ve yayılımını etkileyerek doğal partikül madde kaynaklarını arttırabilir.

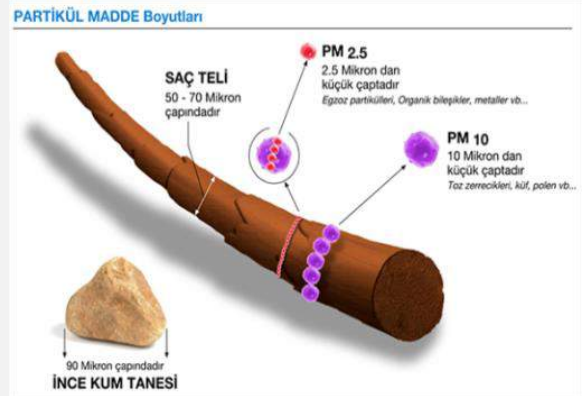
Hava kirliliği Türkiye’de ve dünyada en büyük ölüm nedeni olan kalp-damar hastalıkları, inme ve solunum sistemi hastalıkları ile doğrudan ilişkilidir.<sup>50</sup> Yapılan bilimsel çalışmalar **iklim değışikliğinin hava kirliliğinin insan sağlığına olan etkilerini daha da ciddileştireceğini** ortaya koyuyor.<sup>51</sup>

Denizli ili özelinde, evsel ısınmada ve sanayide kullanılan düşük kaliteli yakıt kullanımının yaygınlığı, yakılması uygun olmayan maddelerin izinsiz yakılması, maden faaliyetleri sırasında oluşan toz kirliliği, trafikten kaynaklı oluşan salımlar (egzoz) hava kirliliğine neden olmaktadır.<sup>52</sup>

### Hava Kirliliğinin Sağlık Faturası<sup>53</sup>

Hava kirliliğın nedenleri ve miktarı bölgeden bölgeye değışmekle beraber kentsel alanlarda en çok görülen kirlilik nedenleri şunlardır: Fosil yakıtların enerji tesislerinde ve evsel ısınmada kullanımı, motorlu araçların kullanımı, endüstriyel üretim ve atık yakma süreçleri.<sup>54</sup>

- Türkiye’de hava kirliliği nedeniyle her yıl 32 kişi hayatın kaybediyor;
- Tütün bağımlılığı ve hava kirliliği akciğer kanseri gelişimine neden oluyor;
- Türkiye’de her yıl yaklaşık 30.000 kişiye akciğer kanseri tanısı konuyor;
- Akciğer kanseri ise Türkiye’deki tüm kanser ölümlerinin içerisinde en sık ölüm nedeni;
- Türkiye’de her yüz bin ölümün 44’ü hava kirliliği nedeni;
- Fosil yakıt kullanımına bağılı olarak Türkiye’de 2.876 erken ölümün, 4.311 hastaneye yatışın ve 7.976.070 günün hasta olarak geçiriliyor;
- Fosil yakıt kullanımının ölümler ve sakat kalmalar dışında yılda 3 milyar avroyu aşan bir sağlık maliyeti var.



<sup>50</sup> <http://toraks.org.tr/subNews.aspx?sub=203&notice=3326>

<sup>51</sup> Climate change, air pollution and human health in Sydney, Australia: A review of the literature <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aac02a/meta>

<sup>52</sup> Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu - 2016 yılı verileriyle URL: [http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/cevre\\_sorun\\_2018-20180702151156.pdf](http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/cevre_sorun_2018-20180702151156.pdf)

<sup>53</sup> <http://toraks.org.tr/subNews.aspx?sub=203&notice=3326>

<sup>54</sup> <http://toraks.org.tr/subNews.aspx?sub=203&notice=4311>

## Denizli İl Merkezi Hava Kalitesi Değerlendirmesi

Kış sezonu ortalama (2015 Ekim- 2016 Mart arası 6 aylık ortalama) ve Yaz sezonu ortalama (2016 Nisan- Eylül arası 6 aylık ortalama) PM10 değerlerinin hava kalitesi indeksi sonuçlarına göre Denizli Bayramyeri'nin her iki dönemde de "3- hassas" sınıfında olduğu görülmektedir.

2007-2014 yılları arasında yapılan PM ve SO<sub>2</sub> ölçümleri verileri incelendiğinde; Denizli-1 hava izleme ölçüm istasyonunda özellikle kış döneminde PM ve SO<sub>2</sub> değerlerinin diğer istasyonda yapılan ölçümlerden fazla olduğu görülmektedir.



Kirliliğin en yüksek olduğu mahalleler; Sümer, Dokuzkavaklar, Anafartalar, Topraklık, Deliktaş, Sevindik Mahalleleridir. Aşımalar özellikle kış döneminde yaşanmaktadır. Denizli ili konum olarak üç tarafı dağlarla çevrili bir çöküntü düzlüğünde, çanak vadi şeklindeki konumu nedeniyle hava sirkülasyonu engellenmektedir. Özellikle kış aylarında görülen sis ve inversiyon gibi meteorolojik olaylar aşımı artırmaktadır. İl merkezine bitişik durumda, konut alanlarıyla iç içe sanayi tesisleri mevcuttur. Bu tesisler ağırlıklı olarak haddehane, dökümhane ve tekstil haşıl ve boyahane tesisleridir. Bu tesisler 12 ay boyunca kömür kullanmaktadır. Bunun yanında yerleşim yeri olarak sıkışık olması, yolların dar ve az olması kirlilik miktarını artırmaktadır. Şehrin ortasından geçen ana karayolunun trafik yoğunluğu buna katkı sağlamaktadır.

İDEP çerçevesinde enerji hizmetleri sektörü için 3 amaç altında 3 adet uyum eylemi belirlenmiştir. Aşağıda her bir amaç altında belirlenen eylemler ve bu eylemleri hayata geçirmeye yönelik faaliyetler detaylarıyla birlikte sunulmuştur.

### Amaç HS1: Halkın iklim değişikliğinin etkilerine daha dirençli hale gelmesi

**Hedef:** İklim değişikliği sonucu oluşan etkilerden etkilenen insan sayısının azaltılması

**Paydaşlar:** - Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü, Milli Eğitim Bakanlığı, İl Müdürlüğü, AFAD, DBB, DESKİ, Kamu kurumları

Eylem HS1.1: İklim değişikliğine uyuma yönelik eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin düzenlenmesi

Eylem HS1.2: Halk sağlığına yönelik tedbirlerin alınması

Eylem HS1.3: Kentsel planlama ve yeşil alan yönetimi uygulamalarının hayata geçirilmesi

**Tablo 26 - Halk Sağlığına Yönelik Uyum Eylemleri**

| Eylem Grubu                                                                             | Yürütülecek Faaliyetler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sorumlu Kuruluşlar                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İklim değişikliğine uyuma yönelik eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin düzenlenmesi | <ul style="list-style-type: none"> <li>- İklim değişikliğinin sağlık üzerine getirdiği olumsuzluklardan toplumsal ve bireysel düzeyde korunmak için bilinçlendirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi</li> <li>- İklim değişikliğinin sağlık üzerine olumsuz etkilerinden daha etkin korunma için halkın bilinçlendirilmesi</li> <li>- Birinci basamak sağlık (toplum sağlığı ve aile sağlığı merkezi) çalışanlarına yönelik iklim değişikliğine bağlı sağlık riskleri konusunda eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi</li> <li>- İklim değişikliğine uyum konusunun müfredata yerleştirilmesi</li> <li>- Toplu yaşam alanları (yurt, kreş, bakım evi, huzur evi, vb.) yönetici ve personelinin olağanüstü hava olaylarında müdahale edebilecek şekilde yönetsel kapasitelerinin geliştirilmesi</li> <li>- Yetişkin eğitim merkezlerinde iklim eğitimi</li> <li>- Kurum içi eğitim programlarına iklim değişikliğine uyum konusunun entegre edilmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü</li> <li>- Milli Eğitim Bakanlığı, İl Müdürlüğü</li> <li>- AFAD</li> <li>- DBB, DESKİ</li> <li>- Kamu kurumları</li> </ul> |
| Halk sağlığına yönelik tedbirlerin alınması                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aşırı yüksek sıcaklıkların olduğu haftalarda belediyeler veya ilgili kamu kurumlarınca serinleme alanlarının temini (mümkünse yenilenebilir enerji kaynağı kullanan)</li> <li>- Kapalı ortam soğutma sistemlerinin sağlıklı ve güvenli kullanımı ve iklim değişikliğini artırıcı olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik çalışmalar için metod geliştirilmesi</li> <li>- Aşırı hava olaylarının kronik hastalığı olanların, özürhüklerin, yeni doğanların, yaşlıların ve diğer hassas grupların sağlığını olumsuz etkilemesini önlemek için çalışmaların yapılması</li> <li>- İklim değişikliğine bağlı olarak gelişen hastalıkların tespit edilmesi (Su ile bulaşan hastalıklarla ve gıda kaynaklı hastalıklarla mücadele)</li> <li>- Bulaşıcı hastalıklar ve iklim değişikliği arasındaki ilişkinin araştırılması ve takip edilmesi</li> <li>- İklim değişikliği sonucu ülkemizde görülen ve/veya artan hastalıkların takibi için kurumsal alt yapının güçlendirilmesi kurum içi ve kurumlar arası iş birliğinin artırılması</li> <li>- Mevcut hava kirliliği kalite izleme çalışmalarının "iklim değişikliği" göz önünde bulundurularak gözden geçirilmesi ve ilgili müdahalelerin eklenerek güncellenmesi</li> <li>- Alerjilere duyarlı alanların planlanması</li> <li>- Sıcaklığa dayanıklı yiyecek ve içecek olanaklarının zenginleştirilmesi</li> <li>- Çalışma ve işe başlama saatlerinin esnekleştirilmesi</li> <li>- Çalışan sağlığına yönelik tehditlerin tespiti ve önlenmesi için müdahale alanlarının belirlenmesi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü</li> <li>- Milli Eğitim Bakanlığı, İl Müdürlüğü</li> <li>- AFAD</li> <li>- DBB, DESKİ</li> <li>- Kamu kurumları</li> </ul> |

| Eylem Grubu                                                                | Yürütülecek Faaliyetler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sorumlu Kuruluşlar                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kişilerin fiziksel zindeliğinin iyileştirilmesine olanak sağlayan donatı yapıları ve bilgilendirme programları oluşturulması</li> <li>- Yaşlı bakım programlarının iklim değişikliğine uyum için gözden geçirilmesi</li> <li>- İklim değişikliğine uyum için hastane programları geliştirilmesi</li> <li>- Erken uyarı sisteminin güçlendirilmesi</li> <li>- Aşırı hava olaylarından olumsuz etkilenenler için uygun barınma koşullarının sağlanması</li> <li>- Erken uyarı sistemine iklim değişikliği ile bağlantılı hastalıkların eklenmesi ve vaka bazında takip edilmesi</li> <li>- 35°C'nin üzerindeki günlerin sıklığına göre hizmet ve tesislerin çalışma saatlerinin yeniden düzenlenmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                           |
| Kentsel planlama ve yeşil alan yönetimi uygulamalarının hayata geçirilmesi | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kentlerde yeşil alanlarının direncinin artırılması</li> <li>- Kent yüzeyinin (arazisinin) iklim dostu tasarımının yapıldığı projelerin uygulanmaya konması</li> <li>- Yeterli yeşil ve açık alanların yaratılması ve çatı-cephelerin sistematik olarak yeşillendirilmesi</li> <li>- Okul bahçelerinin yeşil alan yönetimine dâhil edilmesi</li> <li>- İklim değişikliği kaynaklı afetler için toplanma alanlarının korunması</li> <li>- Sürdürülebilir yağmur hasadı yöntemlerinin ilgili birimlerin yatırımlarına dâhil edilmesi</li> <li>- Kentsel tarım ve bostan alanlarında iklim değişikliği uyum eylemlerinin uygulanması</li> <li>- Belediyelerin ve diğer kamu kurumlarının yoksulluğun azaltılmasında hanehalkı düzeyinde ekonomik yardımdan ziyade konut alanlarında iyileştirme ve altyapı düzenlemelerini hayata geçirmesi</li> <li>- İçme suyu çeşmelerinin yaygınlaştırılması</li> <li>- Çok sıcak havalar için duş ve yüzme havuzu tesislerinin oluşturulması</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü</li> <li>- Milli Eğitim Bakanlığı, İl Müdürlüğü</li> <li>- AFAD</li> <li>- DBB, DESKİ</li> <li>- Kamu kurumları</li> </ul> |

## 8. ANA STRATEJİ VE EYLEM PLANLARI İLE UYUM

İDEP kapsamındaki eylem alanları için Bölüm 6 ve Bölüm 7’de sunulan eylemler ve faaliyetlerin derlenmesinde mevcut durumda yürürlükte olan ulusal, bölgesel ve yerel düzeydeki stratejik planlar, eylem planları ve raporlar dikkate alınmıştır. Bu dokümanların eylem planı ile ilişkisi Tablo 27 ve

Tablo 28’de sunulmuştur.

**Tablo 27 - Azaltım Eylemlerinin Ana Strateji ve Eylem Planları ile Uyum**

| Azaltım Eylem Alanları | Yerel Strateji ve Planlamalar |      |      |         |         |      |
|------------------------|-------------------------------|------|------|---------|---------|------|
|                        | DBBSP                         | DUAP | DNİP | DESKİSP | DESKİPP | DGYH |
| Binalar                |                               |      |      |         |         |      |
| Ulaşım                 |                               |      |      |         |         |      |
| Atık/Atıksu            |                               |      |      |         |         |      |
| Enerji                 |                               |      |      |         |         |      |
| Sanayi                 |                               |      |      |         |         |      |
| Tarım ve Hayvancılık   |                               |      |      |         |         |      |

| Azaltım Eylem Alanları | Ulusal ve Bölgesel Strateji ve Planlamalar |      |      |      |      |     |      |      |        |       |      |
|------------------------|--------------------------------------------|------|------|------|------|-----|------|------|--------|-------|------|
|                        | NEUKB                                      | İDES | İDEP | EVEP | YEEP | SSB | AYEP | AAEP | GDSBEP | AUSSB | GEBP |
| Binalar                |                                            |      |      |      |      |     |      |      |        |       |      |
| Ulaşım                 |                                            |      |      |      |      |     |      |      |        |       |      |
| Atık/Atıksu            |                                            |      |      |      |      |     |      |      |        |       |      |
| Enerji                 |                                            |      |      |      |      |     |      |      |        |       |      |
| Sanayi                 |                                            |      |      |      |      |     |      |      |        |       |      |
| Tarım ve Hayvancılık   |                                            |      |      |      |      |     |      |      |        |       |      |

**Tablo 28 - Uyum Eylemlerinin Ana Strateji ve Eylem Planları ile Uyum**

| Uyum Eylem Alanları   | Yerel Strateji ve Planlamalar |      |      |         |         |     |      |      |      |      |
|-----------------------|-------------------------------|------|------|---------|---------|-----|------|------|------|------|
|                       | DBBSP                         | DUAP | DNİP | DESKİSP | DESKİPP | YEP | DTMP | DAMP | HKEP | THEP |
| Su ve Atıksu          |                               |      |      |         |         |     |      |      |      |      |
| Ulaşım                |                               |      |      |         |         |     |      |      |      |      |
| Tarım ve Ekosistemler |                               |      |      |         |         |     |      |      |      |      |
| Sanayi                |                               |      |      |         |         |     |      |      |      |      |
| Enerji                |                               |      |      |         |         |     |      |      |      |      |

| Uyum Eylem Alanları   | Ulusal ve Bölgesel Strateji ve Planlamalar |      |      |      |      |     |      |      |      |        |      |        |        |
|-----------------------|--------------------------------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|--------|------|--------|--------|
|                       | İDES                                       | İDEP | USEP | EVEP | YEEP | SSB | AAEP | HKEP | SPEP | KYSBEP | EMEP | DSİTEP | BMHKEP |
| Su ve Atıksu          |                                            |      |      |      |      |     |      |      |      |        |      |        |        |
| Ulaşım                |                                            |      |      |      |      |     |      |      |      |        |      |        |        |
| Tarım ve Ekosistemler |                                            |      |      |      |      |     |      |      |      |        |      |        |        |
| Sanayi                |                                            |      |      |      |      |     |      |      |      |        |      |        |        |
| Enerji                |                                            |      |      |      |      |     |      |      |      |        |      |        |        |

Yerel Belgeler:

- Denizli Büyükşehir Belediyesi Stratejik Planı (**DBBSP**) (2015-2019)
- Denizli Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Ana Planı (Taslak) (**DUAP**)
- Denizli Nazım İmar Planı (**DNİP**) (2018)
- DESKİ Performans Programı (**DESKİPP**) (2018)
- DESKİ Stratejik Planı (**DESKİSP**) (2015-2019)
- Denizli'nin Geleceği Yol Haritası (**DGYH**) (2010-2023)
- Denizli İli Doğa Turizmi Master Planı (**DTMP**) (2013-2023)
- Yangın Eylem Planları (**YEP**) (Honaz Dağı Milli Parkı ve Akdağ Tabiat Parkı) (2014)
- Denizli İl Afet Müdahale Plan ve Plan Ekleri (**DAMP**) (2018)
- Denizli Temiz Hava Eylem Planı (**THEP**) (2015-2019)

Ulusal ve Bölgesel Belgeler:

- Niyet Edilen Ulusal Katkı Belgesi (**NEUKB**) (2021-2030)
- Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (**İDES**) (2010-2023)
- Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (**İDEP**) (2011-2023)
- Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (**USEP**) 2011-2023
- Enerji Verimliliği Eylem Planı (**EVEP**) (2017-2023)
- Yenilenebilir Enerji Eylem Planı (**YEEP**) (2013-2023)
- Atık Yönetimi ve Eylem Planı (**AYEP**) (2016-2023)
- Atıksu Arıtımı Eylem Planı (**AAEP**) (2017-2023)
- Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı (**GDSBEP**) (2014-2017)
- Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (**AUSSB**) (2014-2023) ve Eylem Planı (2014-2016)
- Sanayi Stratejisi Belgesi (**SSB**) (2015-2018)
- Güney Ege Bölge Planı (**GEBP**) (2014-2023)
- Havza Koruma Eylem Planları (**HKEP**) (Büyük Menderes, Batı Akdeniz ve Burdur)
- İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı (**SPEP**)
- Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı (**KYSBEP**) 2017-2023
- Erozyon Mücadele Eylem Planı (**EMEP**) 2013-2017
- DSİ Taşkın Eylem Planı (**DSİTEP**) 2014-2018
- Büyük Menderes Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı (**BMHKEP**) 2016-2023

Yukarıdaki bilgiler ışığında, DBB için önemli görülen strateji, eylem ve raporların olabildiğince İDEP'e aktarımı ve uyumu gözetilmeye çalışılmıştır.

Bahsi geçen politika dokümanlarının güncellenmesi durumunda iklim değişikliği ile ilgili herhangi bir azaltım veya uyum tedbirinin ele alınması ile birlikte İDEP'teki eylemler ve faaliyetler de gözden geçirilmelidir.

## 9. GELECEK ÖNGÖRÜLERİ ANALİZİ

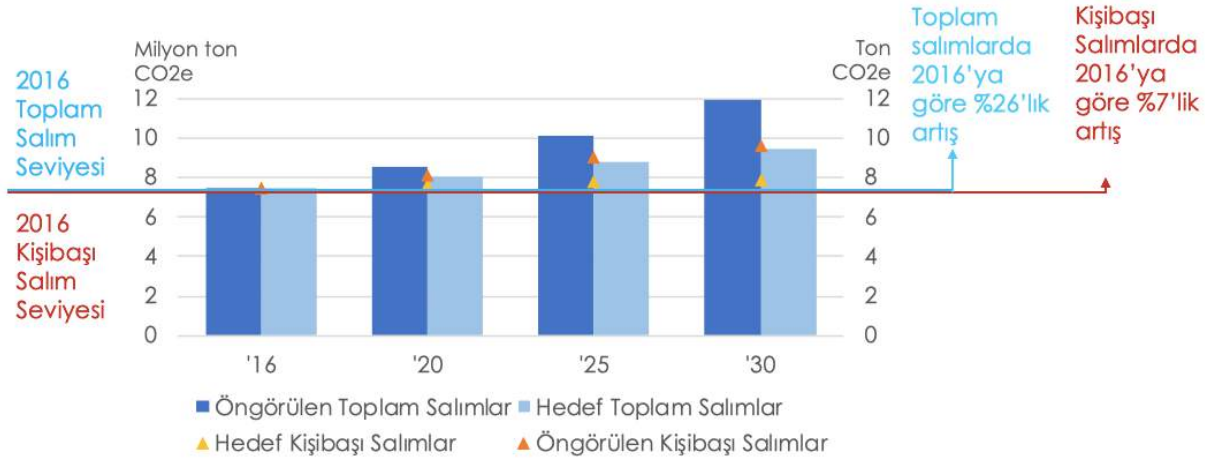
Gerçekleşme oranı yüksek bir gelecek öngörüsü yapabilmek için (i) geçmiş yıl verilerinin kullanılması ve (ii) ana parametrelerin tahminlerinin bilinmesi önemlidir. Denizli'nin ilk sera gazı salım envanteri olan bu rapor öncesine ilişkin hesaplanmış geçmiş yıl verileri bulunmamaktadır. Raporun ilerideki yıllarda güncellenmesi sırasında, daha sağlıklı bir analiz yapma fırsatı doğacaktır. Denizli'nin ana parametrelerinden nüfusa ilişkin TÜİK tarafından yayınlanan öngörüler bulunmakla birlikte, envanterin diğer parametrelerine ilişkin detaylı tahminler bulunamamıştır. Bu yüzden, Denizli'nin 2030'a kadar salım öngörülerini 3 ana senaryo altında Türkiye'nin geçmiş yıl salım verileri, INDC'de beklenen salım artışı, Denizli'nin elektrik tüketimi artışı gibi veriler dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Çalışma sonunda Senaryo X - Geçmiş Yıllar Ortalaması ana senaryo olarak belirlenmiştir. Denizli büyümeye devam etmekte olan bir şehirdir. 2016 yılında 1 milyon olan il nüfusunun 2025'te 1,1 milyona ulaşacağı TÜİK raporlarında yer almaktadır. Bu raporda il nüfusunun 2030'da 1,2 milyona yaklaşacağı öngörülmüştür. Başta sanayi üretimi, araç sahipliği ve bina stoku olmak üzere, sera gazı salımıyla ilişkili parametrelerde 2016 - 2030 arasında önemli artış beklenmektedir. Çalışmada yapılan modellemelere göre, Denizli'nin 2030 salımları 11,9 milyon ton CO<sub>2</sub>e olarak öngörülmüştür. Aynı yıl, kişi başı salımların 10,1 ton CO<sub>2</sub>e olması beklenmektedir. Azaltım hedefi olarak 2030 yılı için %21 hedef konulmuştur. Buna göre, Denizli'nin 2030'da kişi başı salımlarının 8,0 ton CO<sub>2</sub>e'ye indirilmesi, toplam salımların da 9,5 milyon ton CO<sub>2</sub>e olarak kalması öngörülmektedir. INDC ortalaması yerine geçmiş yıllar ortalamasının seçilmesinin ana sebebi, INDC'nin sunulmasından itibaren Türkiye büyüme hızının azalmış olmasıdır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, ülkenin büyüme hızı ile sera gazı salımları arasında korelasyon bulunmaktadır. Bu durum Türkiye'nin salımlarında da gözlemlenmiştir. 2017 ve 2018'de Türkiye'nin büyüme hızı INDC'de öngörüldüğü tahmin edilen oranların altında kalmıştır. Bu kapsamda INDC yerine geçmiş yıl salımları esas olarak alınmıştır.

Denizli'nin toplam salımlarının ve kişi başı salımlarının artması öngörülmektedir. Hedefe ulaşılması halinde, Denizli'nin toplam salımları 2016'ya göre %26 artarken, kişi başı salımlarının %7'lik bir artış göstermesi beklenmektedir. Bu hedefe ulaşılması, Denizli'nin büyümesinin sürdürülebilir hale getirilmesinin önemli araçlarından biri olacaktır.

UNEP'in 2018 yılında yayınladığı Sera Gazı Salımları Eksiklik Raporu'na göre, ülkelerin hedefleri olması gerekenin çok altında kalmaktadır. Denizli her ne kadar ulusal hedefle aynı azaltım taahhüdünde bulunsa da, ilin salım artışlarının güncel gelişmeleri dikkate alarak ulusal hesaplamalara göre güncellenmesiyle ülke ortalamasının altında öngörülmesi, Denizli'nin hedefini daha yüksek bir hedef olarak ortaya koymaktadır. UNEP raporu bütün ülkelerin hedeflerini iyileştirmelerini önermektedir. Türkiye'nin ulusal INDC'in iyileştirmesiyle birlikte, Denizli'nin de hedefinde iyileştirmeye gitmesi beklenmektedir.

Şekil 54 - Denizli 2030 için %21 Salım Azaltım Hedefi Sonuçları



Türkiye'nin nüfus artışının devam etmesi öngörülmektedir. Bu nüfus artışı özellikle Marmara Bölgesi'nde Türkiye ortalamasının üzerindeyken, Doğu Anadolu ve Karadeniz'de Türkiye ortalamasının altında gerçekleşmektedir. Denizli'nin de içinde bulunduğu Ege bölgesinde ise nüfus artışı Türkiye ortalamasına çok yakın olarak artacaktır. 2016'dan 2030'a Türkiye'nin nüfusunun %18,6 artması beklenirken, Denizli için nüfus artışı %17,8 öngörülmektedir.

Gelecek öngörülerinin hesaplaması detaylı olarak ele alındığında, Türkiye'nin salımlarının INDC kapsamında olağan durum senaryosuna göre 2030 yılında 1.175 milyon ton CO<sub>2</sub>e olacağı öngörülmüştür. Türkiye'nin artan nüfusunun sera gazı salımlarının artışında doğrudan etkisi vardır. Nüfus arttıkça salımlar artmaktadır. Sera gazı salımlarının artışında tek etken nüfus değildir. Salım artışları hesabında nüfusla paralel olarak, kişi başı tüketimlerde beklenen artış ve buna bağlı olarak üretim artışları da hesaba katılır.

Hesaplama nüfus ve kişi başı tüketim artışları dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, Denizli'nin salımları üç gruba ayrılmıştır (bkz. Tablo 29):

- Grup A: Temel olarak konutlarda, ticarethanelerde ve kamu kurumlarında ısınma, elektrik kullanımı gibi iç ihtiyaçlar doğrultusunda yapılan salımlar olup, nüfusla doğru orantılı değişen salımlar.
- Grup B: Temel olarak sanayi üretimi doğrultusunda gerçekleşen ve nüfusla doğru orantılı değişmeyen salımlar.
- Grup C: Grup A ve B'yi birlikte içeren ve eksik veriden dolayı iki kategoriye dağıtılamayan ulaşım kaynaklı salımlar.

**Tablo 29 - Denizli'nin Salım Kategorileri**

|                | Grup A Salımlar | Grup B Salımlar | Grup C Salımlar | Toplam           |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| <b>Binalar</b> | 1.448.313       |                 |                 | <b>1.448.313</b> |
| <b>Ulaşım</b>  |                 |                 | 1.731.104       | <b>1.731.104</b> |
| <b>Atık</b>    | 78.092          |                 |                 | <b>78.092</b>    |
| <b>Arazi</b>   | 847.659         | 39.229          |                 | <b>886.887</b>   |
| <b>Sanayi</b>  |                 | 3.358.272       |                 | <b>3.358.272</b> |
| <b>Toplam</b>  | 2.374.063       | 3.397.501       | 1.731.104       | <b>7.502.667</b> |

Grup A salımlarının artışı; Türkiye'nin nüfus dışındaki değişkenler kaynaklı salım artışına ek olarak Denizli'nin nüfus artışına bağlı olarak hesaplanmıştır. Denizli'nin Grup B salımlarındaki artış ise doğrudan Türkiye'nin hem nüfusu hem de nüfus dışındaki değişkenleri sonucu gerçekleşen artışla orantılı olarak hesaplanmıştır. Grup C salımlarının yarısı Grup A; yarısı Grup B salım artışı şeklinde hesaplanmıştır.

Denizli'nin sera gazı salımlarının projeksiyonunda, Denizli'nin beklenen nüfus artışı dışında, Türkiye'nin ulusal verileri temel alınmış olup aşağıdaki 3 senaryo kullanılmıştır (bkz. Tablo 30):

- **Senaryo X - Geçmiş Yıllar Ortalaması:** Nüfus değişkeninde Denizli nüfusunun 2016-2025 yılları arası TÜİK projeksiyonu baz alınırken, 2025-2030 yılları için REC Türkiye tarafından yapılan modelleme kullanılmıştır. Nüfus dışı değişkenler için Türkiye'nin geçmiş yıllardaki salım artış oranının ortalaması baz alınmıştır.
- **Senaryo Y - INDC:** Nüfus değişkeninde -tıpkı Senaryo X gibi- Denizli nüfusunun 2016-2025 yılları arası TÜİK projeksiyonu baz alınırken, 2025-2030 yılları için REC Türkiye tarafından yapılan modelleme kullanılmıştır. Nüfus dışı değişkenler için Türkiye'nin INDC'si baz alınmıştır.
- **Senaryo Z - Sanayide Elektrik Tüketimi Projeksiyonu:** Nüfus değişkeninde Denizli nüfusunun 2016-2025 yılları arası TÜİK projeksiyonu baz alınmıştır. 2025-2030 yılları için ise Denizli İli 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı Nüfus Artışı projeksiyonu baz alınmıştır. Nüfus dışı değişkenler için REC Türkiye tarafından yapılan modelleme kullanılmıştır.

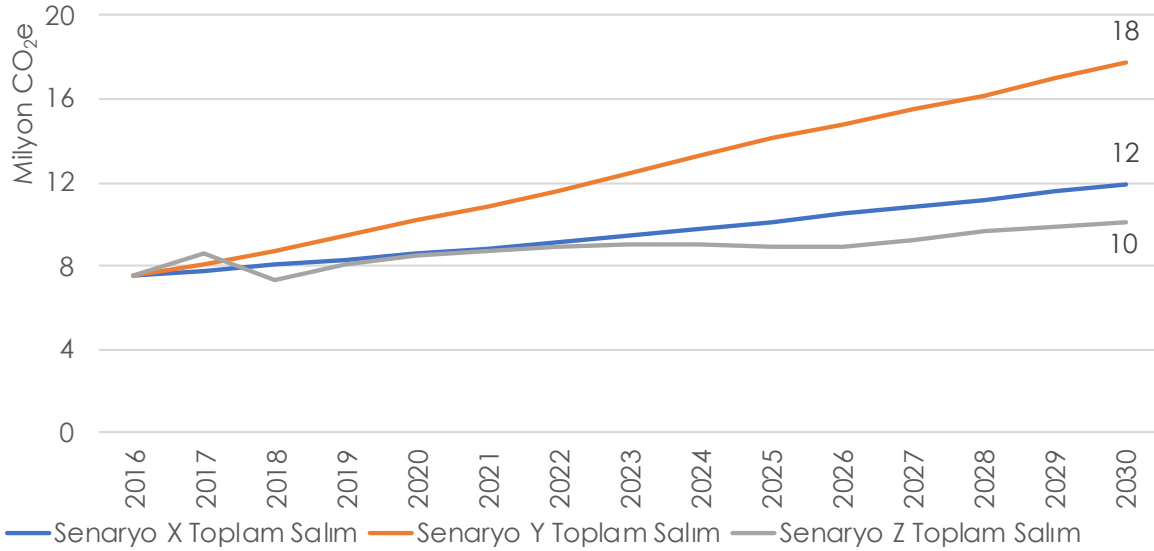
**Tablo 30 - Senaryolar ve Bağlı Değişkenler**

|                  | Nüfus<br>(2016-2025) | Nüfus<br>(2025-2030)                                | Nüfus Dışı<br>Değişkenler  |
|------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Senaryo X</b> | TÜİK                 | REC Türkiye                                         | Geçmiş Yılların Ortalaması |
| <b>Senaryo Y</b> | TÜİK                 | REC Türkiye                                         | INDC                       |
| <b>Senaryo Z</b> | TÜİK                 | Denizli İli<br>1/25.000 Ölçekli<br>Nazım İmar Planı | REC Türkiye                |

Senaryo analizlerine göre, Denizli'nin toplam salımları, 2016'ya kıyasla 2030 yılında Senaryo X'e göre %59, Senaryo Y'ye göre %137, Senaryo Z'ye göre %35 artacaktır. Bu açıdan Senaryo X orta senaryoyu yansıtırken, Senaryo Y kötümser, Senaryo Z iyimser durumları göstermektedir. Azaltım anlamında gerekli

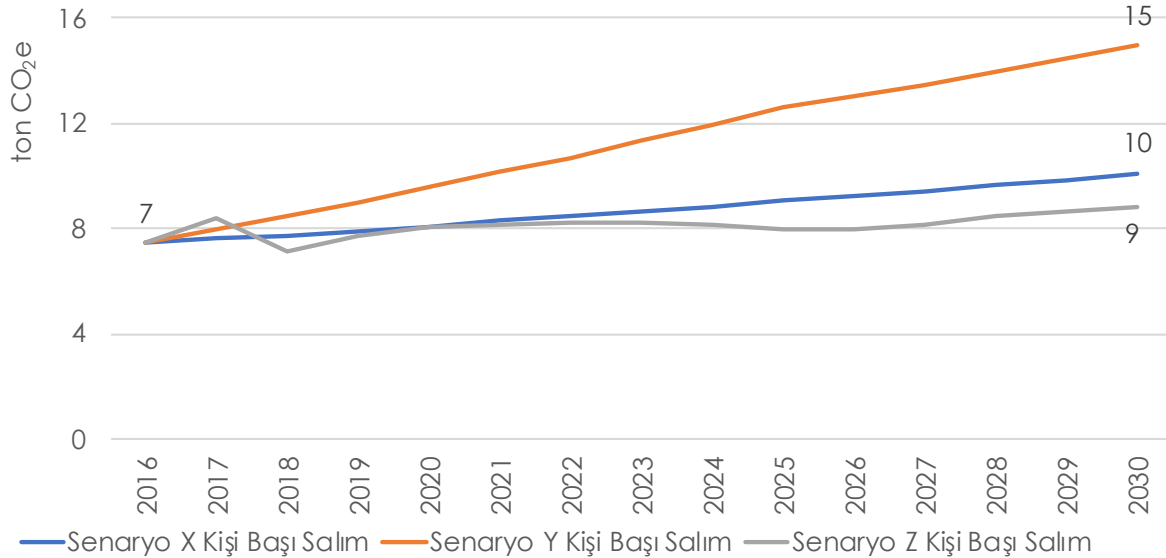
eylemlerin uygulanmaması durumunda Denizli'nin sera gazı salımları için Senaryo X orta değer olarak 12 milyon ton CO<sub>2</sub>e öngörürken, diğer iki senaryo 10 ve 18 milyon ton CO<sub>2</sub>e öngörmektedir (bkz. Şekil 55).

**Şekil 55 - Denizli'nin Toplam Sera Gazı Salımlarının Senaryolara Göre Projeksiyonu**



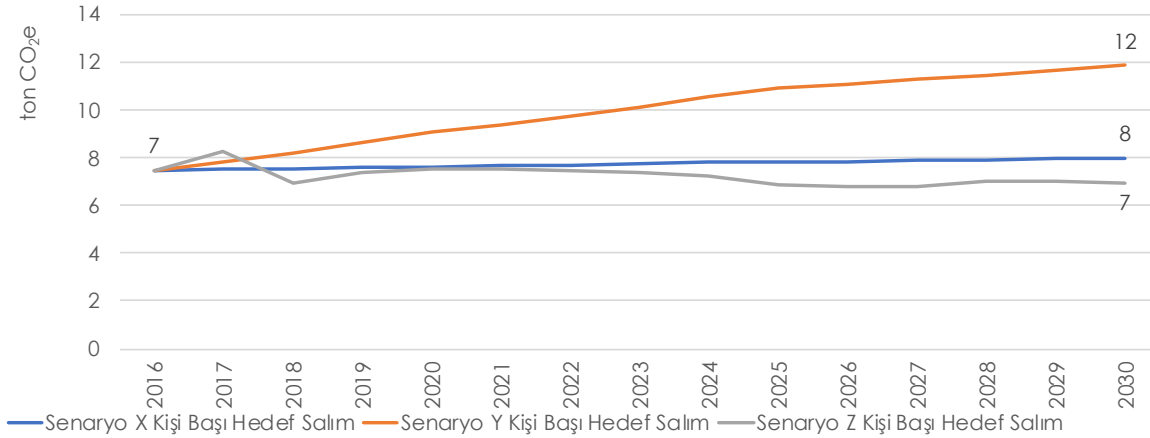
Senaryolara göre kişi başı salımların 2030 yılı projeksiyonu Şekil 56'da gösterilmiştir. Senaryo X, 16 ton/kişi CO<sub>2</sub>e öngörürken, Senaryo Y ve Z sırasıyla 23 ve 21 ton/kişi CO<sub>2</sub>e öngörmüştür.

**Şekil 56 - Denizli'nin Kişi Başı Sera Gazı Salımlarının Senaryolara Göre Projeksiyonu**



2030 yılındaki kişi başı salımlarda %21 azaltım hedefi doğrultusunda her senaryonun hedef kişi başı salımları Şekil 57'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre, Denizli'nde gerekli azaltım önlemleri alınırsa, 2030 yılına gelindiğinde kişi başı salımların, Senaryo X'e göre %7 artarken, Senaryo Y'ye göre %59 artacağı, Senaryo Z'ye göre ise %7 azalacağı öngörülmüştür.

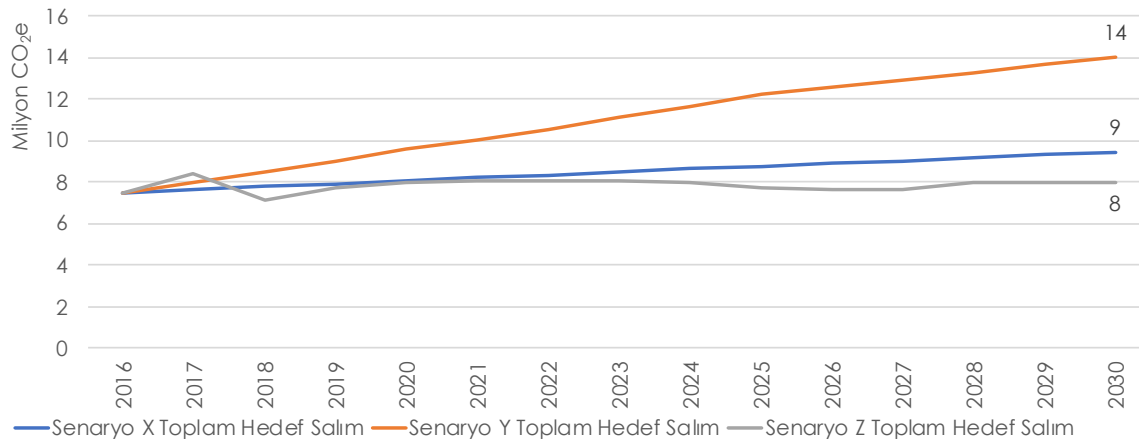
**Şekil 57 - Denizli'nin Kişi Başı Sera Gazı Salımlarının Senaryolara Göre Azaltım Hedefleri**



İDEP kapsamındaki önlemlerin alınması halinde 2016 yılına göre toplam salımlarda gerçekleşecek artış miktarları ise Senaryo X'e göre %26, Senaryo Y'ye göre %87, Senaryo Z'ye göre %7 olarak hesaplanmıştır (bkz.

Şekil 58).

**Şekil 58 - Denizli'nin Toplam Sera Gazı Salımlarında Senaryolara Göre Azaltım Hedefleri**



Senaryoların sonuçları ve azaltım hedefinin etkilerine ilişkin karşılaştırma Tablo 31’te verilmiştir.

**Tablo 31 - Senaryolara Göre Kişi Başı ve Toplam Salımlarda Değişim (2016-2030)**

|                  | Projeksiyon (2016-2030) |       |                    | %21 Azaltım Hedefi (2016-2030) |       |                    |
|------------------|-------------------------|-------|--------------------|--------------------------------|-------|--------------------|
|                  | Toplam Değişimi         | Salım | Kişi Başı Değişimi | Toplam Değişimi                | Salım | Kişi Başı Değişimi |
| <b>Senaryo X</b> | %59                     |       | %35                | %26                            |       | %7                 |
| <b>Senaryo Y</b> | %137                    |       | %101               | %87                            |       | %59                |
| <b>Senaryo Z</b> | %35                     |       | %18                | %7                             |       | -%7                |

Senaryoların projeksiyonları ve azaltım hedeflerinin kendi içlerinde karşılaştırması ve yıllık salımları içeren detaylı tablolar EK 5’te verilmiştir.

## EK 1 ULUSLARARASI İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI

### Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)

Uluslararası toplum, artan çevre sorunlarını çözmek üzere, Rio'da düzenlenen Yeryüzü Zirvesi'nde 1992 yılında toplanmıştır. Bu zirvenin en önemli kazanımlarından biri, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (BMİDÇS) kabul edilmesi olmuştur. BMİDÇS, her ülkenin tarihsel sorumlulukları çerçevesinde imkân ve kabiliyetlerine göre ortak fakat farklılaştırılmış çabalarla iklim değişikliğiyle mücadele etmesini öngörmüştür (UNFCCC, 1992).

Ülkelerin azaltım ve uyum konularındaki sorumluluklarının belirlenmesi için sınıflandırmaya gidilmiştir<sup>55</sup>. Sözleşme kapsamında ülkeler 3 ana sınıfta yer almaktadır. Ek-I, tarihsel sorumluluğu bulunan ve azaltım yapması öngörülen sanayileşmiş ülkeleri kapsamaktadır. Bu ülkeler Avrupa Birliği (AB), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) ülkeleri, eski Doğu Bloku ülkeleridir. Ek-II ülkeleri ise, gelişmekte olan ülkelere özellikle uyum konusunda para ve teknoloji transferinde destek olmaları öngörülen ve mali sorumluluğu bulunan zengin ülkelerdir. Bu ülkeler AB ve OECD üye ülkeleri olarak belirlenmiştir. Ek-I dışı ülkeler ise sözleşmeye taraf olan ancak; azaltım ve mali sorumluluğu olmayan ülkelere oluşmaktadır. Ülkelerin sorumlulukları, sözleşmenin eklerinde yer alan sınıflar kapsamında olduğu için bu yaklaşım, literatürde ekler sistemi olarak ifade edilmeye başlamıştır (UNFCCC, 1992).

### Kyoto Protokolü

Kyoto Protokolü, BMİDÇS'nin amaçlarına ulaşmak için atılan ilk somut adımdır. 1997 yılında kabul edilen protokol 8 yıl sonra 2005 yılında yürürlüğe girebilmiştir. Protokolün ana hedefi olarak, Ek-I ülkelerinin toplam sera gazı salımlarının, 2008 - 2012 yılları arasında, 1990 yılı seviyesinin %5,2 altına çekilmesi kabul edilmiştir. Belirlenen bu hedef, bilimsel kriterler değil, ülkeler arasındaki müzakerelerin sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Bu toplam hedefe her bir Ek-I ülkesinin farklı katkı vermesi öngörülmüştür. Yani %5,2 hedefi her ülkenin erişmesi zorunlu bir hedef olarak değil, bazı ülkelerin daha yüksek (AB ülkeleri %8, ABD %7 azaltma vs.) ve bazı ülkelerin daha düşük (Rusya %0, Avustralya için %8 artış vs.) azaltımlar (veya artıştan azaltım) yaparak bütün Ek-I ülke salımlarının toplam olarak erişmesi planlanan bir hedef olarak koyulmuştur (UNFCCC, 1998).

Büyük beklentilerle kabul edilen Kyoto Protokolü, iklim değişikliğiyle mücadeleye sınırlı katkı sağlayabilmiştir. Dönemin en fazla salım yapan ülkesi ABD'nin protokolü onaylamaması, protokolün etkisini önemli ölçüde sınırlandırmıştır. ABD'nin onaylamaması sebebiyle protokolün yürürlüğe girmesi 8

<sup>55</sup> İklim değişikliğiyle mücadelenin iki ana ayağı bulunmaktadır: azaltım ve uyum. İklim değişikliğine neden olan insan kaynaklı sera gazı salımlarının kontrol altına alınması, azaltılması ve tutulmasına yönelik önlemler azaltım (mitigation), iklim olaylarının (risklerinin) etkileriyle mücadele etmek, fayda sağlamak ve etkileri yönetebilmek için stratejilerin güçlendirilmesi, geliştirilmesi ve uygulanması da uyum (adaptation) olarak sınıflandırılmaktadır.

yıl gecikmiştir. Ayrıca, protokol sadece Ek-I ülkelerine yükümlülük getirmekteydi. Çin, Hindistan, vb. yüksek salım yapan gelişmekte olan ülkeler ek-dışı olarak salım azaltımıyla yükümlü değillerdi.

Buna rağmen Kyoto Protokolü'nü öncü bir adım olarak değerlendirmek mümkündür. Devletler iklim değişikliği konusunda somut adım atmayı ilk defa kabul etmişlerdir. Protokol oldukça yenilikçi yaklaşımlar geliştirmiş, karbon ticareti mekanizmasını kurmuştur.

### **Kopenhag ve Sonrası Süreç**

Kyoto Protokolü'nün beklenen salım azaltımını sağlamaması bütün ülkelere hedef yükleyecek geniş bir anlaşmanın yapılmasını gündeme taşımıştır. Bu anlaşma sayesinde, Kyoto Protokolü'nün uygulama döneminin bitmesinin akabinde 2013 ve sonrası dönemde azaltımların hız kesmeden devam etmesi öngörülmüştür. İhtiyaç duyulan salım azaltımı için gelişmekte olan ülkelerin hızla artan salımlarının azaltılmasını sağlayacak önlemler de gündeme alınmıştır. Bu amaçla 2009 yılında Kopenhag'da bir araya gelen devletler, (COP15), uzun müzakerelere rağmen, bağlayıcı bir anlaşma üzerinde uzlaşma sağlayamadan ayrılmışlardır. Kopenhag'ın çıktısı olarak bir uzlaşma metni yayınlanmıştır. Bu yasal bağlayıcılığı olmayan metin, dünya devletlerini küresel sıcaklık artışını 2°C'nin altında tutmaya davet etmiştir.

Kopenhag Konferansı'nda ülkelerin uzlaşmaması, iklim değişikliğiyle mücadelede yolun sonuna mı gelindi sorusunu gündeme taşımıştır. Genel olarak başarısızlık olarak anılmakla birlikte Kopenhag süreci, aslında dünyayı Paris Anlaşması'na taşıyan önemli bir adım olarak kabul edilmelidir. Kopenhag'da, Kyoto Protokolü'nün aksine, ek ve ek-dışı ülkeler gerçek anlamda bir müzakere süreci yürütmüşlerdir. Kopenhag Konferansı'nın talihsizliklerinden biri 2008 yılında yaşanan ekonomik krizin etkileri atlatılmadan düzenlenmiş olmasıdır.

Kopenhag sonrası, Doha'da (COP 18) Kyoto Protokolü yükümlülük süresinin 2020 yılına kadar uzatılması kararlaştırılmıştır (Kyoto Protokolü II. Yükümlülük Dönemi). Bu ikinci döneme destek daha da azalmıştır<sup>56</sup>.

### **Paris Anlaşması**

Kyoto Protokolü'nün istenilen azaltımı sağlayamaması, Kopenhag'da da anlaşmaya varılamaması bir müddet yeni bir iklim anlaşması beklentilerini azaltmıştır. Sera gazı salımlarının hız kesmeden artması ve IPCC tarafından yayınlanan bilimsel veriler, sera gazı salımlarını sınırlandıracak anlaşmanın aciliyeti ve öneminin hatırlanması ve anlaşılmasında önemli rol oynamıştır.

### **Paris Öncesi Hazırlıklar**

Sera gazı salımlarının artarak devam etmesi, COP toplantılarında ülkelerin yeni iklim anlaşmasını ciddi olarak gündeme almalarını sağlamıştır. Müzakerecilerin Kopenhag Konferansı'ndaki başarısızlığın tekrar

<sup>56</sup> Kyoto Protokolü ikinci döneminin yürürlüğe girmesi için gerekli olan yeterli taraf ülke sayısı ve salım sınırına henüz erişilmemiştir.

etmemesini sağlayacak bir model geliştirmeye odaklanmışlardır. Bu kapsamda ülke hedefleri, müzakere masasında yukarıdan aşağıya değil, ülkeler tarafından ulusal olarak belirlenen hedeflerin aşağıdan yukarıya doğru belirlenmesi şeklinde kabul edilmiştir. Bu kapsamda atılan en önemli adım, 2013 yılında yapılan Varşova Konferansı'nda taraf devletlerin Ulusal Katkı Niyet Beyanı (INDC - Intended Nationally Determined Contribution) sunmaya davet etmesi olmuştur. O dönem çok eleştirilen bu yaklaşım, aslında Paris Anlaşması'nın kabul edilmesinin mihenk taşıdır. Obama yönetimi altında değişen Amerikan politikaları sonucu 2014 yılında sağlanan ABD - Çin anlaşması da sürece çok önemli bir katkı sağlamıştır.

INDC yaklaşımı taraf devletlerden kabul görmüştür. BMİDÇS sekretaryasının da aktif çalışması ve süreçte taraf devletlerle çok iyi iletişim kurması ve iş birliği geliştirmesi, 180'e yakın ülkenin beyanlarının alınmasını sağlamıştır. Bu durum Kopenhag'a göre çok büyük bir farklılık yaratmıştır. INDC'ler ile, ülke hedeflerinin ülkelerin kendilerine bırakılması, devletlerin sorumluluk alma süreçlerini hızlandırmıştır. Sunulan INDC'lerin hızlı bir şekilde dünya kamuoyu ile paylaşılması sürecin şeffaflığını güçlendirirken, devletler üzerindeki baskıyı da artırmıştır.

#### Paris Anlaşması

Aralık 2015'de Paris'te (COP21) bir araya gelen dünya devletleri, tarihin en kapsamlı uluslararası anlaşması üzerinde uzlaşmışlardır. Paris Anlaşması, sıcaklık artışını 2°C'nin oldukça altında, mümkünse 1,5°C'nin altında tutmak için çabaların artırılmasını açık bir şekilde hedef olarak ortaya koymuştur. Bu hedefe ulaşmak için dikkate alınan Karbon Bütçesi kavramı, küresel salımların uzun dönemde negatif değerlere düşmesini gerektirmektedir.

Paris Anlaşması, Kyoto Protokolü'nden farklı olarak gelişmiş ve gelişmekte olan bütün ülkelere sorumluluk yüklemektedir. Anlaşma, ülkelerin ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklarla kendi kapasitelerine göre belirledikleri planlar doğrultusunda hareket edebilmesini sağlayacak Ulusal Katkı Beyanları (NDC) üzerine kuruludur<sup>57</sup>. Anlaşma kapsamında gelişmiş ülkelerin iklim değişikliği ile mücadelede tarihsel sorumlulukları dikkate alınarak sera gazı salımlarının azaltılması çabalarına liderlik etmesi beklenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin ise azaltım çabalarını zaman içinde kuvvetlendirmeleri teşvik edilecektir. Bu kapsamda da 2020 sonrası için yıllık 100 milyar dolar olması öngörülen iklim finansman mekanizması oluşturulacaktır. Bu, taban rakam olacak ve 2025 yılından itibaren somut ihtiyaç analizlerine göre güncellenerek devam ettirilecektir.

Paris Anlaşması devletlere, yerel yönetimlere ve özel sektöre çok büyük bir mesaj niteliği taşımaktadır. Bundan sonra bütün önemli ekonomik kararlarda iklim etkisi ister istemez dikkate alınmak zorunda kalacaktır.

Anlaşmanın tek başına iklim değişikliği ile mücadele konusunda yeterli olmasını bekleme yanlışlığına düşmemek gerekir. Hedeflenen 1,5°C ve hatta 2°C hedefine varması için daha alınması gereken uzun yol

<sup>57</sup> Anlaşma öncesinde taraf devletler tarafında sunulan Ulusal Katkı Niyet Beyanları (INDC), anlaşmanın sağlanması ile Ulusal Katkı Beyanı (NDC) olarak kabul ediliyorlar.

bulunmaktadır. UNEP, Paris Anlaşması kapsamında dünya devletlerinin sundukları NDC'lerdeki yükümlülükleri yerine getirilse dahi, küresel sıcaklık artışını 2°C ile sınırlamanın mümkün olmayacağını vurgulamaktadır (UNEP, 2016). Bu açıdan dünya devletlerinin ve tabi özel sektörün önemli adımlar atması gerekmektedir.

Paris Anlaşması'nın önemli çıktıları aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

- Paris Anlaşması, Kyoto Protokolü'nden farklı olarak, belirli bir küresel sıcaklık hedefi öngörmektedir. Müzakereler sonucunda ortaya çıkan karar, bu artışı yüzyılın sonunda 2°C'nin oldukça altında tutma ve 1,5°C'yi sağlayabilmek için çabaları sürdürme yönünde olmuştur.
- Paris Anlaşması Kyoto Protokolü'nden farklı olarak bütün ülkelere sorumluluk yüklemektedir. Anlaşma, ülkelerin ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklarla kendi kapasitelerine göre belirledikleri planlara göre hareket edebilmesini sağlayacak Ulusal Katkı Beyanları (NDC) üzerine kuruludur. Anlaşma kapsamında gelişmiş ülkelerin iklim değişikliği ile mücadelede tarihsel sorumlulukları dikkate alınarak sera gazı salımlarının azaltılması çabalarına liderlik etmesi beklenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin ise azaltım çabalarını zaman içinde kuvvetlendirmeleri teşvik edilecektir.
- Kyoto Protokolü'nde yer almayan, Paris Anlaşması'nda ise dikkate alınan Karbon Bütçesi kavramı salımlar için zirve (peak) yıl belirleme çabalarını güçlendirmektedir. Bu hesaplama göre, taahhüt edilen sıcaklık artışında kalabilmek için toplam karbon bütçesinin sadece üçte birinin kullanılması gerekmektedir çünkü üçte ikisi zaten kullanılmış durumdadır. Bu anlamda toplam küresel karbon bütçesini tüketmemek için ülkelerin salım zirve değerlerine olabildiğince hızlı ulaşp azalma eğilimine girmeleri beklenmektedir. Böylece, 2050'den itibaren insan kaynaklı salımlar ve yutak alanların kapasitesi arasında bir dengenin kurulması amaçlanmaktadır.
- Anlaşmayla birlikte, gelişmiş ülkelerin, gelişmekte olan ülkelere, iklim değişikliği ile mücadelede sarf edecekleri çabanın maddi yükleri için finansal kaynak sağlaması bir zorunluluk haline gelmiştir. Diğer ülkeler ise, -gönüllülük esasına dayalı olarak- dilerlerse finansal yardım sağlayabilecektir. İklim değişikliğinden en çok etkilenen ve bununla mücadele edebilme yetenekleri en düşük ülkelerin mücadele kapasitelerini artırmak, uyum tedbirlerini sağlamlaştırmak ve ihtiyaç duyabilecekleri diğer tedbirleri geliştirmek amacı ile tesis edilecek bir iklim finansmanı kaynağı olacaktır. Yeşil İklim Fonu ismiyle tanımlanan bu kaynakta gelişmiş ülkelerden 2020 yılından itibaren yıllık 100 milyar dolar toplanması öngörülmektedir. Bu, taban rakam olacak ve 2025 yılından itibaren somut ihtiyaç analizlerine göre güncellenerek devam ettirilecektir.
- Mevcut durumda, INDC'ler yerkürenin sıcaklık artışını ancak 3°C'nin biraz altında tutabilmektedir. Zirvede, tüm tarafların hedeflerini toplam olarak dikkate alınarak 2023 yılında değerlendirilmesine ve sonraki her 5 yılda bir yeniden değerlendirme sürecine tabi olmasına karar verilmiştir. Bu değerlendirme sonuçlarının, ülkelere kendi hedeflerini daha iddialı hale getirmeleri için kılavuzluk yapması hedeflenmektedir.
- İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı en savunmasız ülkelerin zarar ve kayıplarının karşılanması ihtiyacı Paris Anlaşması kapsamında tanınmakta ancak bu zararların tazmini doğrultusunda hukuki bir süreç yolu açık değil ve mekanizmanın nasıl işleyeceği muğlak durumdadır.

Paris Anlaşması'nın en önemli sıkıntısı anlaşmanın yaptırımı konusu olarak öne çıkacaktır. Her ne kadar Paris Anlaşması hukuki olarak bağlayıcı (Legally Binding) tanımlanıyor olsa da anlaşmanın ve NDC'lerin uygulanması için belirli bir yaptırım mekanizması bulunmamaktadır. Önümüzdeki dönemde izleme, raporlama, doğrulama (MRV) mekanizmasının güçlendirilmesi muhtemeldir. En büyük yaptırım, şeffaf olarak işleyen bir süreç sonucu sözlerini tutmayan ülkelerin "afişe edilmesi" olacaktır. Bu durum devletlerin yanı sıra özel sektör için de önemlidir. 2015 yılı içinde gerçekleşen egzoz azot oksit salım değerlerine ilişkin bazı otomotiv markalarının skandalları, şirketlerin karşı karşıya kaldığı cezaların yanı sıra marka değerine çok büyük darbe vurmuştur.

Anlaşmanın yürürlüğe girmesi için küresel sera gazı salımlarının en az %55'ini temsil eden devletler veya en az 55 taraf ülke tarafından imzalanması gerekiyordu. Anlaşma 2016 başında New York'ta imzaya açılmış ve çok hızlı bir şekilde gerekli imza ve ulusal onay süreçlerini tamamlayarak, 4 Kasım 2016'da, kabul edilmesinden sonra bir yıl içerisinde yürürlüğe girmiştir. Çok daha az salım azaltım hedefi olan Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesinin 8 yıl sürdüğü düşünüldüğünde, Paris Anlaşması önemli bir başarı yakalamıştır.

Paris Anlaşması'nın bu başarı rüzgârını, Kasım 2016'da Trump'ın ABD başkanı seçilmesi yavaşlatmıştır. Dünya'nın en yüksek salım yapan ikinci ülkesi ve gelişmekte olan ülkelere sağlanacak iklim fonlarının önemli bir destekçisi olması gereken ABD'nin iklim politikalarını Trump yönetimi altında yeniden gözden geçireceği ve azaltım politikalarına daha olumsuz bakacağı beklenmektedir.

Paris Anlaşması devletlere, yerel yönetimlere, özel sektöre çok büyük bir mesaj niteliği taşımaktadır. Bundan sonra bütün önemli ekonomik kararlarda iklim etkisi ister istemez dikkate alınmak zorunda kalacaktır. Bu da bir çarpan etkisi yaratacaktır. Ar&Ge çalışmaları hızlanacak, çevresel performansı yüksek yatırımlara yönelim artacaktır. Karbon vergisi ve karbon fiyatlandırma gündemimizde olacaktır. Hepsinden önemlisi yenilenebilir enerjinin önü hiç olmadığı kadar açılacaktır. Araştırmalar şimdiden 15 yıl sonra en ucuz enerji kaynağının güneş olacağını söylemektedir. Bu doğrultuda teknolojiye sıçramaların yaşanmasını beklemek hayal olmayacaktır. Önümüzdeki süreçte salım azaltımı ve uyum konularında kentlerin daha öne çıkacağını da bekleyebiliriz.

## EK 2 TÜRKİYE’NİN İKLİM POLİTİKALARIYLA İLGİLİ TEMEL BELGELER

### Ulusal Belgeler

- 4990 sayılı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun  
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2003/10/20031021.htm#7>
- 5836 sayılı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun  
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090217-1.htm>
- Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi 2010 - 2023  
<http://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner592.pdf>
- İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011 - 2023  
<http://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner591.pdf>
- Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011 - 2023  
[http://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum\\_stratejisi\\_eylem\\_plani\\_TR.pdf](http://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf)

### BMİDÇS’ye sunulan Ulusal Belgeler

- Ulusal Sera Gazı Salım Envanter Raporları  
[http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/10116.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/10116.php)
- BMİDÇS Kapsamında Türkiye İklim Değişikliği Ulusal Bildirimleri
  - Birinci Bildirim:  
<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/bildirim1.pdf>
  - Beşinci Bildirim (2,3 ve 4.Bildirimleri de içeren): <http://idub.csb.gov.tr/images/files/Turkiye-Iklim-Degisikligi-5-Bildirimi.pdf>
  - Altıncı Bildirim:  
[https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Turkiye\\_Iklim\\_Degisikligi\\_Altinci\\_Ulusal\\_Bildirimi.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Altinci_Ulusal_Bildirimi.pdf)
- BMİDÇS Kapsamında Türkiye’nin İki Yıllık Raporları
  - Birinci ve İkinci İki Yıllık Rapor:  
[http://unfccc.int/files/national\\_reports/biennial\\_reports\\_and\\_iar/submitted\\_biennial\\_reports/application/pdf/1428795\\_turkey-br3-1-tur.br3.english.pdf](http://unfccc.int/files/national_reports/biennial_reports_and_iar/submitted_biennial_reports/application/pdf/1428795_turkey-br3-1-tur.br3.english.pdf)
  - Üçüncü İkinci İki Yıllık Rapor:  
[http://unfccc.int/files/national\\_reports/biennial\\_reports\\_and\\_iar/submitted\\_biennial\\_reports/application/pdf/1428795\\_turkey-br3-1-tur.br3.english.pdf](http://unfccc.int/files/national_reports/biennial_reports_and_iar/submitted_biennial_reports/application/pdf/1428795_turkey-br3-1-tur.br3.english.pdf)
- Türkiye Niyet Edilen Ulusal Katkı Belgesi  
[http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The\\_INDC\\_of\\_TURKEY\\_v.15.19.30.pdf](http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf)

### EK 3 EMİSYON FAKTÖRLERİ

Envanter hazırlama sürecinde ulusal ve uluslararası salım faktörleri kullanılmıştır. Bu faktörler için 2018 Ulusal Envanter Bildirimi ve 2006 IPCC Ulusal Sera Gazı Envanteri güncellenmiş kılavuzlarından faydalanılmıştır. Çalışmada gelinen aşamada kullanılan salım faktörleri Tablo 32’de listelenmektedir.

**Tablo 32 - Çalışmada Kullanılan Salım Faktörleri**

| Salım Kaynağı                  | Yakıt Türü  | Birim    | Salım Faktörü   |                 |                  |
|--------------------------------|-------------|----------|-----------------|-----------------|------------------|
|                                |             |          | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O |
| Katı Yakıt (Konut)             | Taş Kömürü  | kg/TJ    | 99520           | 300             | 1,5              |
| Gaz Yakıt (Konut)              | Doğalgaz    | kg/TJ    | 56040           | 5               | 0,1              |
| Sıvı Yakıt (Konut)             | Fueloil     | kg/TJ    | 67860           | 25              | 8                |
| Gaz Yakıt (Ticari/Kurumsal)    | Doğalgaz    | kg/TJ    | 56040           | 5               | 0,1              |
| Katı Yakıt (Sanayi)            | Taş Kömürü  | kg/TJ    | 98225           | 9,7             | 1,45             |
| Gaz Yakıt (Sanayi)             | Doğalgaz    | kg/TJ    | 56040           | 1               | 0,1              |
| Elektrik Tüketimi              | Elektrik    | kg/kWh   | 0,4906          | 0,00033         | 0,000015         |
| Benzin (Karayolu)              | Benzin      | kg/TJ    | 69300           | 25              | 8                |
| Motorin (Karayolu)             | Motorin     | kg/TJ    | 73430           | 3,9             | 3,9              |
| Motorin (Demiryolu)            | Motorin     | kg/TJ    | 73430           | 4,15            | 28,6             |
| Gaz Yakıt (Karayolu)           | LPG         | kg/TJ    | 63067           | 62              | 0,2              |
| Jet Kerosen (Havayolu)         | Jet Kerosen | kg/TJ    | 71500           | 0,5             | 2                |
| Düzenli Depolanan Katı Atık    |             | kg/kg    |                 | 0,0058          |                  |
| Kompostlama                    |             | kg/kg    |                 | 0,0040          | 0,0002           |
| Atıksu (Çözünmüş Karbon)       |             | kg/kg DC |                 | 0,075           |                  |
| Atıksu (Azot)                  |             | kg/kg N  |                 |                 | 0,005            |
| Gübre (Azot)                   |             | kg/kg N  |                 |                 | 0,01             |
| Sığır (bağırsak fermentasyonu) |             | kg/baş   |                 | 60,73           |                  |
| Manda (bağırsak fermentasyonu) |             | kg/baş   |                 | 55              |                  |
| Koyun (bağırsak fermentasyonu) |             | kg/baş   |                 | 5,1             |                  |
| Keçi (bağırsak fermentasyonu)  |             | kg/baş   |                 | 5               |                  |
| Deve (bağırsak fermentasyonu)  |             | kg/baş   |                 | 46              |                  |
| At (bağırsak fermentasyonu)    |             | kg/baş   |                 | 18              |                  |
| Eşek (bağırsak fermentasyonu)  |             | kg/baş   |                 | 10              |                  |
| Kümes (bağırsak fermentasyonu) |             | kg/baş   |                 |                 |                  |
| Sığır (gübre yönetimi)         |             | kg/baş   |                 | 8,06            | 0,45             |
| Manda (gübre yönetimi)         |             | kg/baş   |                 | 1,44            | 0,57             |
| Koyun (gübre yönetimi)         |             | kg/baş   |                 | 0,12            |                  |
| Keçi (gübre yönetimi)          |             | kg/baş   |                 | 0,15            | 0,05             |
| Deve (gübre yönetimi)          |             | kg/baş   |                 | 1,89            |                  |
| At (gübre yönetimi)            |             | kg/baş   |                 | 1,35            | 0,13             |
| Eşek (gübre yönetimi)          |             | kg/baş   |                 | 0,73            | 0,07             |
| Kümes (gübre yönetimi)         |             | kg/baş   |                 | 0,02            | 0,0008           |

## OVERVIEW (GPC CHAPTER 4.4, TABLE 4.2, PAGE 41)

NAME OF CITY: Denizli, Turkey  
 LEVEL: BASIC+  
 INVENTORY YEAR: 2016

POPULATION: 1.005.687  
 LAND AREA (km2): 11.868  
 GDP (US\$ million): 11.086



| GHG Emissions Source (By Sector) |                                                   | Total GHGs (metric tonnes CO <sub>2</sub> e) |           |         |           |           |           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|
|                                  |                                                   | Scope 1                                      | Scope 2   | Scope 3 | BASIC     | BASIC+    | BASIC+ S3 |
| STATIONARY ENERGY                | Energy use (all emissions except I.4.4)           | 1.635.897                                    | 1.649.444 |         | 3.285.341 | 3.285.341 | 3.285.341 |
|                                  | Energy generation supplied to the grid (I.4.4)    | 2.083.447                                    |           |         |           |           |           |
| TRANSPORTATION                   | (all II emissions)                                | 1.729.770                                    | 1.333     |         | 1.731.104 | 1.731.104 | 1.731.104 |
| WASTE                            | Waste generated in the city (III.X.1 and III.X.2) | 78.092                                       |           |         | 78.092    | 78.092    | 78.092    |
|                                  | Waste generated outside city (III.X.3)            |                                              |           |         |           |           |           |
| IPPU                             | (all IV emissions)                                | 1.560.472                                    |           |         |           | 1.560.472 | 1.560.472 |
| AFOLU                            | (all V emissions)                                 | 847.659                                      |           |         |           | 847.659   | 847.659   |
| OTHER SCOPE 3                    | (all VI emissions)                                |                                              |           |         |           |           |           |
| TOTAL                            |                                                   | 7.935.337                                    | 1.650.777 |         | 5.094.537 | 7.502.667 | 7.502.667 |

| GPC ref No. | GHG Emissions Source (By Sector and Sub-sector)                                   | Total GHGs (metric tonnes CO <sub>2</sub> e) |           |         |           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|---------|-----------|
|             |                                                                                   | Scope 1                                      | Scope 2   | Scope 3 | Total     |
| I           | STATIONARY ENERGY                                                                 |                                              |           |         |           |
| I.1         | Residential buildings                                                             | 673.050                                      | 317.639   | NE      | 990.689   |
| I.2         | Commercial and institutional buildings and facilities                             | 80.703                                       | 376.921   | NE      | 457.623   |
| I.3         | Manufacturing industries and construction                                         | 882.145                                      | 915.655   | NE      | 1.797.800 |
| I.4.1/2/3   | Energy industries                                                                 | IE                                           | IE        | NE      |           |
| I.4.4       | Energy generation supplied to the grid                                            | 2.083.447                                    |           |         |           |
| I.5         | Agriculture, forestry and fishing activities                                      | IE                                           | 39.229    | NE      | 39.229    |
| I.6         | Non-specified sources                                                             | NE                                           | NE        | NE      |           |
| I.7         | Fugitive emissions from mining, processing, storage, and transportation of coal   | NE                                           |           |         |           |
| I.8         | Fugitive emissions from oil and natural gas systems                               | NE                                           |           |         |           |
| SUB-TOTAL   | (city induced framework only)                                                     | 1.635.897                                    | 1.649.444 |         | 3.285.341 |
| II          | TRANSPORTATION                                                                    |                                              |           |         |           |
| II.1        | On-road transportation                                                            | 1.713.552                                    | NE        | NE      | 1.713.552 |
| II.2        | Railways                                                                          | 4.820                                        | 1.333     | NE      | 6.154     |
| II.3        | Waterborne navigation                                                             | NO                                           | NO        | NO      |           |
| II.4        | Aviation                                                                          | 11.397                                       | NE        | NE      | 11.397    |
| II.5        | Off-road transportation                                                           | IE                                           | NE        | NE      |           |
| SUB-TOTAL   | (city induced framework only)                                                     | 1.729.770                                    | 1.333     |         | 1.731.104 |
| III         | WASTE                                                                             |                                              |           |         |           |
| III.1.1/2   | Solid waste generated in the city                                                 | 60.825                                       |           | NO      | 60.825    |
| III.2.1/2   | Biological waste generated in the city                                            | 736                                          |           | NO      | 736       |
| III.3.1/2   | Incinerated and burned waste generated in the city                                | NO                                           |           | NO      |           |
| III.4.1/2   | Wastewater generated in the city                                                  | 16.531                                       |           | NO      | 16.531    |
| III.1.3     | Solid waste generated outside the city                                            | NO                                           |           |         |           |
| III.2.3     | Biological waste generated outside the city                                       | NO                                           |           |         |           |
| III.3.3     | Incinerated and burned waste generated outside city                               | NO                                           |           |         |           |
| III.4.3     | Wastewater generated outside the city                                             | NO                                           |           |         |           |
| SUB-TOTAL   | (city induced framework only)                                                     | 78.092                                       |           |         | 78.092    |
| IV          | INDUSTRIAL PROCESSES and PRODUCT USES                                             |                                              |           |         |           |
| IV.1        | Emissions from industrial processes occurring in the city boundary                | 1.560.472                                    |           |         | 1.560.472 |
| IV.2        | Emissions from product use occurring within the city boundary                     | NE                                           |           |         |           |
| SUB-TOTAL   | (city induced framework only)                                                     | 1.560.472                                    |           |         | 1.560.472 |
| V           | AGRICULTURE, FORESTRY and OTHER LAND USE                                          |                                              |           |         |           |
| V.1         | Emissions from livestock                                                          | 588.075                                      |           |         | 588.075   |
| V.2         | Emissions from land                                                               | NE                                           |           |         |           |
| V.3         | Emissions from aggregate sources and non-CO <sub>2</sub> emission sources on land | 259.583                                      |           |         | 259.583   |
| SUB-TOTAL   | (city induced framework only)                                                     | 847.659                                      |           |         | 847.659   |
| VI          | OTHER SCOPE 3                                                                     |                                              |           |         |           |
| VI.1        | Other Scope 3                                                                     |                                              |           | NE      |           |
| TOTAL       | (city induced framework only)                                                     | 5.851.890                                    | 1.650.777 |         | 7.502.667 |

## EK 4 CIRIS GENEL DEĞERLENDİRME TABLOSU

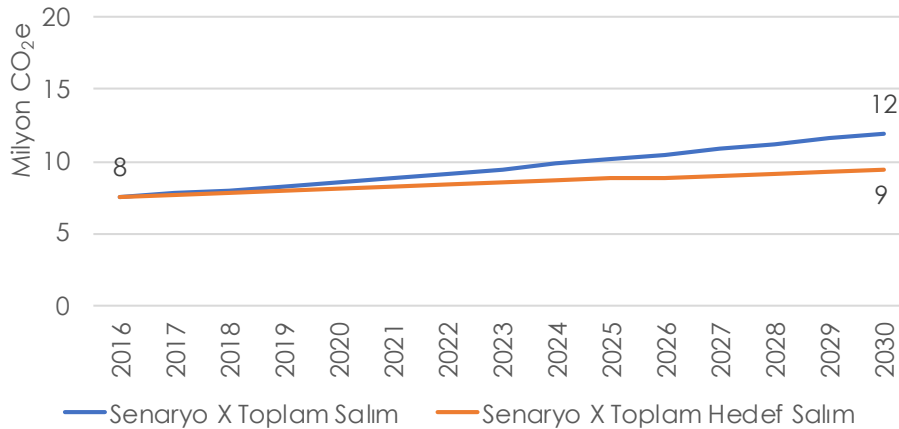
## EK 5 SALIMLARIN DEĞİŞİMİ

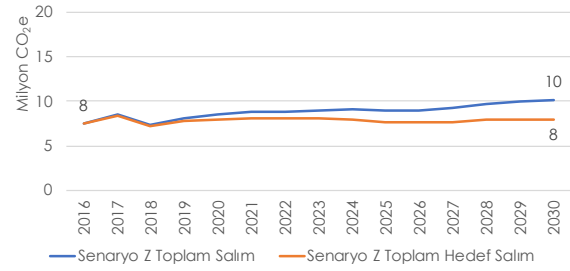
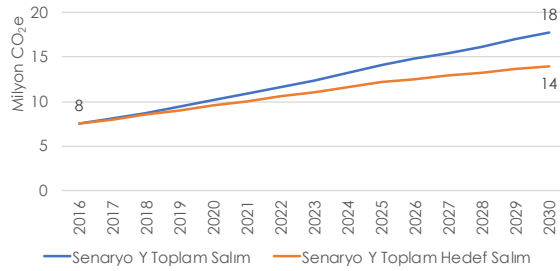
### Toplam Salımların Senaryolara ve Azaltım Hedefine Göre Değişimi

Tablo 33 - Senaryolara Göre Denizli'nin Toplam Salım Projeksiyonu

|      | Senaryo X    |                    | Senaryo Y    |                    | Senaryo Z    |                    |
|------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|
| Yıl  | Toplam Salım | Toplam Hedef Salım | Toplam Salım | Toplam Hedef Salım | Toplam Salım | Toplam Hedef Salım |
| 2016 | 7.502.667    | 7.502.667          | 7.502.667    | 7.502.667          | 7.502.667    | 7.502.667          |
| 2017 | 7.759.237    | 7.642.848          | 8.099.083    | 7.977.597          | 8.558.020    | 8.429.650          |
| 2018 | 8.021.171    | 7.780.536          | 8.739.354    | 8.477.173          | 7.379.010    | 7.157.640          |
| 2019 | 8.294.133    | 7.920.897          | 9.432.587    | 9.008.121          | 8.072.029    | 7.708.787          |
| 2020 | 8.576.100    | 8.061.534          | 10.180.490   | 9.569.661          | 8.494.932    | 7.985.237          |
| 2021 | 8.867.513    | 8.202.449          | 10.870.108   | 10.054.850         | 8.735.978    | 8.080.780          |
| 2022 | 9.168.952    | 8.343.746          | 11.606.565   | 10.561.974         | 8.876.361    | 8.077.488          |
| 2023 | 9.480.731    | 8.485.254          | 12.393.004   | 11.091.739         | 9.003.606    | 8.058.227          |
| 2024 | 9.803.363    | 8.626.959          | 13.232.968   | 11.645.012         | 9.072.296    | 7.983.620          |
| 2025 | 10.137.232   | 8.768.706          | 14.130.091   | 12.222.528         | 8.901.002    | 7.699.366          |
| 2026 | 10.468.447   | 8.898.180          | 14.780.626   | 12.563.532         | 8.958.669    | 7.614.868          |
| 2027 | 10.820.695   | 9.035.280          | 15.471.674   | 12.918.848         | 9.199.861    | 7.681.884          |
| 2028 | 11.184.694   | 9.171.449          | 16.195.018   | 13.279.915         | 9.698.391    | 7.952.680          |
| 2029 | 11.560.856   | 9.306.489          | 16.952.193   | 13.646.515         | 9.912.509    | 7.979.569          |
| 2030 | 11.949.606   | 9.440.189          | 17.744.804   | 14.018.395         | 10.126.277   | 7.999.759          |

Şekil 59 - Denizli'nin Senaryolara ve Azaltım Hedefine Göre Toplam Sera Gazı Salımları



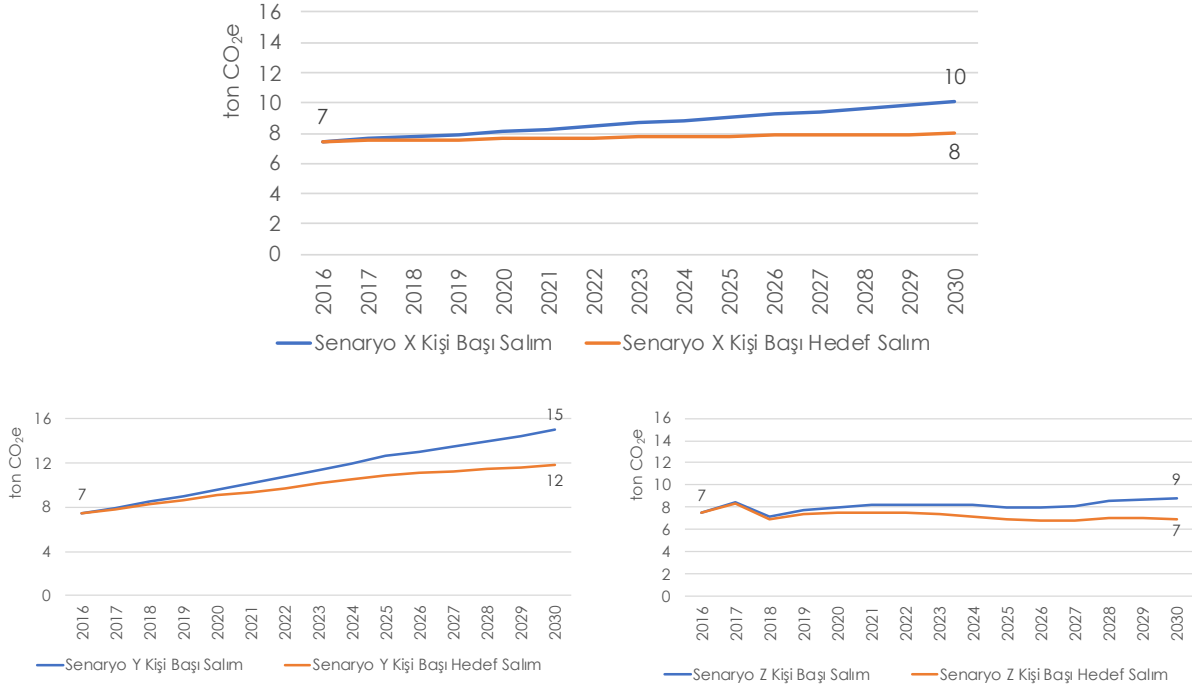


## Kişi Başı Salımların Senaryolara ve Azaltım Hedefine Göre Değişimi

Tablo 34 - Senaryolara Göre Denizli'nin Kişi Başı Salım Projeksiyonu

| Yıl  | Senaryo X       |                       | Senaryo Y       |                       | Senaryo Z       |                       |
|------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
|      | Kişi Başı Salım | Kişi Başı Hedef Salım | Kişi Başı Salım | Kişi Başı Hedef Salım | Kişi Başı Salım | Kişi Başı Hedef Salım |
| 2016 | 7               | 7                     | 7               | 7                     | 7               | 7                     |
| 2017 | 8               | 8                     | 8               | 8                     | 8               | 8                     |
| 2018 | 8               | 8                     | 8               | 8                     | 7               | 7                     |
| 2019 | 8               | 8                     | 9               | 9                     | 8               | 7                     |
| 2020 | 8               | 8                     | 10              | 9                     | 8               | 8                     |
| 2021 | 8               | 8                     | 10              | 9                     | 8               | 8                     |
| 2022 | 8               | 8                     | 11              | 10                    | 8               | 7                     |
| 2023 | 9               | 8                     | 11              | 10                    | 8               | 7                     |
| 2024 | 9               | 8                     | 12              | 11                    | 8               | 7                     |
| 2025 | 9               | 8                     | 13              | 11                    | 8               | 7                     |
| 2026 | 9               | 8                     | 13              | 11                    | 8               | 7                     |
| 2027 | 9               | 8                     | 13              | 11                    | 8               | 7                     |
| 2028 | 10              | 8                     | 14              | 11                    | 9               | 7                     |
| 2029 | 10              | 8                     | 14              | 12                    | 9               | 7                     |
| 2030 | 10              | 8                     | 15              | 12                    | 9               | 7                     |

Şekil 60 - Denizli'nin Senaryolara ve Azaltım Hedefine Göre Kişi Başı Sera Gazı Salımları



## EK 6 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MODELLERİ VE SENARYOLAR

Bu bölümde, İklim Değişikliğinin Denizli'ye etkilerine ilişkin yapılan gelecek öngörülleri ve risk analizi vb. çalışmalarında dikkate alınan model ve senaryolara ilişkin genel bilgiler sunulmuştur.

### 6.1. İklim Modelleri

İklim değişikliğinin gelecekte beklenen etkilerinin öngörülmesi amacıyla -geçmiş gözlemleri de dikkate alan- iklim sistemi bileşenlerini ve birbiriyle olan etkileşimlerinin matematiksel gösterimi olan bilgisayar destekli **modeller** kullanılmaktadır.

İklim sistemi modellemesi çalışmalarında yaygın olarak kullanılan en güncel modeller **Genel Sirkülasyon Modeli (GSM)** ya **Küresel İklim Modeli** olarak bilinir. GSM, atmosferdeki ve/veya okyanuslardaki hava ve su akışlarını ve ayrıca ısı transferini içerecek şekilde iklimi simüle eder.

GSM'ler dışında GSM'lerle benzer görevi gören, ancak Dünya'nın sınırlı bir alanı için çalıştırılan **Bölgesel İklim Modelleri (BİM)** vardır. Daha küçük bir alanı kapladıklarından, BİM'ler genellikle GSM'lerden daha hızlı ve daha yüksek çözünürlükte çalıştırılabilir. Yüksek çözünürlüğe sahip bir model daha küçük hücrelere sahiptir ve bu nedenle belirli bir alan için daha ayrıntılı olarak iklim bilgisi üretebilir.

**BİM**'ler küresel iklim bilgisini yerel ölçeğe "küçültmenin" bir yoludur. Bu, bir GSM'den veya büyük ölçekli gözlemler tarafından sağlanan bilgilerin alınması ve belirli bir bölgeye uygulanması anlamına gelir.

Bilim insanları iklim sistemi ve bileşenlerinin tabii olduğu fiziksel ilkeleri satır satır olacak şekilde bilgisayar kodlarına dönüştürürler. Genellikle küresel iklim modelleri 18.000 sayfadan oluşan uzunlukta bir bilgisayar koduna sahiptir. Modeller farklı formatlarda olabilir. Dünyanın ya da iklim sisteminin belirli bir bölgesini içeren modeller olabileceği gibi atmosferi, okyanusları buzulları ve karaları da içerecek şekilde tüm gezegen için modelleme yapılabilir.<sup>58</sup>

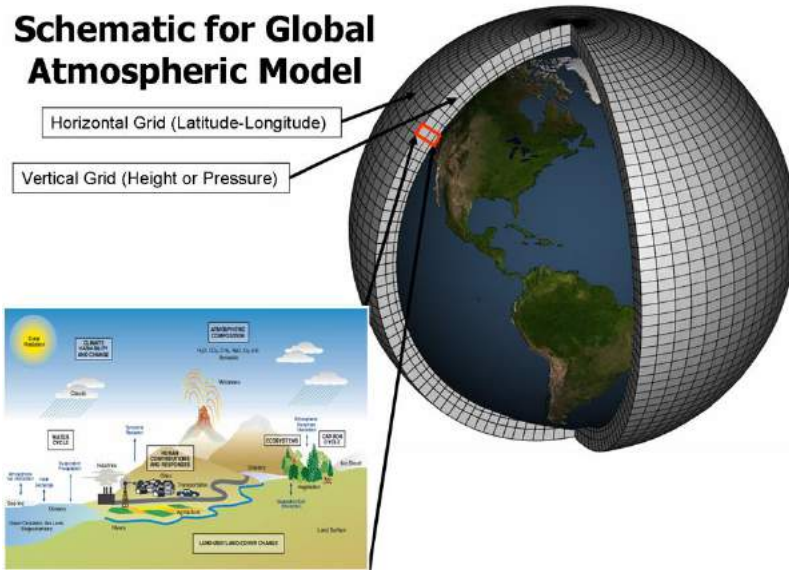
Bu modellerin koşturulması için çok büyük işlemci gücüne sahip süper bilgisayarlara ihtiyaç duyulmaktadır. İklim sisteminin karmaşıklığı ve çok yüksek işlemci gücü ihtiyacı nedeniyle, iklim modelleri iklim sisteminin her bir m<sup>3</sup>'ü için hesaplama yapamamaktadır. Bunun yerine küresel iklim modeli, Dünyayı bir dizi kutucuğa yani hücrelere (gridlere) böler. Küresel model, atmosfer ve okyanusların yüksekliği ve derinliği boyunca düzinelerce katmana sahip olabilir.

Bu hücrelerin büyüklüğü **modelin çözünürlüğü** olarak bilinir. Çözünürlüğü düşük olan modeller genellikle 100kmX100km çözünürlükte (büyüklükte) hücrelere sahiptir. Yüksek çözünürlüklü modeller daha küçük hücrelere sahip olacaktır. Yüksek çözünürlüklü modeller belirli bir bölge için daha ayrıntılı iklim bilgisi sunabilirken, bu modellerin koşturulması daha fazla hesaplama yapılmasını gerektirdiğinden daha uzun sürer. Aşağıdaki resim, bu hücrelerin neye benzediğini üç boyutlu olarak göstermektedir. Model daha

<sup>58</sup> İklim Modelleri Nasıl Çalışır? Carbon Brief, URL: <https://www.carbonbrief.org/qa-how-do-climate-models-work>

sonra her bir hücredeki iklim sisteminin durumunu sıcaklık, hava basıncı, nem ve rüzgâr hızı gibi faktörlere dayalı hesaplar.

**Şekil 61 - Küresel atmosfer modeli şematik gösterimi<sup>59</sup>**

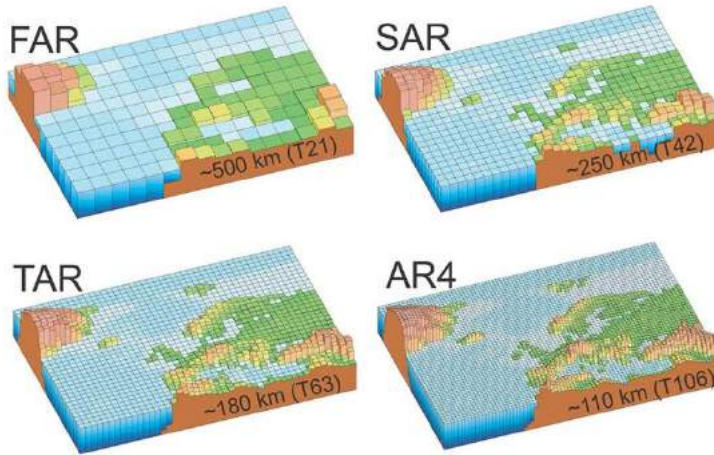


Modellerin zaman detayı için çözünürlükle ilgili benzer bir kısıt söz konusudur. İklim sisteminin durumunun ne sıklıkta hesaplanacağı modellerin mekânsal çözünürlüğündeki gibi zorluklara tabidir (Önümüzdeki yüz yıl içerisindeki değişiklikleri dakika dakika modellemek her bir hücre için 50 milyonun üzerinde işlem gerektirirken, gün gün modelleme çok daha az işlem gerektirir.).

Gerçek dünyada zaman süreklidir, ancak bir modelin hesaplamaları yönetilebilir hale getirmek için bu zaman bütününe parçalara zaman ayırması gerekir. Modeldeki zaman aralıklarının küçültülmesi iklim sistemine ilişkin detayı artırmasına karşın modelin oluşturulmasındaki hesaplamaları da arttırmaktadır.

<sup>59</sup> İklim Modelleri Nasıl Çalışır? Carbon Brief, URL: <https://www.carbonbrief.org/qa-how-do-climate-models-work>

Şekil 62 - IPCC değerlendirme raporlarında kullanılan modellerin çözünürlüklerinin gelişimi<sup>60</sup>



Özetle, bir iklim modeli; tüm iklim sisteminin, onyıllar ve hatta yüzyıllar boyunca 30 dakikalık aralıklarla temsil edilmesini sağlayabilir.

## 6.2. İklim Senaryoları

İklim modellerindeki temel girdiler; Dünya tarafından tutulan güneş enerjisinin miktarında değişime neden olabilecek **dışsal etmenler** olarak bilinir. Bu dışsal etmenlere “**zorlamalar**” denir. Bunlar; dünyaya gelen güneş enerjisinin miktarı, uzun ömürlü sera gazları (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O ve halokarbonlar) ve aerosollerdir. Genellikle, bu münferit zorlamalar geçmiş gözlemlerin en iyi tahminleri veya gelecek salım (emisyon) senaryoları girdileri ile beraber modelde çalıştırılır.<sup>61</sup>

### IPCC İklim Senaryoları Nedir?

İklim değişikliği modelleme çalışmalarında gelecekte yaşanacak sıcaklık artışının iklim değişikliğine nasıl etkide bulunacağını tahmin etmeye çalışılırken birçok etmen de dikkate alınır. Bunların başında ise gelecekteki sera gazı salımlarının miktarı gelir. Teknolojideki gelişmeler, enerji üretimindeki değişiklikler ve arazi kullanımı, küresel ve bölgesel ekonomik koşullar ve nüfus artışı da iklim modellerinde önemli girdilerdir.<sup>62</sup>

Gelecekteki sera gazı salımları, tıpkı şu anda olduğu gibi karmaşık ve dinamik sistemlerin bir sonucu ortaya çıkacaktır. Farklı salım miktarları, gezegen sistemleri üstünde farklı etkiler yaratacaktır. Demografik eğilimler, sosyoekonomik kalkınma, teknolojiye gerçekleşecek gelişmeler gibi birçok faktörün hesaba katılması ile hazırlanan alternatif gelecek senaryoları, iklim değişikliğine dair belirsizlikleri bir bakıma azaltmak ve olası önlemleri tartışabilmek için hazırlanmaktadır. İklim değişikliğinin olası etkilerinin, uyum ve azaltım tedbirlerinin tek bir senaryoya göre belirlenmesi çok riskli olduğu için en iyi ve kötü ihtimaller ve aradaki seçenekler, geliştirilen bilimsel iklim modellerinin hemen hepsi hesaba katılarak alternatif gelecek senaryoları

<sup>60</sup> İklim Modelleri Nasıl Çalışır? Carbon Brief, URL: <https://www.carbonbrief.org/qa-how-do-climate-models-work>

<sup>61</sup> İklim Modelleri Nasıl Çalışır? Carbon Brief, URL: <https://www.carbonbrief.org/qa-how-do-climate-models-work>

<sup>62</sup> [http://denning.atmos.colostate.edu/ats760/Readings/RCP\\_Guide.pdf](http://denning.atmos.colostate.edu/ats760/Readings/RCP_Guide.pdf)

oluşturulmaktadır. IPCC değerlendirme raporlarında (5.sine kadar) SRES (Salım Senaryoları Özel Raporu) kapsamında, kamuoyuna ve bilim dünyasına açık ve katılımcı bir şekilde geliştirilen 40'ı aşan sayıda farklı senaryo kullanmakta ve karar vericilere farklı koşullar, gelişmeler ve seçenekler doğrultusunda gerçekleşmesi muhtemel alternatif gelecekleri sunulmaktaydı. IPCC 5. Değerlendirme Raporu (AR5) kapsamında ise RCP (Representative Concantration Pathway - Temsili Sera gazı Konsantrasyon Patikaları) başlığı altında yüzyıldan sonuna kadar 4 alternatif gidişat tanımlanmıştır. Bunlar; RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 ve RCP8.5'tir.

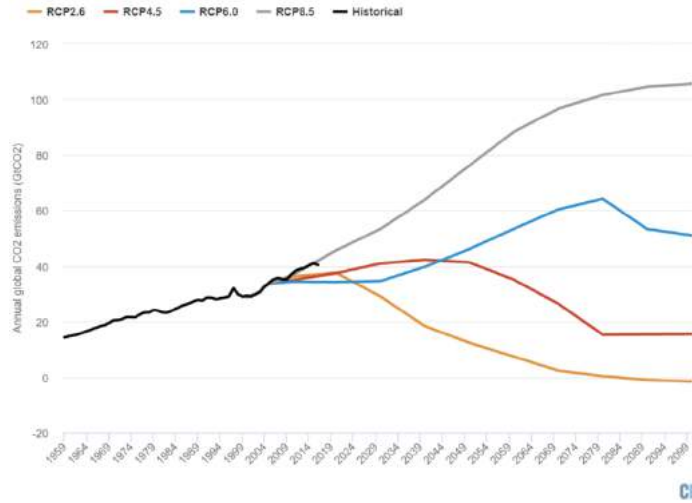
Güncel iklim modellerinin büyük bir çoğunluğu, gelecekteki olası salım birikim senaryolarını tanımlayan - IPCC 5.Değerlendirme raporunda da temel alınan- "**Temsili Konstantrasyon Patikaları (RCP)**" denen senaryo yaklaşımını benimsemiştir. Farklı salım senaryoları dünyamızın ışımsal dengesinde farklı sonuçlara neden olur. Bu yaklaşımda 4 farklı gelecek salım senaryosu tanımlanmıştır.<sup>63</sup>

- **RCP 8.5: Salımlar bugünkü oranda artmaya devam ediyor:** 2100 yılına gelindiğinde 8.5W/m<sup>2</sup> miktarında ışımsal zorlamada artış ve 1850-1900 ortalamasına göre 4.3°C (3.2-5.4°C) sıcaklık artışı ve 1,370 CO<sub>2</sub>e
- **RCP 6.0: Salımlar 2080'e kadar artıyor ve bu tarihten sonra azalıyor:** 2100 yılına gelindiğinde 6.0W/m<sup>2</sup> miktarında ışımsal zorlamada artış ve 1850-1900 ortalamasına göre 2.8°C (2.0-3.7) sıcaklık artışı ve 850 CO<sub>2</sub>e
- **RCP 4.5: Salımlar 2080 itibarıyla bugünkü miktarının yarısında sabitleniyor:** 2100 yılına gelindiğinde 4.5W/m<sup>2</sup> miktarında ışımsal zorlamada artış ve 1850-1900 ortalamasına göre 2.4°C (1.7-3.2) sıcaklık artışı ve 650 CO<sub>2</sub>e
- **RCP 2.6: Salımlar 2050 itibarıyla yarıya iniyor:** 2100 yılına gelindiğinde 2.6 W/m<sup>2</sup> miktarında ışımsal zorlamada artış ve 1850-1900 ortalamasına 1.6°C (0.9-2.3) sıcaklık artışı ve 490 CO<sub>2</sub>e

Risk Analizi çalışmasında dikkate alınan **RCP4.5** senaryosuna göre uygulanan politikalarla CO<sub>2</sub> konsantrasyonu yüzyılın ortalarında sabitleniyor ancak sıcaklıklar 2100'den önce dengelenemiyor. Bu politikalar, düşük karbonlu enerji teknolojilerine geçişi ve karbon yakalama ve depolamanın devreye alınmasını içeriyor. RCP4.5'te, 2100 yılına gelindiğinde 650 CO<sub>2</sub>e kadar ve küresel sıcaklıkların sanayi öncesi seviyelerin 2-3 °C üzerinde olması muhtemeldir. Risk Analizi çalışmasında dikkate alınan diğer bir senaryo olan **RCP8.5**, hızlı nüfus artışı, yüksek enerji talebi, fosil yakıt hâkimiyeti ve iklim değişikliği politikalarının yokluğu ile ortaya çıkan "nispeten yüksek sera gazı salımları" senaryosudur. Bu senaryo, dört RCP içerisindeki en yüksek CO<sub>2</sub> artışın olduğu senaryodur. RCP8.5 senaryosu, "kötü durum senaryosu" olarak kabul edilmiştir.

<sup>63</sup> The next generation of scenarios for climate change research and assessment  
<https://www.nature.com/articles/nature08823/tables/1>

**Şekil 63 - IPCC 5.değerlendirme raporunda kullanılan senaryolara göre CO<sub>2</sub> salımlarının gelecekteki seyri<sup>64</sup>**



Modeller bu farklı “Temsili Konsantrasyon Patikaları” için çalıştırılır ve projeksiyonlar elde edilir. Diğer bir deyişle, iklim değişikliği modelleri, sera gazlarının atmosferde birikimi için gelecekteki farklı senaryo kabulleri ile çalışır. İklim sisteminin ısınımsal zorlama üzerindeki temel etmenlerinden olan sera gazı salımlarının gelecekteki konsantrasyonları teknolojinin, enerji ve arazinin önümüzdeki yüzyıl boyunca kullanımındaki değişikliğe bağlıdır.

### 6.3. Küresel ve Bölgesel İklim Değişikliği Modelleri

#### 6.3.1. CMIP5 - Birleştirilmiş Model Karşılaştırma Projesi 5

Dünya İklim Araştırma Programı (WCRP) tarafından hazırlanan Birleştirilmiş Model Karşılaştırma Projesi (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5, **CMIP5**) kapsamındaki küresel modeller IPCC tarafından geliştirilen IPCC İklim Senaryoları birlikte çalıştırılır. IPCC’nin 6.Değerlendirme Raporunda **CMIP6** kullanılacaktır.

| Projeksiyon | Senaryo | Genel Modeli | Sirkulasyon | Referans Dönem | Projeksiyon Dönemi | Çözünürlük |
|-------------|---------|--------------|-------------|----------------|--------------------|------------|
| CMIP5       | RCP2.6  | 40’tan fazla |             | 1971-2000      | 2013-2040          | ~100km     |
|             | RCP4.5  |              |             |                | 2041-2070          |            |
|             | RCP6.0  |              |             |                | 2071-2099          |            |
|             | RCP8.5  |              |             |                |                    |            |

<sup>64</sup> <https://www.carbonbrief.org/analysis-four-years-left-one-point-five-carbon-budget>

### 7.3.2. CORDEX - Koordineli Bölgesel İklim Küçültme Deneyi

Bölgesel iklim değişikliği uyum ve etki değerlendirme çalışmalarında kullanılacak yüksek çözünürlüklü iklim projeksiyonları üretmek için **Dünya İklim Araştırma Programı** (WCRP) tarafından desteklenen, koordineli bölgesel iklim modeli çalışmalarının (Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment, CORDEX) ürünleri kullanılmıştır.

| Projeksiyon | Senaryo | Genel Sirkulasyon Modeli (GSM) | Referans Dönem | Projeksiyon Dönemi | Çözünürlük |
|-------------|---------|--------------------------------|----------------|--------------------|------------|
| CORDEX      | RCP2.6  | 19-26 farklı BİM-              | 1989-2008      | 2006-2100          | ~12.5km ve |
|             | RCP4.5  | GSM kombinasyon                |                |                    | ~50km      |
|             | RCP8.5  | simülasyonu                    |                |                    |            |

### 7.3.3. WorldClim

WorldClim verisi, CMIP5 kapsamında kullanılan modellerden 18 tanesinin çıktılarının istatistiksel olarak çözünürlüğünün artırılması şeklinde elde edilmiştir. CMIP5 çıktılarına çok benzer sonuçlar ortaya koyar.

| Projeksiyon | Senaryo | Genel Sirkulasyon Modeli (GSM)            | Referans Dönem | Projeksiyon Dönemi     | Çözünürlük |
|-------------|---------|-------------------------------------------|----------------|------------------------|------------|
| WorldClim   | RCP2.6  | CMIP5 modelleri arasından seçili 18 model | 1989-2008      | 2041-2060<br>2061-2080 | ~1km       |
|             | RCP4.5  |                                           |                |                        |            |
|             | RCP6.0  |                                           |                |                        |            |
|             | RCP8.5  |                                           |                |                        |            |

### 7.3.4. Türkiye için Kullanılan Bölgesel İklim Modelleri

Türkiye için bölgesel ölçekte Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) ve SYGM tarafından geliştirilmiş iki farklı projeksiyon çalışması mevcuttur. Bunlara dair bilgiler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 35 - Türkiye için Kullanılan Bölgesel İklim Modelleri**

| Projeksiyon | Senaryo        | Genel Sirkulasyon Modeli | Bölgesel Sirkulasyon Modeli | Referans Dönem | Projeksiyon Dönemi | Çözünürlük |
|-------------|----------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------|------------|
| MGM         | RCP4.5, RCP8.5 | HadGEM2-ES               | RegCM 4.3                   | 1971-2000      | 2016-2100          | 20km       |
| MGM         | RCP4.5, RCP8.5 | MPI-ESM-MR               | RegCM 4.3                   | 1971-2000      | 2016-2100          | 20km       |
| MGM         | RCP4.5, RCP8.5 | GFDL-ESM2M               | RegCM 4.3                   | 1971-2000      | 2016-2100          | 20km       |
| SYGM        | RCP4.5, RCP8.5 | HadGEM2-ES               | RegCM 4.3                   | 1971-2000      | 2015-2100          | 10km       |
| SYGM        | RCP4.5, RCP8.5 | MPI-ESM-MR               | RegCM 4.3                   | 1971-2000      | 2015-2100          | 10km       |
| SYGM        | RCP4.5, RCP8.5 | CNRM-CM5.1               | RegCM 4.3                   | 1971-2000      | 2015-2100          | 10km       |

## EK 7 GEÇMİŞ VE MEVCUT İKLİMSSEL ETKİLER

Denizli ili ölçeğinde yakın geçmişte ve günümüzde yaşanan iklimsel değişimler ve etkiler gelecekte yaşanabilecek değişimlere ilişkin ipuçları sunabilir. Örneğin aşırı yağışlarda hasarın ve maruziyetin nerelerde oluştuğunun tespit edilmesi ve önemli altyapı, varlıklar ve kırılgan toplulukların belirlenmesi gelecekte oluşabilecek muhtemel riskleri anlamayı kolaylaştırır. Buna ek olarak, kentin aşırı hava olayları tehlikeleri sonucu oluşan olumsuz olaylar için baş etme kapasitesine dair fikir de verir.

Sıcaklık, yağış, nem, basınç vb. meteorolojik parametrelerdeki aşırı değişimlerden kaynaklanan sel, çığ, yıldırım, tayfun, tipi, hortum, kuraklık vb. doğal olaylar neden oldukları etkiler itibarıyla meteorolojik afetler olarak tanımlanmaktadır.<sup>65</sup>

### 7.1. Taşkın, Sel ve Heyelanlar

İklim değişikliği ile beraber şiddetli yağışların şiddetinde ve sıklığında artış görülmektedir. Bu artışın önümüzdeki yüz yıl içerisinde daha belirgin hale gelmesi beklenmez. Yeterli önlemlerin alınmadığı yerlerde şiddetli yağışlar sonucu oluşacak taşkınların ve şehir sellerinin can kaybı, ekonomik ve çevresel zararlarının da artması muhtemeldir. Denizli ili özelinde de görülen taşkınlar ve şehir sellerine ilişkin bilgiler aşağıda sunulmuştur. Taşkın olayı, bir akarsuyun çeşitli sebeplerle yatağından taşması veya şehir kanalizasyon şebekelerinden kaynaklananlar hariç olmak üzere normal şartlar altında kuru olan bir alanın geçici olarak sularla kaplanması şeklinde tanımlanmaktadır.<sup>66</sup>

Ülkemizde yaşanmış olan taşkınların il bazında dağılımı incelendiğinde taşkınların Doğu Karadeniz, Akdeniz, Ege Bölgesinde ve Trakya Bölgesinde (Edirne ili) yoğunlaştığı görülmektedir. Ege Bölgesi içerisinde yer alan Denizli ilinde 2001-2014 yılları arasında meydana gelen taşkın sayısı 31-40 adet arasında olmuştur.

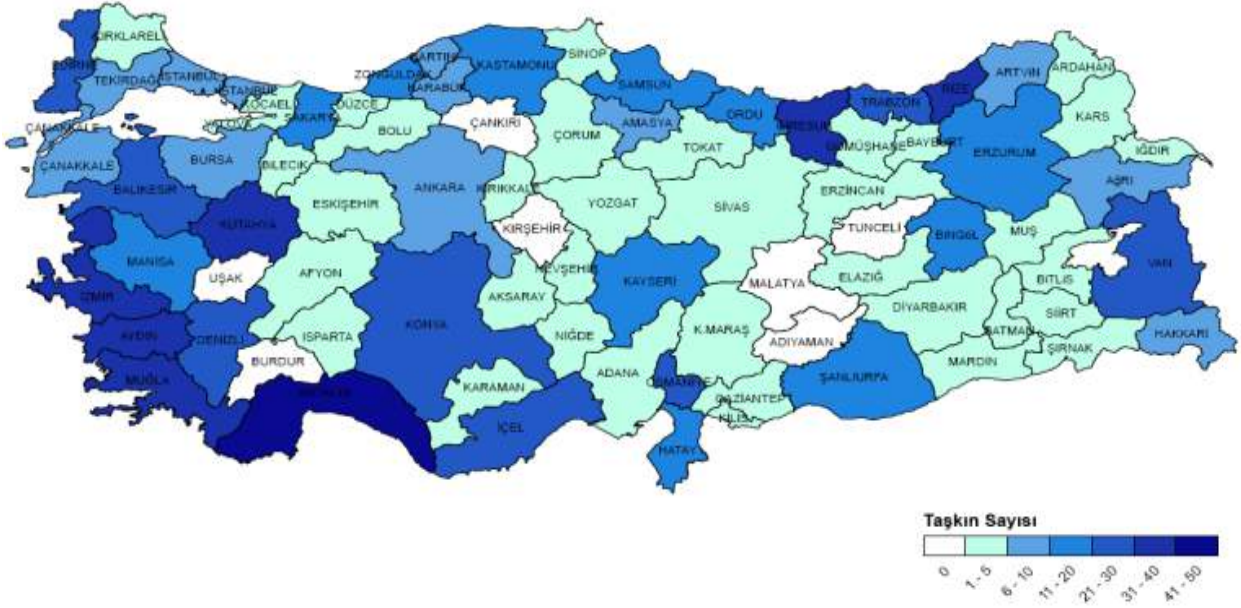
Taşkınların ana nedenleri; ormanlık alanların izinsiz olarak tarım arazilerine dönüştürülmesi, derin köklü ağaçların sökülerek yerine kısa köklü bitkilerin (çay, fındık vb.) dikilmesi, dere yatağına izinsiz ve tekniğine uygun olmayan şekilde yapılan akış kesitini daraltan geçiş yapıları, binalar ve dolgular yapılması ve dere yataklarının üzerlerinin uzun mesafeler boyunca kapatılmasıdır.<sup>67</sup>

<sup>65</sup> Türkiye Kuraklık Değerlendirme Raporu 2014, MGM,  
URL:<https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yayinlar/2014/T%C3%BCrkiye-Kuraklik-Degerlendirmesi-2014.pdf>

<sup>66</sup> <http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Files/brosurler/TKYDB%20BROSUR%20AS%20YEN.pdf>

<sup>67</sup>

Şekil 64 - 2001-2014 Döneminde Taşkınların İl Bazında Dağılımı (DSİ)



Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü'nden temin edilen verilere göre, Denizli ilindeki 1960-2018 yılları arasındaki taşkın olayları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

**Tablo 36 - Denizli ili özelinde taşkın olayları (1960-2018)**

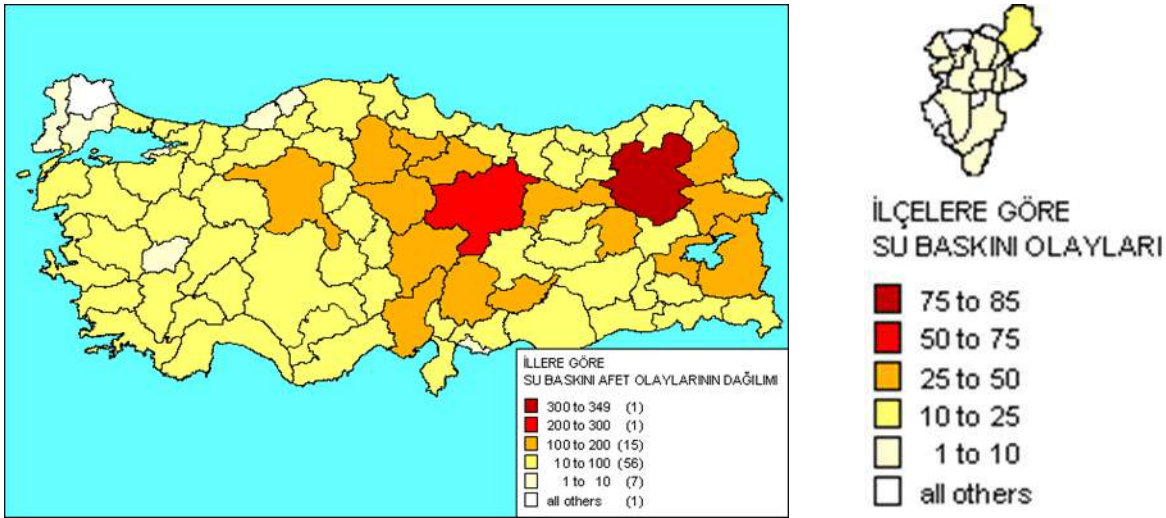
| Yıl        | Olay   | İlçe       | Mahalle           | Olay nedeni | Ölü sayısı | Yaralı sayısı | Etkilenen bina / işyeri sayısı | Etkilenen tarım arazisi (ha) |
|------------|--------|------------|-------------------|-------------|------------|---------------|--------------------------------|------------------------------|
| 02/09/2002 | Taşkın | Çivril     | Kıralan           | Aşırı yağış | -          | -             | 15                             | -                            |
| 23/08/1999 | Taşkın | Denizli    | Merkez            | Aşırı yağış | -          | -             | 2                              | 150                          |
| 05/08/1999 | Taşkın | Acıpayam   | Yazır             | Aşırı yağış | -          | -             | -                              | 400                          |
| 18/07/1999 | Taşkın | Honaz      | Pınarkent         | Aşırı yağış | -          | -             | -                              | 750                          |
| 18/07/1999 | Taşkın | Korucuk    | Çürüksu           | Aşırı yağış | -          | -             | 8                              | 300                          |
| 10/08/1997 | Taşkın | Çivril     | Yukarıçapak       | Aşırı yağış | 2          | -             | 1                              | 100                          |
| 08/07/1995 | Taşkın | Denizli    | Merkez            | Aşırı yağış | -          | -             | 200                            | -                            |
| 08/07/1995 | Taşkın | Bozkurt    | Tutluca           | Aşırı yağış | -          | -             | 1                              | 400                          |
| 02/08/1991 | Taşkın | Çivril     | Gümüşsu           | Aşırı yağış | -          | -             | -                              | 300                          |
| 26/07/1991 | Taşkın | Çameli     | Belevi            | Aşırı yağış | -          | -             | 18                             | 150                          |
| 28/07/1989 | Taşkın | Acıpayam   | Yazır             | Aşırı yağış | -          | -             | -                              | 650                          |
| 08/08/1988 | Taşkın | Serinhisar | Merkez            | Aşırı yağış | -          | -             | -                              | 200                          |
| 12/06/1988 | Taşkın | Serinhisar | İlçe merkezi      | Aşırı yağış | -          | -             | -                              | -                            |
| 17/06/1985 | Taşkın | Honaz      | Kaklık            | Aşırı yağış | -          | -             | -                              | 800                          |
| 06/09/1983 | Taşkın | Tavas      | Konak             | Aşırı yağış | -          | -             | 50                             | -                            |
| 15/12/1979 | Taşkın | Acıpayam   | Dereköy           | Aşırı yağış | -          | -             | -                              | 600                          |
| 01/07/1979 | Taşkın | Acıpayam   | Yeşilyuva         | Aşırı yağış | 1          | -             | 50                             | -                            |
| 20/02/1978 | Taşkın | Acıpayam   | Sırçalık          | Aşırı yağış | -          | -             | -                              | 400                          |
| 01/02/1978 | Taşkın | Tavas      | Altınova - Gali   | Aşırı yağış | -          | -             | 60                             | 150                          |
| 20/11/1975 | Taşkın | Çivril     | Kıralan           | Aşırı yağış | -          | -             | 8                              | -                            |
| 09/05/1975 | Taşkın | Tavas      | Pınarlar          | Aşırı yağış | -          | -             | -                              | 3500                         |
| 02/08/1969 | Taşkın | Çal        | Boğaziçi          | Aşırı yağış | -          | -             | 20                             | 100                          |
| 11/12/1968 | Taşkın | Tavas      | Altınova - Killik | Aşırı yağış | -          | -             | 30                             | 500                          |
| 02/07/1965 | Taşkın | Tavas      | Bahçeköy          | Aşırı yağış | -          | -             | 70                             | -                            |
| 17/06/1964 | Taşkın | Çivril     | Beydilli          | Aşırı yağış | 18         | 41            | 33                             | 520                          |
| 14/07/1960 | Taşkın | Çivril     | Irgılı            | Aşırı yağış | -          | -             | 10                             | 100                          |

Denizli ilindeki Büyük Menderes Nehri ve Dalaman Çayı kış aylarında şiddetli yağışlarda sel oluşturmaktadır.

## Şekil 65 - Sellerin il ve ilçelere göre dağılımı

İllere göre su baskını afet olaylarının dağılımı

Denizli ilçelerine göre su baskını  
afet olaylarının dağılımı

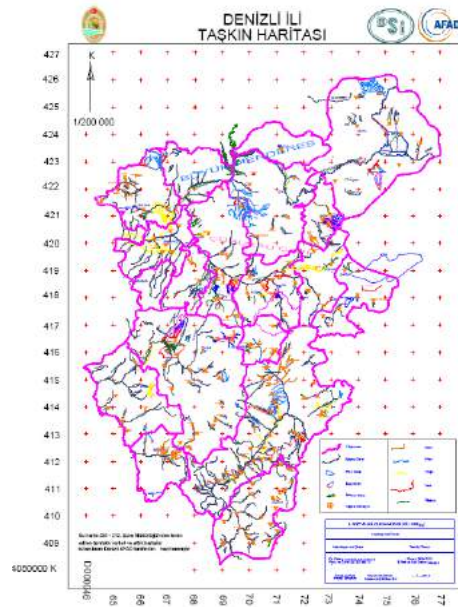


Denizli Büyükşehir Belediyesi mevzi imar sahasının batısında Zindan dere, koru deresi, domuz deresi boyunca yağışlı mevsimlerde ve ani yağış olduğu günlerde su akışlarının olması söz konusudur.

B. Menderes Nehri kanallar, barajlar ve bentlerle kesilmiş olmasına rağmen şiddetli yağışlarda A. Mahmutlar vb. köylerde sel afetine neden olmakta binlerce dekar arazi su basmaktadır. B. Menderes Havzası içindeki köyleri DSİ ıslah çalışmaları ile korumaya çalışmaktadır.

Dalaman Çayı Denizli sınırları yerleşim bölgelerini etkileyecek sellere neden olmamaktadır. Kanallarla ve bentlerle kontrol altında olmasına rağmen çok şiddetli yağışlarda etkili alanları su basmaktadır. Dalaman Çayının ve kollarının en büyük etkisi Çameli bölgesinde erozyonlara neden olmasıdır.<sup>68</sup>

<sup>68</sup> Denizli Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü Denizli İl Afet Müdahale Planı, 2018

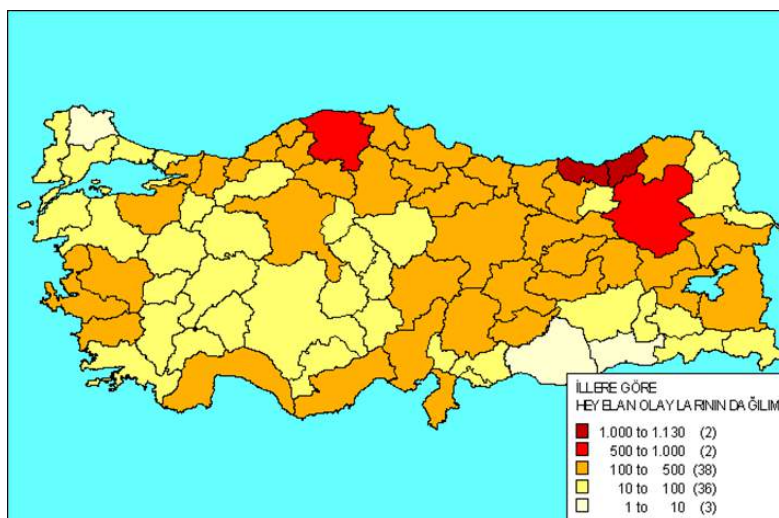
**Şekil 66 - Denizli İli Taşkın Haritası**

Denizli ilinde depremde sonra en fazla görülen heyelan afeti Babadağ, Çameli, Buldan ve Çivril ilçe ve köylerinde yaşanmaktadır. Kaymalarda yağışlar ve deşarj edilmemiş sular etkili olmaktadır.

**Şekil 67 - Heyelan olaylarının illere ve ilçelere göre dağılımı**

Heyelan olaylarının illere göre dağılımı

Denizli ilçelere göre heyelan olaylarının dağılımı



Denizli İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü'nden temin edilen verilere göre, Denizli ilindeki 1962-2015 yılları arasındaki genel hayata etkili ve etkisiz afetler aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

**Tablo 37 - AFAD verilerine göre genel hayata etkili afetler (1962-2016)**

| AMB Tarih  | Rapor Tarihi | Afetin Türü  | İlçe     | Köy/Mahalle     | Afetzede Sayısı |
|------------|--------------|--------------|----------|-----------------|-----------------|
| 20/09/2016 | 10/07/2015   | HEYELAN      | HONAZ    | AKBAŞ           | 17              |
| 05/05/2014 | 23/01/2014   | HEYELAN      | KALE     | DEMİRCİLER      | 1               |
| 25/06/2012 | 25/01/2012   | HEYELAN      | KALE     | DEMİRCİLER      | 19              |
| 12/10/2009 | 16/04/2009   | HEYELAN      | BULDAN   | GİRNE           | 29+3            |
| 29/06/2009 | 23/02/2009   | HEYELAN      | BABADAĞ  | GÜNDOĞDU, GAZİ  | 8               |
| 06/02/2007 | 19/09/2006   | HEYELAN      | BABADAĞ  | GÜNDOĞDU        | 486             |
| 30/04/1979 | 30/04/1979   | TASMAN       | MERKEZ   | GÖZLER          | 62              |
| 24/09/1968 | 19/01/1968   | HEYELAN      | BULDAN   | BURSA,GÜROLUK   | 137             |
| 17/07/1962 |              | HEYELAN      | TAVAS    | DELİLER (AKYAR) | 65              |
| 17/07/1962 |              | HEYELAN      | BULDAN   | DÜZALAN         | 8               |
| 17/07/1962 |              | HEYELAN      | ÇİVRİL   | REŞADİYE        | 40              |
| 17/07/1962 |              | HEYELAN      | BABADAĞ  | BEKİRLER        | 37              |
| 17/07/1962 |              | HEYELAN      | ACIPAYAM | BADEMLİ         | 21              |
| 17/07/1962 | 31/08/1959   | KAYA DÜŞMESİ | BULDAN   | NARLIDERE       | 274             |
| 17/07/1962 |              | HEYELAN      | KALE     | MERKEZ/TABEA    | 377             |
| 17/07/1962 |              | HEYELAN      | TAVAS    | ORTAKÖY         | 62              |

**Tablo 38 - AFAD verilerine göre genel hayata etkisiz afetler (1962-2015)**

| Rapor Tarihi | AMB Tarih  | Afetin Türü  | İlçe     | Köy/Mahalle       | Afetzede Sayısı |
|--------------|------------|--------------|----------|-------------------|-----------------|
| 22/10/2015   | 19/09/2016 | HEYELAN      | KALE     | ÇAKIRBAĞ          | 9               |
| 31/07/2015   | 19/09/2016 | HEYELAN      | ÇAMELİ   | KOLAK             | 7               |
| 16/05/20-14  | 02/03/2015 | HEYELAN      | ÇAMELİ   | EMECİK/YAYLACIK   | 2               |
| 24/04/2014   | 02/03/2015 | HEYELAN      | BABADAĞ  | DEMİRLİ           | 2               |
| 20/08/2008   | 16/02/2009 | KAYA DÜŞMESİ | ÇAMELİ   | KIZILYAKA/KALAYCI | 2               |
| 21/04/2008   | 18/08/2008 | HEYELAN      | BULDAN   | GİRNE             | 9               |
| 25/07/2003   | 13/01/2004 | HEYELAN      | KALE     | ÇAKIRBAĞ          | 5               |
| 07/01/2003   | 06/09/2004 | HEYELAN      | BULDAN   | BÖLMEKAYA         | 0               |
| 10/02/2000   | 03/09/2001 | KAYA DÜŞMESİ | MERKEZ   | KÜÇÜKDERE         | 9               |
| 10/02/2000   | 19/03/2000 | HEYELAN      | BABADAĞ  | KIRANYER          | 4               |
| 09/07/1999   | 05/06/2000 | HEYELAN      | ÇAMELİ   | AKPINAR/BOYALI    | 3               |
| 02/05/1999   | 03/09/2001 | HEYELAN      | ÇAMELİ   | EMECİK/OSMANLAR   | 9               |
| 30/03/1995   | 12/03/1997 | KAYA DÜŞMESİ | ACIPAYAM | GÖLCÜK            |                 |

|            |            |              |          |                    |     |
|------------|------------|--------------|----------|--------------------|-----|
| 19/08/1993 | 20/12/1993 | HEYELAN      | ACIPAYAM | HİSAR/YUKARI       | 1   |
| 06/09/1991 | 17/09/1992 | HEYELAN      | BABADAĞ  | AHILLI             | 4   |
| 15/05/1991 | 17/09/1992 | KAYA DÜŞMESİ | ÇAMELİ   | SOFULAR/ELMALI     | 2   |
| 12/04/1989 | 03/03/1990 | KAYA DÜŞMESİ | ACIPAYAM | KARAİSMAİLLER/İNCİ | 6   |
| 16/07/1984 | 01/09/1986 | HEYELAN      | ÇİVRİL   | AKDAĞ              | 3   |
| 13/07/1984 | 01/09/1986 | KAYA DÜŞMESİ | ÇİVRİL   | DÜZBEL             | 24  |
| 05/11/1968 | 29/01/1969 | SU BASKINI   | ÇARDAK   | SARAY,ÇINAR        | 377 |
| 05/04/1967 | 06/11/1967 | SU BASKINI   | ÇARDAK   | MERKEZ             | 25  |
| 23/09/1966 | 08/04/1968 | HEYELAN      | ÇİVRİL   | AŞAĞIÇAPAK         | 16  |
| 1964       | 14/11/1964 | SU BASKINI   | SARAYKÖY | UYANIK             | 120 |
| 12/09/1964 | 27/03/1965 | SU BASKINI   | ÇİVRİL   | BEYDİLLİ           | 51  |
| 12/09/1964 | 27/03/1965 | SU BASKINI   | ÇİVRİL   | ÇÖTEL              | 36  |
| 31/10/1963 | 30/03/1964 | HEYELAN      | BULDAN   | ÇATAK              | 60  |
| 28/10/1963 | 30/03/1964 | HEYELAN      | KALE     | ÇAKIRBAĞ           | 19  |

## 7.2. Kuraklık, Sıcak ve Soğuk Hava Dalgaları

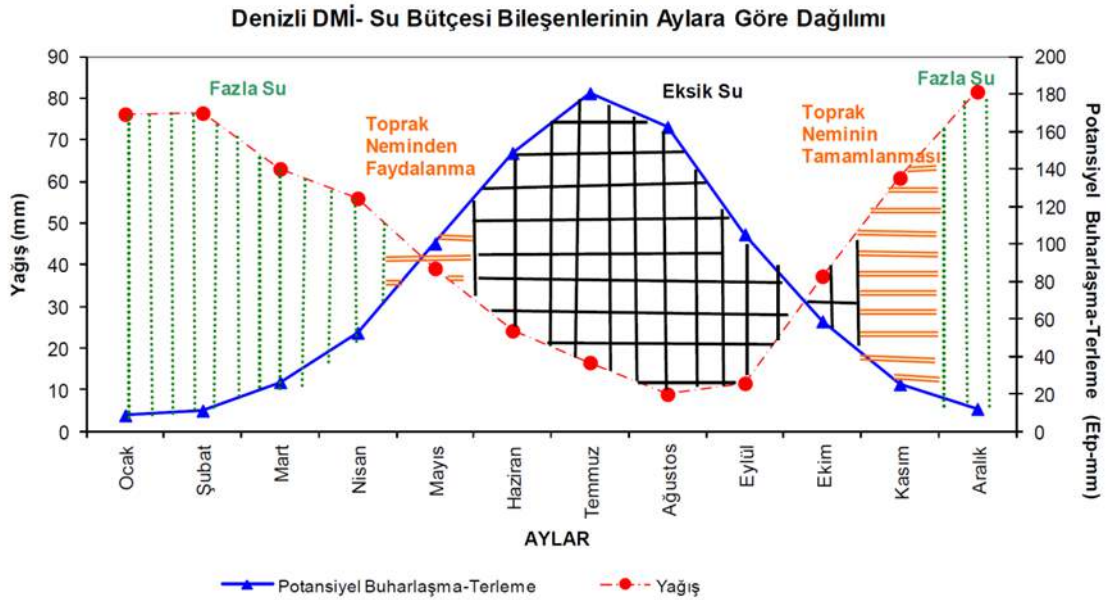
Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesine göre yağışların kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucunda arazi ve su kaynaklarını olumsuz etkileyen ve hidrolojik dengede bozulmalara sebep olan doğa olayı **kuraklık** olarak tanımlanmaktadır. Tarımsal kuraklık, meteorolojik kuraklık ve hidrolojik kuraklık 3 temel kuraklık türüdür.

Denizli meteoroloji istasyonu verilerine göre Aralık-Ocak-Şubat-Mart-Nisan su fazlalığı varken, Mayıs ayında yağışın azalması ve yüksek sıcaklığa bağlı yüksek ısı girdisine

bağlı olarak artan buharlaşma miktarı kısmen yağışlardan kısmen de birimlerin uygun olması durumunda toprak neminden karşılandığı; bölgede oldukça kurak geçen Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim aylarında ise su bütçesi açısından su eksikliği yaşandığı, Kasım ayında da toprak neminin tamamlandığı görülmektedir.



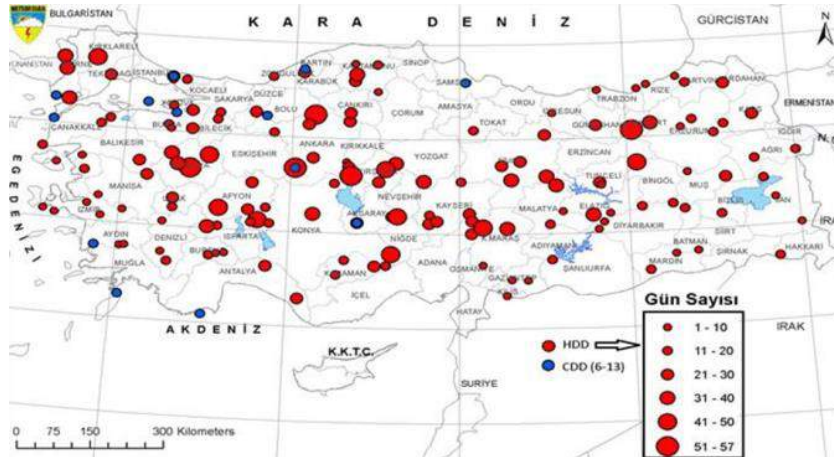
Şekil 68 - Su Bütçesinin Bileşenlerinin Aylara Göre Dağılımı (Denizli DMİ Meteoroloji İstasyonu)



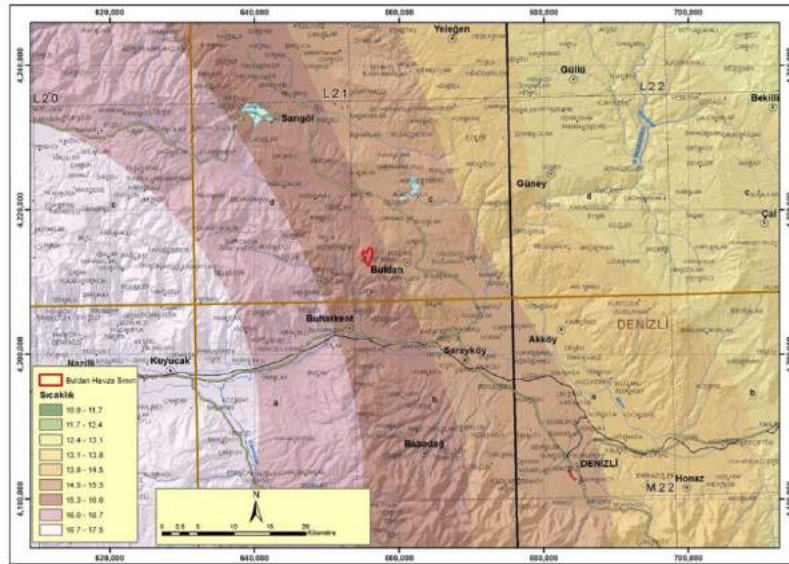
#### Sıcak Hava Dalgası

Günlük maksimum sıcaklığın, ardışık 5 gün boyunca uzun yıllar ortalama maksimum sıcaklığın 5°C üzerinde gerçekleşmesi Sıcak Hava Dalgası olarak; Günlük minimum sıcaklığın, ardışık 5 gün boyunca uzun yıllar ortalama minimum sıcaklığın 5°C altında gerçekleşmesi Soğuk Hava Dalgası olarak adlandırılmaktadır.<sup>69</sup>

Şekil 69 - 2017 Yılında Sıcak ve Soğuk Hava Dalgaları Görülen İstasyonlar



<sup>69</sup> Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler 2017 Yılı Değerlendirmesi, MGM, URL: <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/2017MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf>

**Şekil 70 - Denizli İl Merkezi ve Çevresinin Alansal Sıcaklık Haritası**

### 7.3. Tarım Sektörünü Etkileyen Meteorolojik Olaylar

Tarım sektörü Denizli ilinde hızla büyüyen en önemli sektörlerden biridir. 2002 yılında tarımdan elde edilen Gayrisafi Gelir 741.513.287 TL iken, 2017 yılında %885 artışla 7.304.399.000 TL'ye yükselmiştir. Bu bölümde tarımsal kuraklık, dolu, aşırı sel ve rüzgar vb. meteorolojik olayların etkilerine dair kayıtlar sunulmuştur.

#### Tarımsal Kuraklık

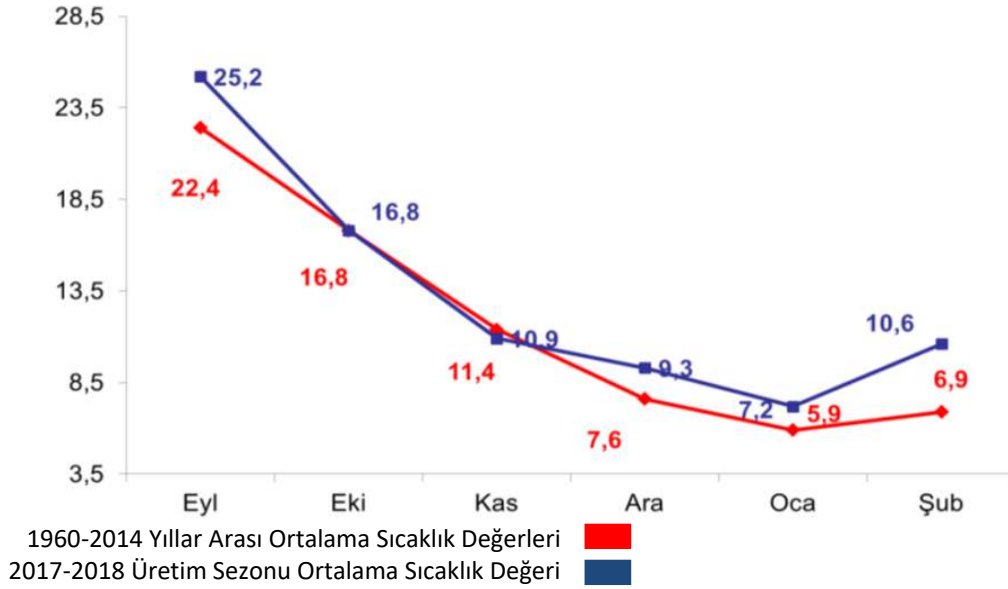
**Tarımsal Kuraklık** bitkinin kök bölgesinde, büyüüp gelişmesi için yeterli nem bulunmaması durumudur. Büyüme dönemi boyunca, belirli bir bitkinin suya ihtiyaç duyduğu belirli bir kritik döneminde yeterli toprak nemi olmadığı durumda tarımsal kuraklık oluşur. Tarımsal kuraklığın olduğu durumda, toprağın derinlikleri doymuş halde olsa bile ürün verimlerini ciddi oranda düşüren bir etkiye sahiptir. Yüksek sıcaklıklar, düşük nispi nem ve kurutucu rüzgârlar yağış azlığının etkilerinin artmasına neden olur.<sup>70</sup>

Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi uzun yılların Eylül-Şubat ayları arasındaki sıcaklık ortalaması 11,8 °C iken 2017-2018 yılları arasında aynı dönemdeki sıcaklık ortalaması 13,3 °C'dir. Uzun yılların sıcaklık ortalamasına göre 2017-2018 yılları arasındaki sıcaklık ortalamasında 1,5 °C'lik fark görülmektedir. Bu durum bitki türüne göre değişmekle birlikte 2018 yılı için fenolojiyi ortalama 20 gün öne çekmektedir. Bu nedenle, meyve ağaçlarının beklenenden erken çiçek açması nedeniyle ilkbaharın erken donlarından etkilenme riskinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Denizli ilindeki son dört yıllık veriler incelendiğinde 20-25 Nisan tarihleri arasında ilkbahar geç donlarının görülme riski oldukça yüksektir.

<sup>70</sup>

<http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Libraries/su/Kurakl%C4%B1k%20Y%C3%B6netimi%20Sunumu.sflb.a.shx>

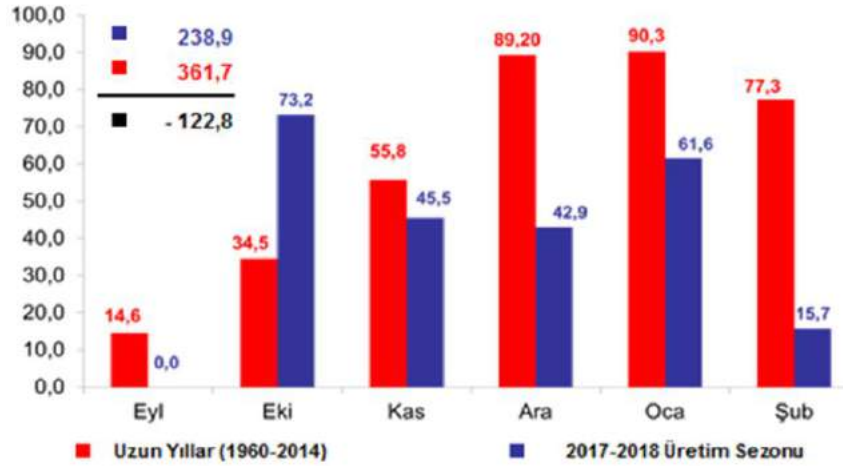
Şekil 71 - Denizli İli Uzun Yıllar (1960-2014) ile 2017-2018 (Eylül-Şubat) Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)



İlkbahar geç donları meyvecilik bakımından en tehlikeli ve en büyük zarar yapan iklim olayıdır. Geç kalmış hafif donlar yalnız ürüne zarar verdiği halde, erken uyanmaların arkasından gelen şiddetli donlar çiçekleri veya tomurcukları yaktıkları gibi, ağaçların ince ve hatta kalın dallarına da zarar verir. Söz konusu dönemde erken uyanan meyve ağaçları fenolojik olarak çiçek ve küçük meyve döneminde olacağından zarar görmeleri kaçınılmazdır. Zarar oranları arazinin bulunduğu mevkii, arazinin topografik yapısı, arazinin yönü, yöneyi, çiftçinin bakım, besleme, gübreleme, budama, sulama, kimyasal kullanımı, hormon kullanımı ve bir yıl önceki ürün yükü ile doğrudan ilişkisi bulunduğu bilinmektedir.

1960-2014 dönemindeki toplam yağış miktarı metrekarede 361,7 mm'dir. 2017-2018 yıllarının aynı dönemindeki toplam yağış metrekarede 238,9 mm olarak gerçekleşmiştir. Uzun yıllara göre 2017-2018 yılları arasında ortalama olarak metrekarede 122 mm yani % 35 daha az yağış olduğu görülmektedir.

**Şekil 72 - Denizli İli Uzun Yıllar (1960-2014) ile 2017-2018 (Eylül-Şubat) Ortalama Aylık Yağış Miktarı (Kg/m<sup>2</sup>)**

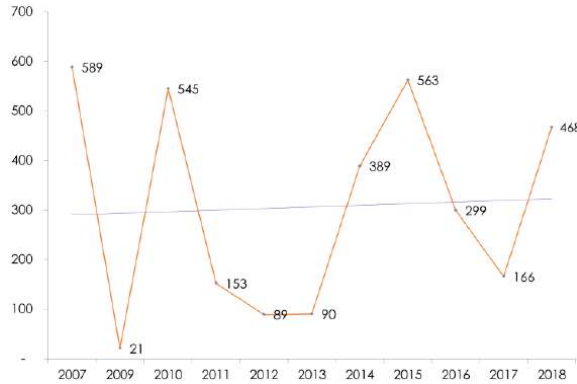


Ocak ayı uzun 1960-2014 dönemi 90,3 kg/m<sup>2</sup> olurken 2018 yılı ocak ayında uzun yıllar ortalamasına göre üçte bir oranında daha az olarak 61,6 kg/m<sup>2</sup> yağış alınmıştır. Ekim, Kasım, Aralık ve Ocak aylarında toplamda uzun yıllar ortalamasına göre 42,5 Kg/m<sup>2</sup> daha az yağış alınması sonucu Acıpayam, Serinhisar, Bozkurt ve Çardak ilçelerinde 12.02.2018 tarihi itibarıyla az sayıda kardeşlenme ve gelişim geriliği tespit edilmiştir.

#### Tarım Arazilerini Etkileyen Meteorolojik Olaylar

Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü verilerine göre il genelinde 2009-2018 döneminde (2008 yılı hariç) toplam 337.200 hektar kadar alan etkilenmiş ve 354 milyon TL hasar meydana gelmiştir.

2007 yılındaki hasarların tamamı kuraklık kaynaklı, 2009 yılındakilerin neredeyse tamamı dolu kaynaklı, 2010 yılındakilerin neredeyse tamamı aşırı yağış ve dolu, 2011 yılındakilerin tamamı aşırı yağış ve dolu, 2012 yılında %80 don kaynaklı ve %20 dolu-fırtına kaynaklı, 2013 yılında %74 dolu kaynaklı ve %26 fırtına ve don kaynaklı, 2014 yılında %74 kuraklık ve %14 dolu-sel kaynaklı, 2015 yılında don ve soğuk zararı %73 ve dolu-sel %19, 2016 yılında %77 kuraklık ve %14 don kaynaklı, 2017 yılında %95 dolu-sel, dolu ve dolu-fırtına kaynaklı, son olarak 2018 yılında %93 dolu-sel ve dolu-sel-fırtına kaynaklı oluşmuştur.

**Şekil 73 - 2009-2018 döneminde meydana gelen afetler sonucu etkilenen tarım alanı büyüklükleri (km<sup>2</sup>)**

2018 yılı için Denizli ili genelinde tarım alanlarını etkileyen dolu-sel ve kuraklık olayları sonucu Toplam hasarın **%34'ü** (119,5 milyon TL) bu yıl oluşmuştur. Bu yıl içerisindeki zararlar etkilenen ürünlere göre incelendiğinde bağ ürünlerindeki zararlar tüm zararın yaklaşık **%31'ini** oluşturur.

**Tablo 39 - 2018 yılı içerisinde tarım alanlarını etkileyen meteorolojik olaylar sonucu oluşan etkiler**

| İlçe         | Olay Nedeni      | Olay                                  | Etkilenen Tarım Arazisi | Hasar (TL)        |
|--------------|------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Çameli       | DOLU             | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 1,828                   | 2,716,070         |
| Acipayam     | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | <b>121,369</b>          | <b>28,159,227</b> |
| Baklan       | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 7,630                   | 2,810,000         |
| Babadag      | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 28                      | 30,500            |
| Bekilli      | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 6,365                   | 1,332,726         |
| Beyagaç      | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 4,271                   | 27,855            |
| Bozkurt      | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 3,828                   | 1,193,800         |
| Buldan       | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | <b>29,913</b>           | <b>29,345,910</b> |
| Çal          | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 65,630                  | 3,138,000         |
| Çardak       | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 2,800                   | 438,000           |
| Çivril       | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 695                     | 724,250           |
| Güney        | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 22,390                  | 4,205,980         |
| Honaz        | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 8,250                   | 2,544,000         |
| Kale         | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 8,711                   | 1,853,560         |
| Serinhisar   | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 210                     | 575,000           |
| Tavas        | DOLU-SEL         | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | <b>97,725</b>           | <b>24,046,850</b> |
| Merkezefendi | DOLU-SEL-FIRTINA | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 7,500                   | 602,750           |
| Pamukkale    | DOLU-SEL-FIRTINA | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 9,300                   | 1,533,300         |
| Sarayköy     | DOLU-SEL-FIRTINA | Ürünlerde zedelenme ve dökülme        | 11,730                  | 8,037,500         |
| Baklan       | KURAKLIK         | İlkbaharda yağışların yetersiz olması | 11,750                  | 1,645,000         |
| Bekilli      | KURAKLIK         | İlkbaharda yağışların yetersiz olması | 1,995                   | 135,421           |
| Bozkurt      | KURAKLIK         | İlkbaharda yağışların yetersiz olması | 27,750                  | 3,330,000         |
| Çardak       | KURAKLIK         | İlkbaharda yağışların yetersiz olması | 16,038                  | 1,074,546         |

Buldan, Acıpayam ve Tavas'da gerçekleşen dolu-sel olayları etkilenen tarım arazisinin yarısından fazlasına ve 2018 yılı içerisindeki oluşmuş tüm hasarın yaklaşık %70'ine tekabül eder. Kuraklık nedeniyle etkilenen alanlar yaklaşık %12'lik büyüklükte olup, toplam hasarın %5'ine karşılık gelir.

#### 7.4. Orman Ekosistemlerini Etkileyen Süreçler

Denizli Orman Bölge Müdürlüğü kayıtlarına göre Denizli ili bölgesinde 1987-2017 döneminde kar, rüzgâr, heyelan, sel ve kuraklık nedeniyle ayrı şekilde gruplandırılmış durumlardaki zarar gören ağaç serveti/orman arazisi büyüklüğüne dair veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 40 - Kar, Rüzgâr, Heyelan ve Kuraklık nedeniyle etkilene orman arazileri**

| Yıl  | Olay     | İşletme Müdürlüğü                        | Etkilenen Meşcere Tipi | Etkilenen orman büyüklüğü (ha) |
|------|----------|------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 2008 | Kar      | Çameli                                   | Muhtelif               | 0.2                            |
|      | Rüzgâr   | Acıpayam-Çameli                          | Muhtelif               | 186.9                          |
|      | Kuraklık | Tavas                                    | Muhtelif               | 67.5                           |
| 2009 | Rüzgâr   | Acıpayam-Çal-Çameli-Denizli              | Muhtelif               | 608.8                          |
|      | Kar      | Çal-Çameli-Denizli                       | Muhtelif               | 2426.0                         |
|      | Kuraklık | Acıpayam-Denizli                         | Muhtelif               | 842.0                          |
| 2010 | Rüzgâr   | Denizli                                  | Muhtelif               | 45.5                           |
|      | Kar      | Acıpayam-Eskere-Tavas-Denizli            | Muhtelif               | 3052.1                         |
|      | Kuraklık | Denizli-Eskere                           | Muhtelif               | 105.0                          |
| 2011 | Rüzgâr   | Çal                                      | Muhtelif               | 16.2                           |
|      | Kar      | Çal-Denizli                              | Muhtelif               | 197.6                          |
|      | Kuraklık | Denizli                                  | Muhtelif               | 295.5                          |
| 2012 | Rüzgâr   | Acıpayam-Denizli                         | Muhtelif               | 298.0                          |
|      | Kar      | Acıpayam-Çal-Çameli-Eskere-Tavas-Denizli | Muhtelif               | 3423.4                         |
| 2013 | Rüzgâr   | Eskere                                   | Muhtelif               | 11.5                           |
|      | Kar      | Çal-Denizli-Eskere                       | Muhtelif               | 243.2                          |
| 2015 | Rüzgâr   | Çameli                                   | Muhtelif               | 0.5                            |
|      | Kar      | Acıpayam-Çal-Tavas-Denizli               | Muhtelif               | 2535.8                         |
|      | Heyelan  | Denizli                                  | Muhtelif               | 1.3                            |
|      | Kuraklık | Çameli                                   | Muhtelif               | 0.1                            |
| 2016 | Rüzgâr   | Denizli                                  | Muhtelif               | 86.3                           |
| 2017 | Rüzgâr   | Eskere                                   | Muhtelif               | 4.5                            |
|      | Kar      | Tavas                                    | Muhtelif               | 85                             |

### Orman zararlıları

Denizli Orman Bölge Müdürlüğü kayıtlarına göre Denizli ili bölgesinde orman zararlıları nedeniyle zarar gören ağaç serveti/orman arazisi büyüklüğü (1987-2017)

Tablo 41 - Denizli ili bölgesinde orman zararlıları nedeniyle zarar gören ağaç serveti/orman arazisi büyüklüğü

| Yıl  | Zararlı İsmi | İşletme Müdürlüğü | Etkilenen Meşcere Tipi | Etkilenen orman büyüklüğü (ha) |
|------|--------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|
| 2009 | Kabuk Böceği | Tavas             | Muhtelif               | 4.7                            |
| 2013 | Kabuk Böceği | Çal-Eskere        | Muhtelif               | 0.5                            |
| 2014 | Kabuk Böceği | Çal               | Muhtelif               | 26.8                           |
| 2016 | Kabuk Böceği | Acipayam-Eskere   | Muhtelif               | 41.7                           |
| 2017 | Kabuk Böceği | Denizli           | Muhtelif               | 38.0                           |

### Orman Yangınları

Denizli Orman Bölge Müdürlüğü 2012 Yılı Birim Faaliyet Raporuna göre 2008-2012 yılları arasında 392 adet yangın gerçekleşmiş olup 597 hektar alan etkilenmiştir. Yine 2008-2012 yılları içerisinde fırtınadan etkilenen alan ve böcekten etkilenen alanların toplamı 65.169 ha'dır. Denizli Orman Bölge Müdürlüğü kayıtlarına göre Denizli ili bölgesinde 2013-2017 döneminde toplam **663.05 ha** alanı etkileyen ve **22 milyon TL** hasara neden olan 265 yangın gerçekleşmiştir. Meydana gelen yangınlarda 10 hektarın üzerinde alanı etkileyen 6 adet yangın kaydedilmiştir.

#### **Sarayköy Yangını**

Bu yangınlar içerisinde 3 Temmuz 2017 tarihinde Sarayköy'de meydana gelen yangın etkilediği alan ve hasar miktarı ile en ciddi yangın olmuştur. Toplamda 408 hektar alan etkilenmiş ve 12 milyon TL kadar hasar oluşmuştur.



Gerçekleşen yangınların olay nedenlerinde bakıldığında 162 adet nedeni bilinmeyen yangın, 38 adet yıldırım nedenli yangın, 13 adet anız nedeniyle yangın ve 36 adet diğer nedenli (sigara, piknik ateşi, kaza vb.) yangın meydana gelmiştir. Yangınların yarısından fazlası **Pamukkale, Sarayköy Tavas ve Çal** ilçelerinde yoğunlaşmıştır. Yangınların meydana geldiği meşcereler incelendiğinde %70 üzerinde oranla Kızılçam meşcereleri ve %15-20 oranları ile Karaçam meşcereleri ilk iki sırada yer alır.

## EK 8 DENİZLİ’NİN İKLİM PROJEKSİYONLARI

### 8.1. Yöntem

Proje kapsamında hazırlanan Denizli İklim Değişikliği Risk Analizi çalışması uluslararası ve ulusal raporlarda kentler için tespit edilen en temel bulguyu Denizli için de doğrulamaktadır:

- İklim değişikliği mevcut durumda yaşanan sosyo-ekonomik (düzensiz kentleşme, arazi ihtiyacı, gıda güvenliği, içme suyu ihtiyacı, su talebi yönetimi vb.) ve çevresel baskıları (habitat kaybı, biyolojik çeşitlilikte azalma, orman yangınları vb.) daha da artırıyor.

Denizli için farklı senaryolara ait iklim projeksiyonları Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün (SYGM) İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi kapsamında havza bazında üretilen verilerden oluşturulan veritabanından elde edilmiştir.

Takip edilen yöntem ve araçlar aşağıda özetlenmiştir:

- Denizli iline ait iklim projeksiyonları elde edilirken HadGEM2-ES modeli ve RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları kullanılmıştır.
- Risk analizi çalışmasında Büyük Menderes havzası sonuçları dikkate alınmıştır.
- Projeksiyonlar için 2015-2044 dönemi sonuçları ve 2045-2074 sonuçları kullanılmıştır.
- RCP4.5 senaryosu mevcut duruma göre daha fazla önlemin alınıp atmosferdeki sera gazlarının artışı hızının yavaşlatıldığı senaryo iken, RCP8.5 senaryosu mevcut durumundaki sera gazı artışı seyrini ve buna bağlı olarak daha fazla sıcaklık artışının yaşanacağı senaryodur.
- Değerlendirmenin yapıldığı 2015-2044 ve 2045-2074 dönemleri için aynı ekonomik, politik ve toplumsal göstergelerin seyri (büyüme, teknoloji, politik hedefler, mevzuat, nüfus, tüketim miktarları vb.) benzer kabul edilmiştir.
- İlgili model projeksiyonlarının referans dönemi 1970-2000’dir.

Denizli için iklim değişikliği; 2015-2044 (yakın dönem) ve 2045-2074 (uzak dönem) dönemlerinde sıcaklık ve yağış rejimlerinde aşağıdaki değişiklikleri beraberinde getirecektir:

- Denizli’nin ortalama sıcaklıklarında tüm projeksiyonlarda artış;
- Aşırı sıcak gün sayısında tüm dönemler için artış;
- Sıcak hava dalgası sayısında artış;
- Yağışların şiddetinde artış;
- Yağışın yıl içerisindeki değişkenlik devam etmekte olup, yaz yağışlarında azalma;
- Kuraklık göstergelerinde artış.

Denizli’nin yarı kurak ve yarı nemli ikliminin kurak iklime doğru değişim göstereceği beklenmektedir.

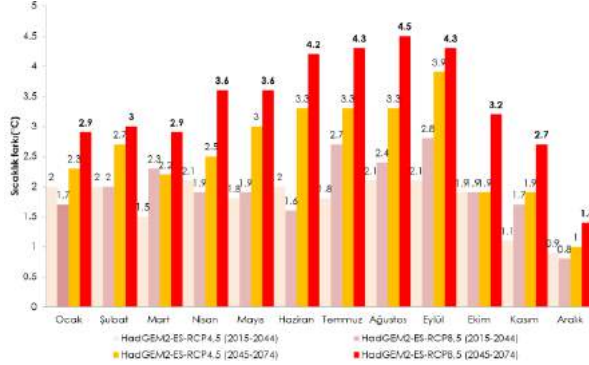
## 8.2. Sıcaklık Projeksiyonları

Aşağıdaki projeksiyon sonuçları HadGEM2-ES modeli RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarını dikkate alan çıktılardır:

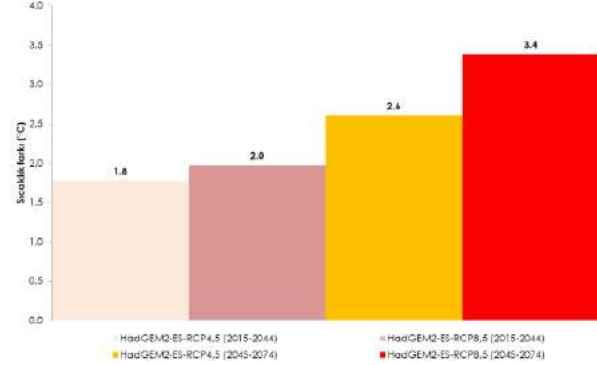
- Ülke genelinde olduğu gibi, Denizli özelinde de **ortalama sıcaklıklar** artıyor. Sıcaklık artışı en fazla yaz aylarında (4°C'in üzerinde) yaşanacak.
- İyi ve kötü durum senaryolarında Denizli'nin **yıllık sıcaklık ortalamasının** (1971-2000 dönemi ortalaması 14.4°C) 2015-2044 döneminde 1.8°C - 2°C, 2045-2074 döneminde 2.6°C - 3.4°C kadar artması bekleniyor.
- Denizli'nin **yaz mevsimi sıcaklık ortalamasının** (1971-2000 dönemi ortalaması 24.1°C) 2015-2044 döneminde 2.0°C - 2.3°C, 2045-2074 döneminde 3.3°C - 4.4°C ve 2075-2100 döneminde 3.6°C - 6.3°C miktarında artması bekleniyor.
- Denizli'nin **kış mevsimi sıcaklık ortalamasının** (1971-2000 dönemi ortalaması 5.4°C) 2015-2044 döneminde 1.5°C - 1.6°C, 2045-2074 döneminde 2.0°C - 2.4°C ve 2075-2100 döneminde 2.4°C - 4.0°C kadar artması bekleniyor.
- Denizli genelinde, **sıcaklık artışının kış mevsiminde** 2.4°C ve **yaz mevsiminde** 6.3°C'ye ulaşması da öngörülüyor.
- Sıcaklıkların artmasıyla birlikte, **maksimum sıcaklıkların** derecesi artarken, çok sıcak günlerin sıklığı ve süresinin de artması bekleniyor. İyi ve kötü durum senaryolarında yıllık maksimum sıcaklık ortalamasının (1971-2000 dönemi ortalaması 20.8°C) 2015-2044 döneminde 1.8°C - 2.1°C, 2045-2074 döneminde 2.8°C - 3.6°C ve 2075-2100 döneminde 3.2°C - 5.3°C kadar artması bekleniyor.
- **Yaz günleri 25** (Maksimum sıcaklık > 25°C olduğu günler), **sıcak geceler** (Tmin > minimum %90'ı olduğu günler), **sıcak günler** (Tmax > maksimum %90'ı olduğu günler) ve **Yaz günleri 35** (Maksimum sıcaklık > 35°C olduğu günler) sayısında tüm dönemlerde artış bekleniyor.
- **Sıcak hava dalgası** yaşanan gün sayısının (1971-2000 dönemi ortalaması 6 gün) 2015-2044 döneminde 29-41 gün, 2045-2074 döneminde 59-81 gün ve 2075-2100 döneminde 72-142 gün olması bekleniyor.

## RCP 4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için Denizli Sıcaklık Projeksiyonları

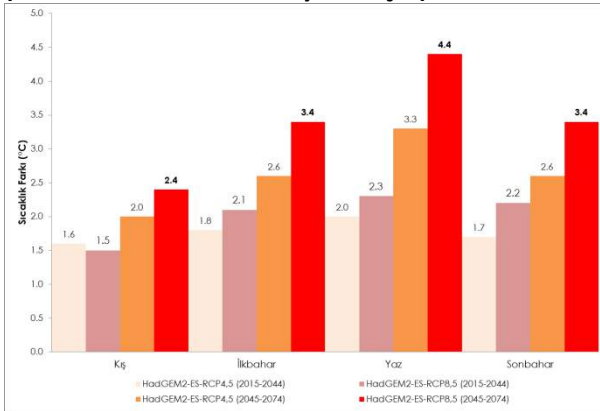
Şekil 74 - Aylık Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için)



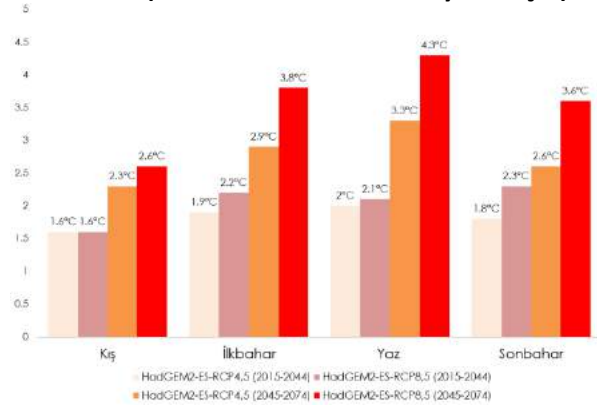
Şekil 75 - Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için)



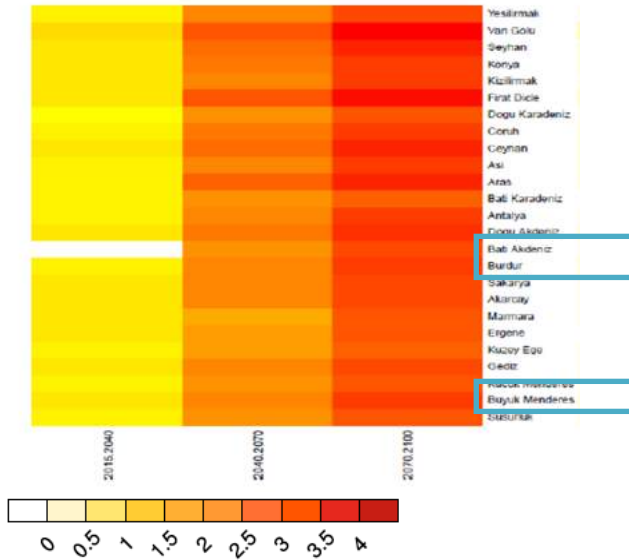
Şekil 76 - Mevsimsel Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için)



Şekil 77 - Mevsimsel Maksimum Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için)



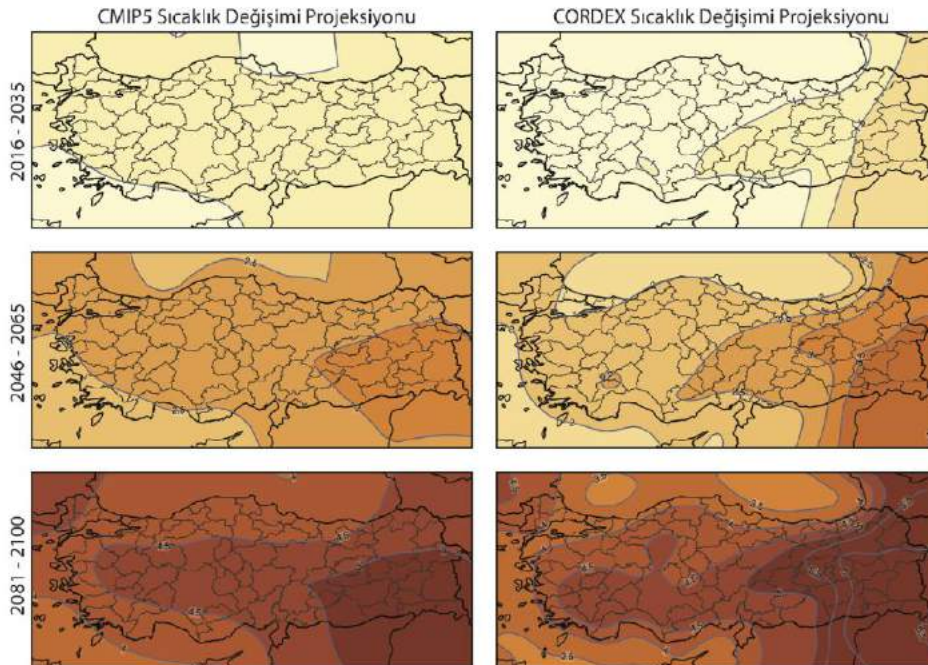
**Şekil 78 - HadGEM2-ES Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre havza bazında 30 Yıllık Ortalama Sıcaklık Anomali Değerleri**



HadGEM2-ES Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre havza bazında 30 Yıllık Ortalama Sıcaklık Anomali Değerleri, Denizli ilinin yayıldığı Büyük Menderes, Batı Akdeniz, Burdur ve Gediz havzalarında tüm dönemlerde (2015-2040, 2040-2070 ve 2070-2100 dönemleri) artış göstermektedir.

Büyük Menderes Havzası'ndaki sıcaklık artışı 2015-2040'tan döneminde belirginleşmeye başlıyor.

**Şekil 79 - CMIP5 ve CORDEX deneylerinin RCP8.5 senaryosuna göre Türkiye için öngördüğü sıcaklık değişimi**



### 8.3. Yağış Projeksiyonları

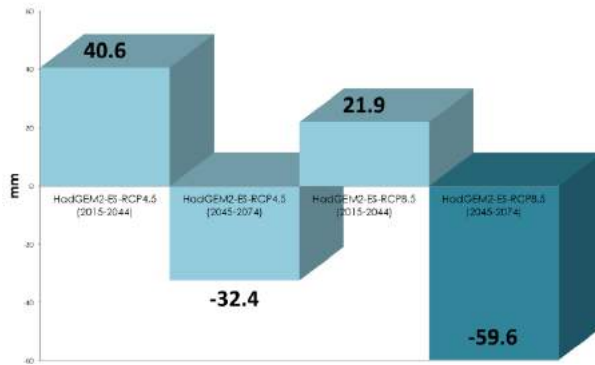
Türkiye genelinde tüm modeller için RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarında yüzyılın sonuna doğru toplam yağışlarda azalma eğilimi görülmektedir. Bu azalma 2050'lerden itibaren daha belirginleşiyor. Kuraklaşma eğiliminin seyri RCP4.5 senaryosunda daha yavaşken, RCP8.5 senaryosunda bu eğilim daha hızlıdır. Denizli ili özelinde de yağış rejiiinde düzensizlik belirgin hale gelmektedir.

Aşağıdaki projeksiyon sonuçları HadGEM2-ES modeli RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarını dikkate alan çıktılarıdır:

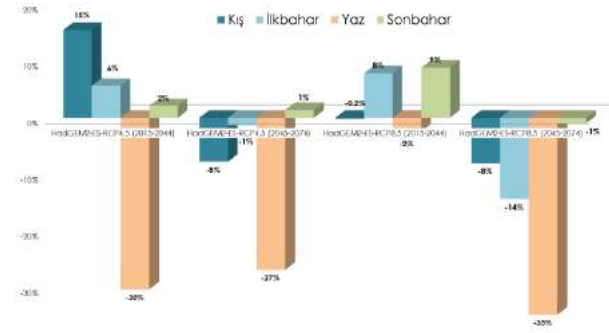
- Denizli genelinde özellikle 2045 yılı sonrasındaki dönemde yağışta azalmalar öngörülmüyor.
- Yağış azalmaları en fazla yaz mevsiminde olacak (%27-%37 oranlarında azalma),
- Denizlinin yıl içerisindeki yağışların çok olduğu ve az olduğu dönemsel doğal seyrini korumaya devam ederken, yıl içerisindeki toplam yağışların 2045 yılından sonra azalması öngörülmüyor.
- Toplam kar örtüsünde azalmalar yaşanacak.
- İyi ve kötü durum senaryolarında Denizli'nin yıllık toplam yağış ortalamasının (1971-2000 dönemi ortalaması 592.4mm) 2045-2074 döneminde 32.2mm-59.3mm miktarlarında azalış bekleniyor.
- İyi ve kötü durum senaryolarında Denizli'nin yıllık toplam kış yağışı ortalamasının (1971-2000 dönemi ortalaması 267.6mm) 2045-2074 döneminde 20.7mm-21.4mm miktarlarında azalış bekleniyor.
- İyi ve kötü durum senaryolarında Denizli'nin yıllık toplam yaz yağışı ortalamasının (1971-2000 dönemi ortalaması 40.6mm) 2015-2044 döneminde 12.3 mm-1mm, 2045-2074 döneminde 10.9mm-14.1mm, 2075-2100 döneminde 15.1mm-13.2mm miktarlarında azalış bekleniyor.
- Ardışık kurak gün sayısının (Yağışın <1mm olduğu ardışık gün) (1971-2000 dönemi ortalaması 80 gün) 2015-2044 döneminde 89-86 gün, 2045-2074 döneminde 92-97 gün ve 2075-2100 döneminde 95-93 gün olması bekleniyor.
- Şiddetli yağışlı günlerin (Yağış  $\geq 10$ mm olduğu günler) gün sayısının (1971-2000 dönemi ortalaması 19 gün) ise tüm dönemler için azalması bekleniyor.
- Kar suyu eşdeğeri yüzyılın sonuna doğru azalma eğilimi göstermektedir. Toplam kar örtüsünde azalmalar yaşanacak.

#### RCP 4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için Denizli Yağış Projeksiyonları

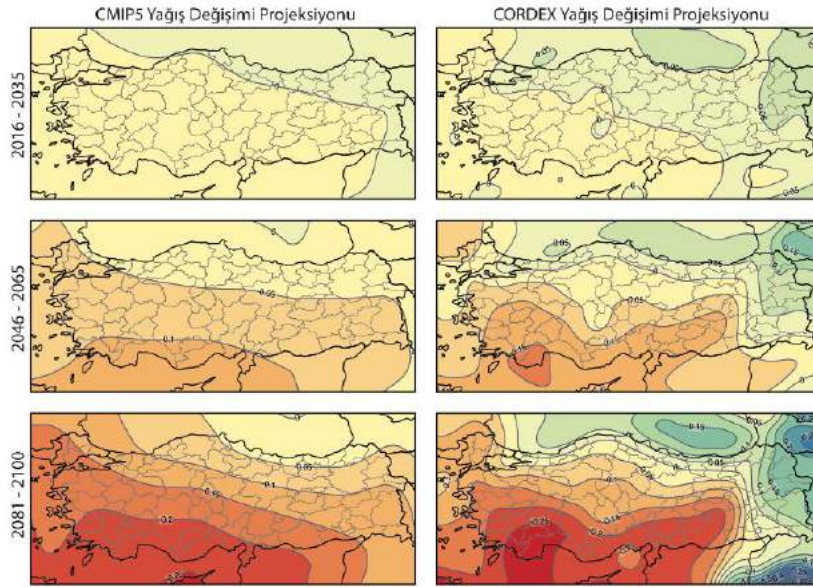
**Şekil 80 - Yıllık Ortalama Yağış Farkı 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için)**



**Şekil 81 - Yıllık Ortalama Mevsimsel Yağış Farkı Oranı 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için)**



**Şekil 82 - CMIP5 ve CORDEX deneylerinin RCP8.5 senaryosuna göre Türkiye için öngördüğü yağış değişimi.**



RCP8.5 senaryosunu içeren CMIP5 projeksiyonu, Denizli için yağışının 2035'lere kadar değişmeyeceğine işaret etmektedir. 2045'ten itibaren ise özellikle güney bölgelerinde bir azalma tahmin edilmektedir. CORDEX deneyi sonuçlarında 2045'ten itibaren azalma beklenmektedir. Bölgesel dağılıma bakıldığında, Denizli'nin güneyinde daha fazla azalma görülüyor.

## 8.4. Hidrolojik Değerlendirme

### 8.4.1. Su Potansiyeli/Bütçesi

Aşağıdaki şekillerde RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre Büyük Menderes Havzası için Su Fazlası/Açığının Değişimi bilgileri sunulmuştur.

**Şekil 83 - İklim Değişikliği Projeksiyonları RCP8.5 Senaryosuna göre Su Fazlası/Açığının Değişimi**



**Şekil 84 - İklim Değişikliği Projeksiyonları RCP8.5 Senaryosuna göre Su Fazlası/Açığının Değişimi**



### 8.4.2. Havza Bazlı Su Fazlası/Açığı

Aşağıdaki şekiller Türkiye Geneli için İklim Projeksiyonları için HadGEM2-ES modeli, RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre Havza Bazlı Brüt Su Potansiyellerinin Referans Dönemlerine göre oransal (%) farklarını gösterir.

**Şekil 85 - Havza Bazlı Brüt Su Potansiyeli**  
(RCP4.5 2015-2040)



**Şekil 86 - Havza Bazlı Brüt Su Potansiyeli**  
(RCP 4.5 2041-2070)



**Şekil 87 - Havza Bazlı Brüt Su Potansiyeli**  
(RCP 8.5 2015-2040)



**Şekil 88 - Havza Bazlı Brüt Su Potansiyeli**  
(RCP 8.5 2041-2070)



Yukarıdaki projeksiyonlara göre önümüzdeki dönemde Burdur Havzası, Büyük Menderes ve Batı Akdeniz havzalarında belirgin bir azalış beklenmektedir. Denizli ilçelerinin yayıldığı Büyük Menderes, Batı Akdeniz, Burdur Havzası ve Gediz Havzası yer altı suyu rezervlerinde de benzer bir azalış yaşaması beklenmektedir. En büyük etki Burdur Havza'sında beklenmektedir. Bunu Batı Akdeniz ve Büyük Menderes havzaları takip eder.

**Tablo 42 - Türkiye yeraltısuyu mümkün rezervinde iklim değişimi etkisi**

| Havza No. | Havza Adı      | Max. MÜMKÜN REZERV (km <sup>3</sup> ) | HadGEM2-ES RCP4.5 SENARYO - I         |                                   | HadGEM2-ES RCP8.5 SENARYO - II        |                                   | MPI-ESM-MR RCP4.5 SENARYO - III       |                                   | MPI-ESM-MR RCP8.5 SENARYO - IV        |                                   | CNRM-CM5.1 RCP4.5 SENARYO - V         |                                   | CNRM-CM5.1 RCP8.5 SENARYO - VI        |                                   |
|-----------|----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
|           |                |                                       | 2091 - 2100 Dönemi (km <sup>3</sup> ) | İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%) | 2091 - 2100 Dönemi (km <sup>3</sup> ) | İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%) | 2091 - 2100 Dönemi (km <sup>3</sup> ) | İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%) | 2091 - 2100 Dönemi (km <sup>3</sup> ) | İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%) | 2091 - 2100 Dönemi (km <sup>3</sup> ) | İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%) | 2091 - 2100 Dönemi (km <sup>3</sup> ) | İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%) |
| 1         | MERICİ         | 125.093                               | 123.094                               | 1.60                              | 121.570                               | 2.82                              | 123.078                               | 1.61                              | 123.072                               | 1.62                              | 123.035                               | 1.65                              | 122.556                               | 2.03                              |
| 2         | MARMARA        | 28.778                                | 26.560                                | 7.71                              | 26.470                                | 8.02                              | 25.868                                | 10.11                             | 25.998                                | 9.66                              | 25.824                                | 10.26                             | 25.952                                | 9.82                              |
| 3         | SUSURLUK       | 18.493                                | 16.502                                | 10.77                             | 16.475                                | 10.91                             | 16.510                                | 10.72                             | 16.521                                | 10.67                             | 16.471                                | 10.94                             | 16.516                                | 10.69                             |
| 4         | KUZZEY EGE     | 9.951                                 | 8.081                                 | 18.80                             | 7.958                                 | 20.03                             | 7.986                                 | 19.75                             | 8.052                                 | 19.08                             | 7.824                                 | 21.38                             | 8.033                                 | 19.28                             |
| 5         | GEDİZ          | 21.470                                | 18.503                                | 13.82                             | 18.439                                | 14.12                             | 17.607                                | 17.99                             | 17.928                                | 16.50                             | 17.169                                | 20.03                             | 17.835                                | 16.93                             |
| 6         | KÜÇÜK MENDERES | 31.808                                | 30.416                                | 4.38                              | 30.237                                | 4.94                              | 30.666                                | 3.59                              | 30.449                                | 4.27                              | 30.482                                | 4.17                              | 30.441                                | 4.30                              |
| 7         | BÜYÜK MENDERES | 137.938                               | 128.479                               | 6.86                              | 123.652                               | 10.36                             | 128.369                               | 6.94                              | 127.314                               | 7.70                              | 125.575                               | 8.96                              | 127.678                               | 7.44                              |
| 8         | BATİ AKDENİZ   | 42.875                                | 38.394                                | 10.45                             | 38.251                                | 10.79                             | 33.728                                | 21.33                             | 34.759                                | 18.93                             | 33.572                                | 21.70                             | 34.273                                | 20.06                             |
| 9         | ANTALYA        | 167.650                               | 159.287                               | 4.99                              | 157.041                               | 6.33                              | 150.888                               | 10.00                             | 153.078                               | 8.69                              | 147.096                               | 12.26                             | 152.987                               | 8.75                              |
| 10        | BURDUR GÖLLER  | 26.115                                | 21.544                                | 17.51                             | 21.540                                | 17.52                             | 19.334                                | 25.97                             | 20.599                                | 21.12                             | 19.272                                | 26.20                             | 19.440                                | 25.56                             |

**Şekil 89 - Yeraltısuyu Mümkün Su Rezervi Değişimi(RCP4.5)**



**Şekil 90 - Yeraltısuyu Mümkün Su Rezervi Değişimi(RCP8.5)**



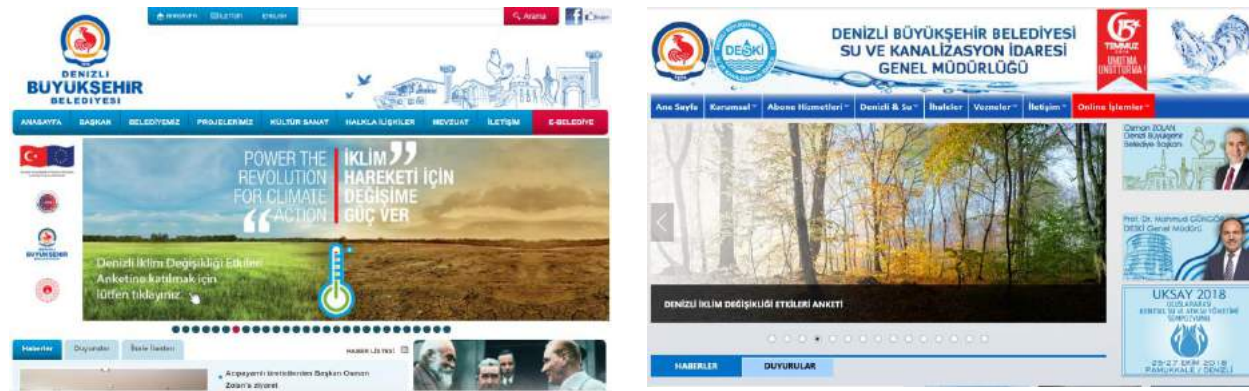
## EK 9 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ ANKETİ

Proje kapsamında, Denizli'de yaşayan insanların konuyla ilgili genel görüşlerini ve tecrübelerini derlemek üzere **Denizli İklim Değişikliği Etkileri Anket Çalışması** hazırlanmıştır. Anket 2 bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde kişisel bilgiler alınırken, ikinci bölümde çoğunluğunu seçmeli soruların oluşturduğu 8 soru bulunmaktadır.

Anket ile Denizli'de yaşayanların gözünden iklim değişikliğinin etkileri ve etkilenebilir alanlar derlenmeye çalışılmıştır. Uyum eylemlerinin belirlenmesinde bu sonuçlar dikkate alınmıştır.

Anket çalışması hem büyükşehir belediyesi tarafından hem de ilgili paydaşlar tarafından yaygınlaştırılarak yüksek temsiliyet sağlanmaya çalışılmıştır. Buna karşın, daha kırılgan gruplar (çiftçiler, yaşlılar, kadınlar vb.) için özel bir içerme çalışması yürütülmemiştir. Ankete katılan katılımcıların büyük bir kısmının merkez ilçelerden oluşması, bazı ilçelerden anketi dolduran kişilerin olmaması ve Denizli'nin farklı iklim bölgelerine yayılan coğrafi konumu dikkate alınarak değerlendirmeler yapılmıştır.

### Şekil 91 - DBB ve DESKİ İnternet Sayfaları Aracılığıyla Anketin Yaygınlaştırılması



*“Mevsimler yer değiştirdi, hatta dört mevsimden iki tanesi tarih oldu. Artık yaz ve kış mevsimleri var. Zamansız yağışlar fayda yerine zarar verir hale geldi. Tarımsal ürünlere hasat mevsiminde gelen yağışlar gibi. Eskiden Denizli’de eylül ayı sonunda yağışlar başlar; ekim sonuna doğru birkaç gün ara verip, Kasım ve Aralık 20 civarına kadar yağmur yağıp; kış aylarında bir kaç defa kar yağar; Mart, Nisan, Mayıs 15’e kadar yağmur yağardı. Denizli’nin meşhur kırkikindi yağmurları bu dönemdeydi; şimdi bunlar tarih oldu. Eskiden dağlara 3-4 metre kar yağardı, şimdi yağmıyor. Yazın yağın yağmurlar sel oluşturuyor; zarardan başka kimseye faydası yok.”*

(Anket Katılımcısı)

Anket Denizli ili genelinde 1.225 kişi tarafından doldurulmuştur. Anket sonuçları aşağıdaki bölümde özet olarak sunulmuştur.

#### Şekil 92 - Anketten Bazı Dikkat Çekici Görüşler

Ben 40 yaşındayım ve Denizli doğumluyum. Benim çocukluk yıllarımda Denizli’de iklim daha sertti. Bazen öğrencilerime de anlatırım. Hava durumunda Aydın’ı 39 derece gördüğümüzde “ne kadar sıcak bir hava, nasıl yaşıyor acaba insanlar diye düşünürdük. Son yıllarda 41 dereceleri görmek normal gelmeye başladı bize: Bu korkutucu bir durum gelecek açısından.

Beden eğitimi  
dersleri aksayabiliyor.

Kurumumuz DESKİ halka  
su yetiştirebilmek için  
sürekli derin su kuyuları  
açmaktadır. Yeraltı  
su seviyeleri sürekli  
düşmektedir. Sağlıklı  
içme suyuna ulaşmak  
her yıl daha zor ve daha  
maliyetli olacaktır.

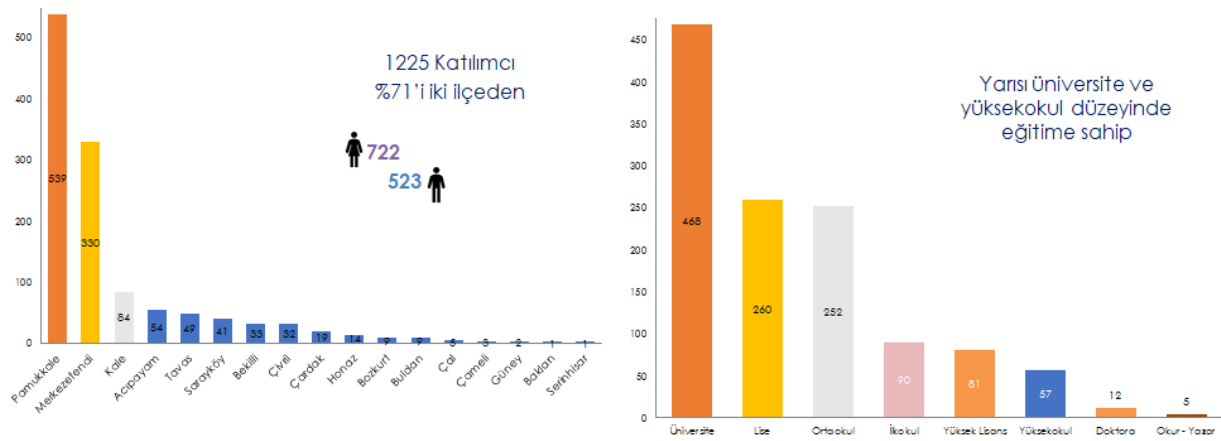
Aynı zamanda  
köyümde kekik  
yetiştirmekle  
uğraştığım  
için, dikim  
zamanı ve ilaç  
zamanları yağış  
dönemlerinin  
değiştiği  
için çeşitli  
zararlarıyla  
karşılaştık.

Bağımızda üzüm olmadı.

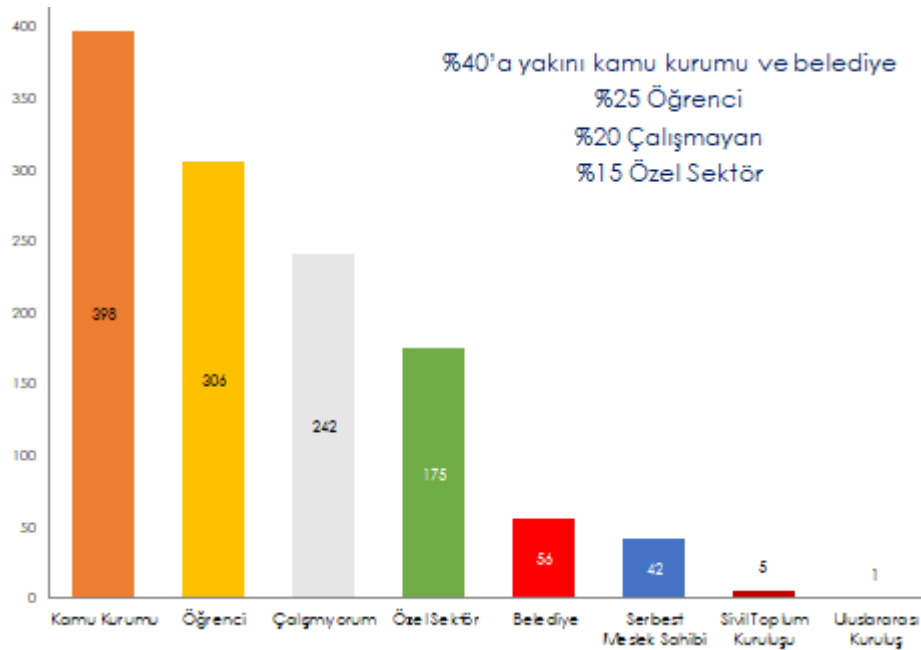
İlkokulda yılda 4 mevsim olarak öğrendiğimiz  
bilgi, artık yaz ve kış olarak 2 mevsime dönüşmüş  
durumda



Şekil 93 - Katılımcıların Eğitim Düzeyi

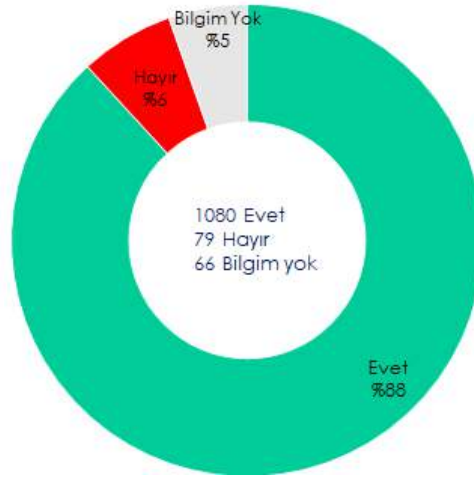


Şekil 94 - Katılımcıların Kurum Bilgisi

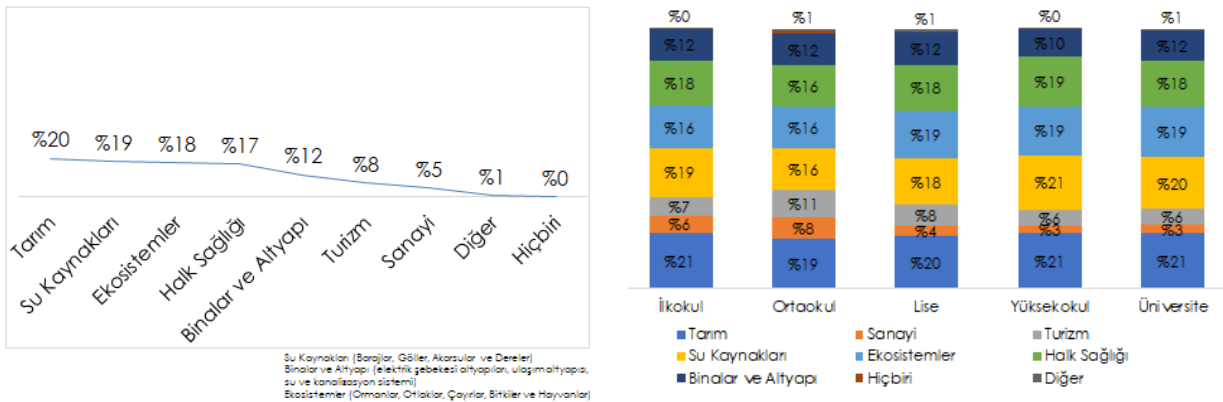


Ankete katılan 1.225 katılımcının %88'i iklim değişikliğinin etkilerinin Denizli'de görüldüğünü belirtmiştir.

Şekil 95 – “İklim Değişikliğinin Etkileri Görülüyor mu?” sorusuna verilen yanıtlar

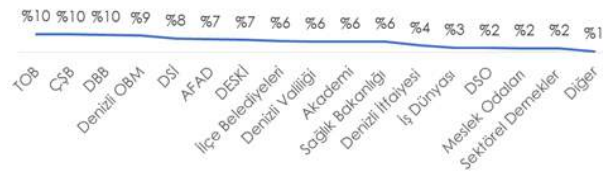


Şekil 96 – İklim Değişikliğinden Etkilenecek Sektörlerin Dağılımı

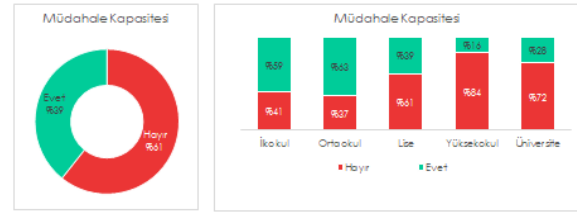


Ankete katılan katılımcıların iklim değişikliği etkileri ile mücadele en önemli gördüğü kurumlar sırasıyla şunlardır: Tarım ve Orman Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Denizli Büyükşehir Belediyesi ve Denizli Orman Bölge Müdürlüğü'dür. Özel Sektör ve sivil toplum kuruluşlarının önem derecesi daha geri sıralarda kalmaktadır. Ankete katılan kişilerden %61'i Denizli'deki kurumların etkilerle mücadele kapasitesinin yetersiz olduğunu düşünmektedir. Bu soruya "kapasite yetersiz" şeklinde yanıt verenlerin eğitim seviyesi daha yüksek kişilerden oluştuğu görülmüştür. Belediyenin ve diğer kurumların sahip olduğu beşeri ve teknik kapasite ve uygulamaların halk nezdindeki yansımalarına ilişkin güven unsuru bu soruya verilen yanıtları etkilemesi muhtemeldir.

Şekil 97 - Etkilerle Mücadelede Önemli Kurumlar



Şekil 98 - Etkilere Müdahale/Mücadele Kapasitesi



## EK 10 RİSK DEĞERLENDİRME ÇERÇEVESİ

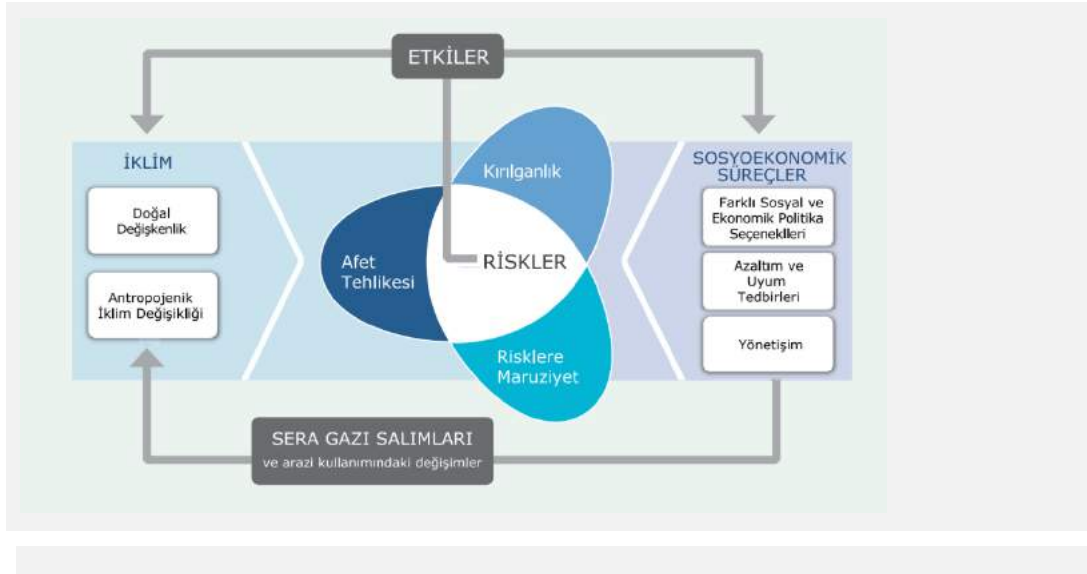
### 10.1. Kapsam ve Yöntem

İklim Değişikliğine uyum çalışmaları bağlamında yürütülen çalışmalarda temel amaç aynı olmakla birlikte iklim değişikliği kaynaklı olası tehlikelerin değerlendirilmesinde farklı yaklaşımlar ve terminoloji kullanılabilmektedir. Bu çalışmada takip edilen “Risk” kavramı, ilgili tehlikeli olayın meydana gelme ihtimali ve bu olayın meydana gelmesi durumunda yaratacağı olumsuz sonuçların bütünü olarak ifade edilmiştir.

#### Risk Analizi ve Uyum Çerçevesi

İnsan kaynaklı faaliyetlere bağlı olarak atmosferdeki sera gazı birikimlerinin doğal süreçlere kıyasla daha önce eş görülmemiş bir hızla artması, bir dizi zincirleme biyo-fiziksel ve beşeri olayları tetiklemektedir. Başta küresel sıcaklık ortalamalarındaki artış ve yağış rejimlerinde düzensizlikler olmak üzere küresel iklim sisteminde (atmosfer, okyanuslar ve buzul bölgeler) çeşitli değişimlere yol açmakta; bu değişimler ise doğal kaynakların varlığını ve dağılımını etkilemekte, bu düzensizlik ise tekrar sosyo-ekonomik yapılaraya yansımaktadır.<sup>71</sup> Riskin bileşenlerinin tanımlanmasında IPCC 5.Değerlendirme Raporunda (AR5) önerilen risk değerlendirme çerçevesi kullanılmıştır. Bu çerçeve, riski “iklimsel tehlikeler” (hazards), “maruziyet” (exposure) ve “kırılganlık” (vulnerability) bileşenleri çerçevesinde ele alır.

Şekil 99 - İklim Değişikliği Riskinin Bileşenleri



<sup>71</sup> A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi, REC Türkiye

İklim değışikliğı ile mücadelede tüm insan faaliyetleri kaynaklı salımlar sona erdirilse bile, geçmişte ve günümüzde atmosfere salınan sera gazlarının birikimsel etkisiyle iklim sisteminde değışiklikler (aşırı hava olaylarının sıklığı ve şiddetinde yaşanan artışlar) on yıllar gözlemlenmeye devam edecektir.

Bu çerçevede toplumlar, olası olumsuz etkileri en aza indirmek için hem sera gazı salımlarının azaltılması (Mitigation) hem de olası etkilere karşı uyum (Adaptation) çalışmalarını paralel olarak sürdürmek durumundadırlar.

Bu etkilerle mücadele de uyum çalışmalarını desteklemek için “İklim Değışikliğı Risk Değerlendirmesi” yaklaşımı, iklim değışikliğinin günümüzde ve gelecekteki risklerini ve belirsizliklerini hesaba katan önemli bir araç olarak politika yapım süreçlerinde yerini almıştır. İklim değışikliğine uyum bağlamında, risk değerlendirmesi sadece olumsuz etkileri gözetmekle kalmayıp, “fırsatların” da hesaba katılmasını sağlar.

BMIĐÇS’ye göre Uyum; “doğal veya insani sistemlerin, hâlihazırdaki veya beklenen iklimsel etkilerden (tehlikelerden) doğacak zararının hafifletilmesi veya bu etkiler dolayısı ile ortaya çıkan fırsatlardan yararlanılması adına yeniden uyarlanması” olarak tarif edilir.

Yapılan iklim değışikliğı risk analizinin coğrafi kapsamı Denizli il sınırı olup, bazı durumlarda il dışında oluşup Denizli’nin beşeri faaliyetleri ve doğal çevresi üzerinde yaratabileceğı etkilere bağlı riskler de analize dâhil edilmiştir. Risk Analizi çalışması aşağıdaki aşamaları takip etmiştir:

1. Denizli için farklı senaryolara ait projeksiyonların elde edilmesi (sıcaklık ve yağış değışimleri, indisler vb.)
2. Bu farklı senaryolara ait projeksiyonlar için iklimsel tehlikelerin meydana gelme olasılıklarının belirlenmesi;
3. Farklı senaryolarda oluşması muhtemel tehlikelerin olumsuz sonuçlarının belirlenmesi;
4. İlgili grup, sektör veya hizmet için risk değerlendirmesi yapılması.

Denizli için projeksiyonlar bu yüz yılın sonuna kadar olacak şekilde 2 döneme bölünmüştür. Bu dönemler; 2015-2044 (yakın dönem) ve 2045-2074 (uzak dönem) şeklindedir. Denizli için farklı senaryolara ait iklim projeksiyonları Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün (SYGM) *İklim Değışikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi*<sup>72</sup> kapsamında havza bazında üretilen verilerden oluşturulan veritabanından elde edilmiştir. HadGEM2-ES modeli RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları çalıştırılmıştır. Denizli ilinin, %21.8’i Batı Akdeniz Havzası’nda (Acıpayam)<sup>73</sup>, %4,3’ü Burdur Havzası’nda (Çardak), %3’ü Gediz Havzasında (Buldan, Güney)<sup>74</sup> ve geriye kalan % 70.1’lik kısmı Büyük Menderes Havzası’nda yer alır.<sup>75</sup>

Risk analizi çalışmasında Büyük Menderes havzası sonuçları kullanılmıştır. Projeksiyonların elde edilmesini takiben, farklı senaryolar için oluşabilecek iklimsel tehlikelerin meydana gelme olasılıkları ve bu tehlikelerin olumsuz sonuçları risk değerlendirme matrisi yaklaşımı ile ortaya konmuştur. Bu matrisin

<sup>72</sup> İklim Değışikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, URL: <http://iklim.ormansu.gov.tr/>

<sup>73</sup> [http://iklim.ormansu.gov.tr/ckfinder/userfiles/files/Iklim Nihai Rapor Batı Akdeniz Ek 10 RE V nihai.pdf](http://iklim.ormansu.gov.tr/ckfinder/userfiles/files/Iklim%20Nihai%20Rapor%20Bat%C4%B1%20Akdeniz%20Ek%2010%20RE%20V%20nihai.pdf)

<sup>74</sup> [http://gediz.ormansu.gov.tr/gediz/Files/Gediz%20Havzası%20Nihai%20Raporu.pdf](http://gediz.ormansu.gov.tr/gediz/Files/Gediz%20Havzas%C4%B1%20Nihai%20Raporu.pdf)

<sup>75</sup> [http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Files/Havzakormaeylemlanraporlari/Burdur\\_Havzası%20Nihai%20Raporu.pdf](http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Files/Havzakormaeylemlanraporlari/Burdur_Havzas%C4%B1.pdf)

oluşturulmasında alanında ilgili uzmanların katılımı ve Denizli özelinde tüm paydaş grupların görüşleri dikkate alınmıştır.

## 10.2. Öncelikli Etki Alanlarının Tespiti

Rapor hazırlanırken, mevcut sektörel risk analizi çalışmaları gözden geçirilmiş olup ve bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Bu taramanın ardından, risk analizi çalıştığında ilgili uzmanların katılımıyla risklerin tespiti için öncelikli sektörler belirlenmiştir. Çalıştayda, risklerin DBB birimleri ve iştirakleri, ilgili paydaşlar ve halk nezdinde nasıl algılandığına dair bulgulara erişilmeye çalışılmıştır. Böylece, daha önce masa başı çalışmalar ve literatür taraması ile tespit edilen bulgusal bilgiler algısal sonuçlar ile de karşılaştırılabilmiştir.

İklim değişikliği risk analizi çalışması kapsamında mevcut veriler, uzman görüşleri ve paydaş toplantıları ışığında önceliklendirme yapılmış olup aşağıdaki temel başlıkların değerlendirilmesine karar verilmiştir:

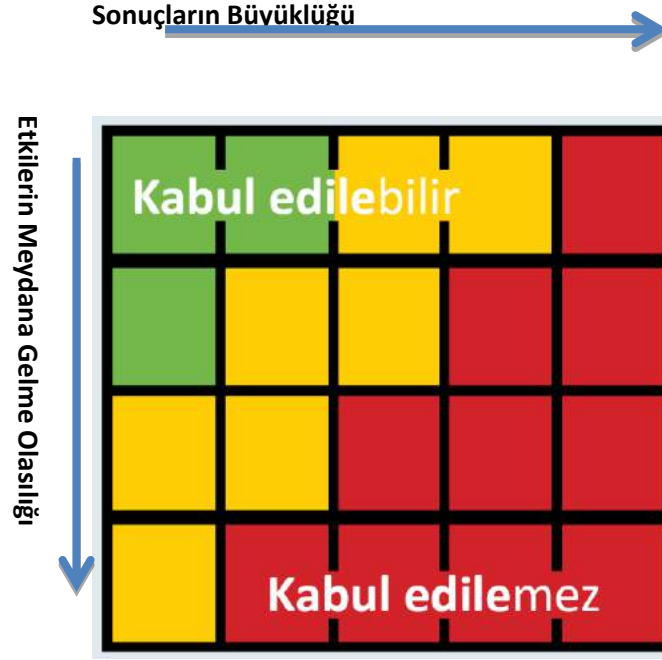
- Su ve Atıksu;
- Ulaşım;
- Tarım ve Ekosistemler;
- Sanayi;
- Enerji.

Riskin bileşenlerini tanımlanmasında IPCC 5.Değerlendirme Raporunda (AR5) önerilen risk değerlendirme çerçevesi kullanılmıştır. Raporu sosyo-ekonomik ve çevresel riskleri değerlendirir. Risklerin önceliklendirilmesinde risk matrisi yapısının takip edilmesi önerilmiştir.

Risk değerlendirmesi, temelde öngörülen iklim değişikliği ışığında yapılır. Buna göre zarar görebilecek ekonomik ve fiziksel varlıkların bir envanteri çıkarılır, olası etkilerin gerçekleşme ihtimalleri tanımlanır, etkiler gerçekleşirse meydana gelecek sonuçlar belirlenir. Hangi yöntem izlenirse izlensin, risk ve kırılganlık analizi asgari olarak şu içeriğe sahip olmalıdır:

- Çeşitli iklimsel parametrelerin değişimi ve farklı iklim senaryolarındaki eğilimleri (örneğin ortalama yağış, ortalama mevsimsel sıcaklık, aşırı sıcak ve soğuk günler, aşırı yağış vb.),
- Doğrudan ve dolaylı olarak beklenen risk ve fırsatlar (örneğin olası iklimsel zarar tipleri, nüfus ve ekonomik faaliyetlerin kentteki dağılımı, toplumda en etkilenecek kesimler, tehdit altındaki ekonomik faaliyetler vb.),
- Zaman boyutu (kısa, orta ve uzun vadedeki risklerin ayrımı),
- Öngörülerdeki belirsizlik (bu etkilerin olacağından ne kadar emin olunduğu).

Bu çalışmada riskler değerlendirilirken ilgili tehlikeli olayın meydana gelme ihtimali ve bu olayın meydana gelmesi durumunda yaratacağı olumsuz sonuçların bütünü (çarpımı) olarak ifade edilmiştir. Örneğin, oluşması daha muhtemel etkiler daha ciddi sonuçlara sahip olursa yüksek risk sınıfında; düşük ciddiyette sorunlara neden olursa düşük riskli etki sınıfına girer. Önemsiz riskler ise; oluşması düşük ihtimale sahip ve sonuçları açısından da daha az ciddi olumsuz etkilere sahip olanlardır. Risk matrisi, yüksek riskli olan ve öncelikle ele alınması gereken riskleri tespit etmeyi kolaylaştırır.



### 10.3. Risk Skorlama

Denizli’de iklim değişikliğinin etkileri sonucu ilgili sektörler için oluşacak riskler; etkinin meydana gelme ihtimaline göre çok düşük, düşük, yüksek ihtimal, etkinin (olumsuz) sonuçlarının büyüklüğüne/ciddiyetine (can ve mal kaybı, ekosistemlerde daralma, ekonomik maliyetler, işgücü kaybı vb.) göre düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olumsuz etki sınıflarında değerlendirilmiştir.

**Tablo 43 - Risk Skorlama Tablosu**

| Etki<br>Dönemi                                                              | Etkinin Sonuçlarının Büyüklüğü/Ciddiyeti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Meydana<br>Gelme<br>İhtimali         | Mücadele<br>Etme<br>Kapasitesi    |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Yakın<br>dönem:<br>2015-<br>2044<br>veya<br>Uzak<br>dönem:<br>2045-<br>2074 | <b>Etki yok veya Çok Düşük Etki:</b> Can, mal, ürün ve hizmet kaybı yaşamıyor, ekosistemler etkilenmiyor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Yüksek<br>veya Orta<br>veya<br>Düşük | Yüksek veya<br>Orta veya<br>Düşük |
|                                                                             | <b>Orta düzeyde etki:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-10 kişi yaralanma, ölüm yaşanmıyor, 1-10 kadar konutta ve/veya küçük iş yerinde etkilenme,</li> <li>Tarım ürünlerinde lokal bölgelerde günlük etkiler ve düşük ekonomik kayıplar, ekosistemler üzerinde kalıcı olmayan etkiler, hizmetlerde durma yok,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |                                   |
|                                                                             | <b>Yüksek etki:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-3 kişi kadar ölüm yaşanıyor ve/veya 10-20 civarı yaralanma yaşanıyor</li> <li>10-20 kadar konutta ve/veya iş yerinde etkilenme,</li> <li>Hizmetlerde günlük kesintiler mevcut, hizmet kalitesinde azalma</li> <li>Tarım ürünlerinde lokal bölgelerde alandaki üründe %50 üzerinde kayıp, tarım ürünlerinde 1 veya 2 ilçe düzeyinde ekonomik zarar, tarımsal istihdamda 1-%10 azalma)</li> <li>Lokal bölgelerde tesislerde üretiminde azalma, verimlilik ve işgücü kaybı</li> <li>Farklı ekosistemlerin (ormanlar, sulak alanlar vb.) kapladığı alanlarda azalma (1-%10 azalma)</li> </ul>                        |                                      |                                   |
|                                                                             | <b>Çok yüksek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 ve üzeri sayıda ölüm yaşanıyor ve/veya 20 ve üzeri sayıda yaralanma mevcut,</li> <li>20'nin üzeri konutta ve/veya iş yerinde etkilenme,</li> <li>Hizmetlerde haftalık veya daha fazla sürede kesintiler,</li> <li>Genel sanayi üretiminde azalma, verimlilik ve işgücü kaybı, il veya ilçe genelinde ekonomik küçülme ile istihdamda azalma</li> <li>Tarım ürünlerinde 3 ve daha fazla ilçe düzeyinde kayıp, tarımsal istihdamda %10'dan fazla azalma.</li> <li>Farklı ekosistemlerin (ormanlar, sulak alanlar vb.) kapladığı alanlarda %10'dan fazla azalma ve/veya geri döndürülemez çevresel etkiler</li> </ul> |                                      |                                   |

Etkinin meydana gelme ihtimali ve sonuçlarının büyüklüğüne göre risklerin değerlendirilmesi için aşağıdaki ölçek kullanılmıştır.

**Tablo 44 - Risk Matrisi Ölçeği**

| Sonuçların Büyüklüğü | Meydana Gelme Olasılığı     | Risk              |
|----------------------|-----------------------------|-------------------|
| Çok Yüksek           | Yüksek veya Orta veya Düşük | Çok yüksek risk   |
| Yüksek               | Yüksek veya Orta            | Yüksek Risk       |
| Yüksek               | Düşük                       | Orta düzeyde risk |
| Orta                 | Yüksek veya Orta veya Düşük | Orta düzeyde risk |
| Düşük                | Yüksek veya Orta veya Düşük | Düşük risk        |

## EK 11 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ RİSK ANALİZİ SONUÇLARI

Denizli'de geçtiğimiz yüzyıl içerisinde yaşanan sıcaklık artışı ve yağış rejiminde değişimler yakın geçmişte daha fazla hissedilmeye başlanmıştır. İklim değişikliğinden en fazla etkilenecek Akdeniz havzası içerisinde yer alan Denizli'de kapsamlı önlemler ve politikaların hayata geçirilemediği senaryoda toplumsal ve biyofiziksel sistemler üzerindeki olumsuz etkilerin ciddiyetinin artması çok muhtemeldir.

Denizli İklim Değişikliği Risk Analizi çalışması uluslararası ve ulusal raporlarda kentler için tespit edilen en temel bulguyu Denizli için de doğrulamaktadır:

- İklim değişikliği mevcut durumda yaşanan sosyo-ekonomik (düzensiz kentleşme, arazi ihtiyacı, gıda güvenliği, içme suyu ihtiyacı, su talebi yönetimi vb.) ve çevresel baskıları ( habitat kaybı, biyolojik çeşitlilikte azalma, orman yangınları vb.) daha da artırıyor.

Denizli için iki farklı senaryoya ait iklim projeksiyonları ışığında riskler 2015-2044 ve 2045-2074 dönemleri için değerlendirilmeye çalışılmıştır. İklim değişikliği risk analizi çalışması kapsamında mevcut veriler, uzman görüşleri ve paydaş toplantıları ışığında önceliklendirme yapılmış olup aşağıdaki temel başlıkların değerlendirilmesine karar verilmiştir:

- Tarım ve Ekosistemler;
- Su ve Atıksu (Altyapı);
- Ulaşım;
- Sanayi;
- Enerji

Yukarıdaki sektörlerde oluşacak risklere maruziyetin kent içerisindeki farklı bölgelerde farklı şekilde oluşacağı beklenmelidir. Buna ek olarak aynı zamanda aynı bölgede oluşabilecek risklerden etkilenme seviyesi sosyo-ekonomik düzey ve etkilenen grupların kırılganlığına bağlı olacaktır.

## Tarım ve Ekosistemler Sektörü Risk Değerlendirme Tablosu

| Olumsuz Etki                                                                                                   | Risk Seviyesi    | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü                | Etkinin Meydana Gelme İhtimali      | Mücadele Etme Kapasitesi            | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. Aşırı sıcaklıklar nedeniyle tarımsal verimlilikte ve üretimde azalma                                        | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tarım sektöründe çalışanlar, Fabrikalar, Tüketiciler |
| 2. Kuraklık ve artan sıcaklıklarla birlikte büyük alanları etkileyen orman yangınlarında artış                 | -                | -           | Detay veri elimizde bulunmamaktadır | Detay veri elimizde bulunmamaktadır | Detay veri elimizde bulunmamaktadır | Detay veri elimizde bulunmamaktadır                  |
| 3. Verimli tarım arazilerinin seller sonucu sular altında kalması                                              | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tarım sektörü, Halk, Fabrikalar                      |
| 4. Aşırı yağışlara bağlı olarak artan toprak erozyonu                                                          | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tarım sektörü, Fabrika, Tüketici (Halk)              |
| 5. Daha kuru toprakların artması ile tarımsal sulama için artan su talebinin karşılanamaması                   | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |
| 6. Sıcaklık stresine bağlı hayvanları yetiştiriciliği veriminde azalma (üreme veriminde azalma, artan ölümler) | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |
| 7. Sıcaklık stresine bağlı çiftlik hayvanları süt ve süt ürünleri üretiminde azalma                            | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |
| 8. Tarımsal zararlılarda artış sonucu ürün kayıpları/verimin azalması                                          | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |
| 9. Tarımsal hastalıklarda artış sonucu ürün kaybı                                                              | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Düşük                               | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |
| 10. Ani ve aşırı yağışlar ve dolu vb. nedeniyle seracılığın yoğun yapıldığı bölgelerde kayıplar                |                  | Veri yok    | Veri yok                            | Veri yok                            | Veri yok                            | Veri yok                                             |
| 11. İldeki diğer ilçelerden ve kırsaldan şehir merkezine                                                       | Çok yüksek       | 2015-2044   | Çok Yüksek                          | Yüksek                              | Orta                                | Tüketici, Fabrika, Üretici                           |

### Tarım ve Ekosistemler Sektörü Risk Değerlendirme Tablosu

| Olumsuz Etki                                                                                                                               | Risk Seviyesi                                                                                     | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü | Etkinin Meydana Gelme İhtimali | Mücadele Etme Kapasitesi | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| göç                                                                                                                                        |                  |             |                      |                                |                          |                                                                                                                         |
| 12. Tarım istihdamında azalma                                                                                                              | Çok yüksek<br>   | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Düşük                    | Tüketici, Fabrika, Üretici                                                                                              |
| 13. Tarımda verimliliğin azalmasıyla birlikte tarım ürünlerini işleyen fabrikaların üretiminde azalma                                      | Çok yüksek<br>   | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Orta (ithalat)           | Tüketici, Fabrika, Üretici                                                                                              |
| 14. Aşırı yağış, fırtına ve sel olayları nedeniyle tarımsal üretimde azalma sonucu tarım ürünlerini işleyen fabrikaların üretiminde azalma | Çok yüksek<br>   | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Düşük                    | Tüketici, Fabrika, Üretici                                                                                              |
| 15. Gıda fiyatlarında artış                                                                                                                | Çok yüksek<br>   | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Düşük (ithalatla orta)   | Tüketici, Fabrika, Üretici                                                                                              |
| 16. Orman ekosistemlerinde yaşayan canlıların azalması                                                                                     | Çok yüksek<br> | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Veri yok                 | Ekosistem etkilenmesi dolayısıyla ekolojik süreçlerin etkilenmesi Doğal ekosistemin sürdürülebilirliğinin sağlanamaması |
| 17. Orman zararlılarında ve istilacı türlerde artış                                                                                        | -                                                                                                 | Veri yok    | Veri yok             | Veri yok                       | Veri yok                 | Veri yok                                                                                                                |
| 18. Su ekosistemlerinde yaşayan canlıların azalması ve istilacı türlerde artış                                                             | -                                                                                                 | Veri yok    | Veri yok             | Veri yok                       | Veri yok                 | Veri yok                                                                                                                |
| 19. Artan sıcaklık ve kuraklık nedeniyle yüzey ve yer altı yüzey sularında azalma                                                          | Çok yüksek<br> | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | ?                        | Tarım alanları, Halk, Üretim                                                                                            |
| 20. Su kaynaklarındaki azalan su miktarı ile birlikte tarımsal ve endüstriyel kirliliğin etkilerinin daha fazla etkili olması              | Çok yüksek<br> | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | ?                        | Tarım alanları, Orman alanları, Halk, Üretim                                                                            |

## Su ve Atıksu Hizmeti Sektörü Değerlendirme Tablosu

| Olumsuz Etki                                                                                                                           | Risk Seviyesi    | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü | Etkinin Meydana Gelme İhtimali | Mücadele Etme Kapasitesi | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. Aşırı yağışların su ve kanalizasyon sistemlerine fiziksel zarar vermesi                                                             | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Orta                     | Vatandaşlar ve Kamu kurumları |
| 2. Barajlardaki su miktarının azalması                                                                                                 | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Yüksek                         | Düşük                    | Tüm ekosistemler ve canlılar  |
| 3. Ani ve aşırı yağışlar nedeniyle kentsel alanlardaki seller sonucu kentsel mekânların zarar görmesi                                  | Yüksek<br>☹️     | 2015-2044   | Yüksek               | Yüksek                         | Düşük                    | Tüm ekosistemler              |
| 4. Aşırı rüzgâr ve hortum olayları sonucu kentsel yaşam alanlarında mal kaybı ve özel mülke (evlere, işyerlerine ve araçlara) zararlar | Orta             | 2045-2074   | Yüksek               | Düşük                          | Düşük                    | Tüm ekosistemler              |
| 5. Bazı ilçelerde kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması                                                                      | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Çok Yüksek                     | Düşük                    | Tüm ekosistemler              |
| 6. İlin tamamında kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması                                                                      | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Çok Yüksek                     | Düşük                    | Tüm ekosistemler              |
| 7. Aşırı sıcakların antik bölgelerdeki tarihi eserlere zarar vermesi                                                                   | Orta             | 2045-2074   | Orta                 | Düşük                          | Düşük                    | Turizm sektörü paydaşları     |
| 8. Artış gösteren seller nedeniyle antik bölgelerdeki tarihi eserlere zarar vermesi                                                    | Yüksek<br>☹️     | 2045-2074   | Yüksek               | Orta                           | Düşük                    | Turizm sektörü paydaşları     |

## Ulaşım Sektörü Risk Değerlendirme Tablosu

| Olumsuz Etki                                                                                             | Risk Seviyesi    | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü | Etkinin Meydana Gelme İhtimali | Mücadele Etme Kapasitesi | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1. Aşırı yağışların ulaşım demiryolu ulaşım altyapısına zarar vermesi                                    | Çok yüksek<br>☹️ | 2044-2075   | Çok Yüksek           | Düşük                          | Orta                     | Demiryolu, Yolcular                                                        |
| 2. Aşırı yağışların ulaşım karayolu ulaşım altyapısına zarar vermesi                                     | Orta             | 2015-2044   | Orta                 | Orta                           | Düşük                    | B.Ş.B.-İlçe, Karayolları, Yerel halk                                       |
| 3. Aşırı sıcakların karayolu hatlarına zarar vermesi                                                     | Orta             | 2015-2044   | Orta                 | Yüksek                         | Orta                     | B.Ş.B.-İlçe, Karayolları, Yerel halk                                       |
| 4. Aşırı yağış ve fırtınaların havayolu ulaşımını aksatması                                              | Düşük            | 2015-2044   | Düşük                | Orta                           | Düşük                    | Havayolları, Yolcular                                                      |
| 5. Aşırı soğuk ve buzlanmanın, kaza riski ve taşıt trafiğine olumsuz etkisi                              | Yüksek<br>☹️     | 2015-2044   | Yüksek Etki          | Orta                           | Yüksek                   | Büyükşehir ve ilçe belediyeleri, Yerel halk, Karayolları                   |
| 6. Aşırı yağışlarda, şimşek-yıldırım gibi öğelerden akıllı ulaşım sistemlerinin etkilemesi               | Orta             | 2015-2044   | Orta Etki            | Orta                           | Yüksek                   | Büyükşehir belediyeleri, Yerel halk, Yüklenici firma(Olumlu)               |
| 7. Aşırı yağışlar ve tipi dolayısıyla meydana gelen heyelanın ulaşımı aksatması, altyapıya zarar vermesi | Orta             | 2015-2044   | Orta Etki            | Orta                           | Yüksek                   | B.Ş.B.-İlçe, Karayolları, Yerel halk, Altyapı kurumları                    |
| 8. Aşırı kar yağışlarında yolların kapanması sonucu ulaşımın aksamaması, ulaşılamayan köylerin olması    | Yüksek<br>☹️     | 2015-2044   | Yüksek Etki          | Düşük                          | Orta                     | Karayolları, B.Ş.B.-İlçe, Yerel halk, Lojistik firmalar, Altyapı kurumları |

## Sanayi Sektörü Risk Değerlendirme Tablosu

| Olumsuz Etki                                                                       | Risk Seviyesi | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü | Etkinin Meydana Gelme İhtimali | Mücadele Etme Kapasitesi | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. Su yoğun endüstriyel faaliyetlerde su kıtlığından kaynaklı üretimde kesintiler  | Yüksek<br>☹️  | 2015-2044   | Yüksek               | Yüksek                         | Düşük                    | Tekstil, Mermer                                               |
| 2. Tarımdan gelen hammadde azlığı nedeniyle tekstil sanayisinde üretimde azalma    | Yüksek<br>☹️  | 2015-2044   | Yüksek               | Yüksek                         | Orta                     | Tarım, Tekstil                                                |
| 3. Sıcak havaların daha da şiddetlenmesi nedeniyle işgücünde verimlilik kaybı      | Düşük         | 2015-2044   | Düşük                | Yüksek                         | Yüksek                   | Sanayi kuruluşları, Cam, Çimento, Tekstil, Sanayi çalışanları |
| 4. Değer zincirinde enerji tüketimi maliyeti artışı                                | Orta          | 2015-2044   | Orta                 | Yüksek                         | Orta                     | Sanayi kuruluşları                                            |
| 5. Yaşanan olumsuz hava olayları sonucu hammaddeye erişimde güçlükler              | Orta          | 2015-2044   | Orta                 | Orta                           | Yüksek                   | Sanayi                                                        |
| 6. Kuraklık nedeniyle sanayi amaçlı su kullanımının aksaması sonucu üretimde düşüş | Yüksek<br>☹️  | 2015-2044   | Yüksek               | Yüksek                         | Düşük                    | Tekstil, Mermer                                               |
| 7. Sanayi üretimde düşüş sonucu il dışına göç yaşanması                            | Düşük         | 2045-2074   | Düşük                | Düşük                          | Orta                     | Toplum                                                        |
| 8. İl genelinde ekonomik üretimde azalma                                           | Yüksek<br>☹️  | 2045-2074   | Yüksek               | Orta                           | Orta                     | Sanayi                                                        |
| 9. Seller nedeniyle fabrikalar ve diğer sabit kıymetlerde zararlar                 | Orta          | 2015-2044   | Orta                 | Yüksek                         | Düşük                    | Sanayi, Yerel yönetim                                         |
| 10. Tarımdan gelen hammadde azlığı nedeniyle gıda sanayisinde üretimde azalma      | Yüksek<br>☹️  | 2015-2044   | Yüksek               | Yüksek                         | Yok                      | Toplum, Tarım, Gıda                                           |
| 11. Fırtına, dolu ve benzeri sert hava koşullarından kaynaklı zararlar             | Orta          | 2015-2044   | Orta                 | Yüksek                         | Düşük                    | Sanayi                                                        |

### Enerji Sektörü Risk Değerlendirme Tablosu

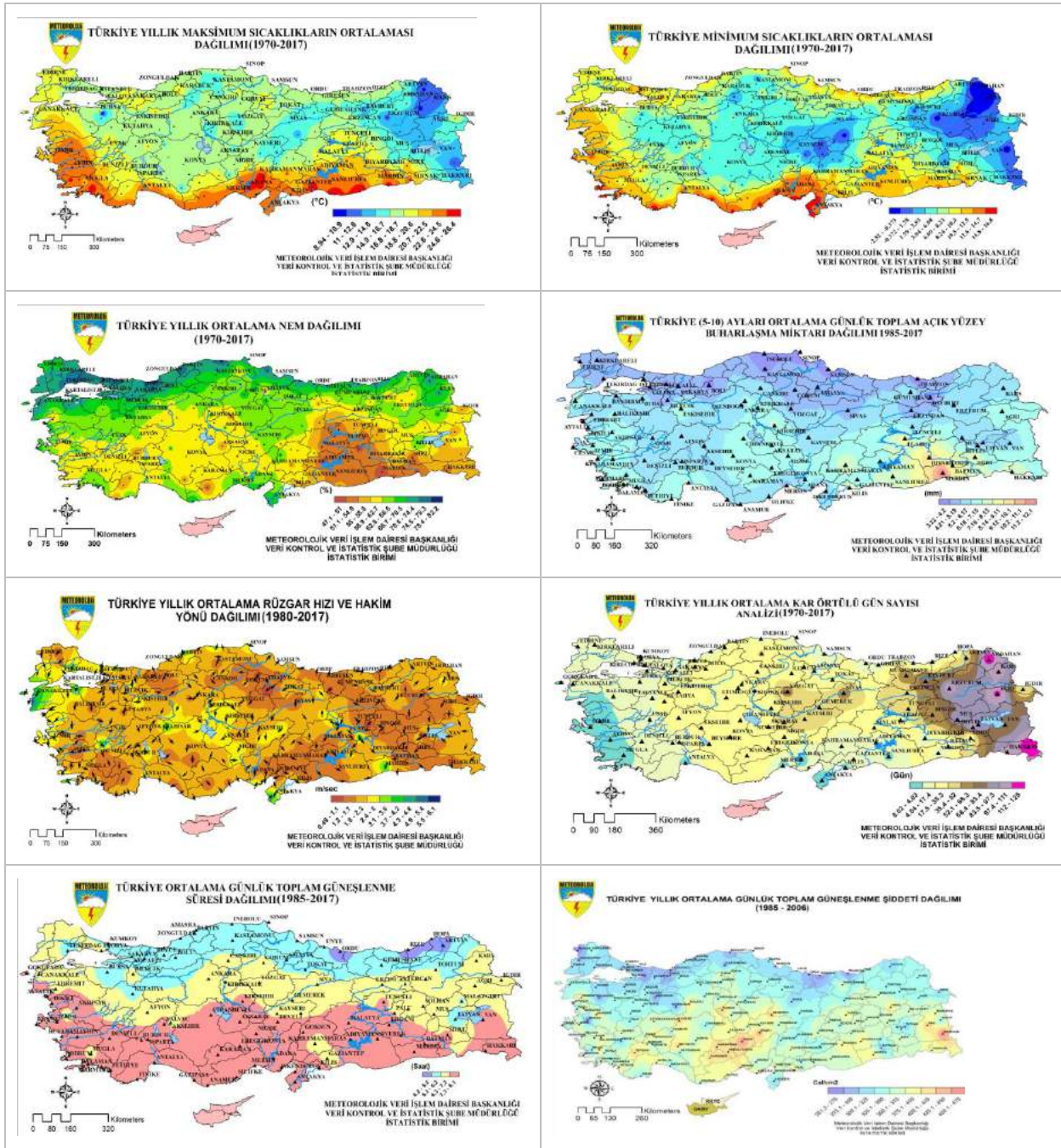
| Olumsuz Etki                                                                                                                              | Risk Seviyesi    | Etki Dönemi | Sonuçların Büyüklüğü | Etkinin Meydana Gelme İhtimali | Mücadele Etme Kapasitesi | Etkilenecek Gruplar/Kurumlar                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| 1. Hidroelektrik santrallerinin enerji üretiminde azalma                                                                                  | Orta             | 2045-2074   | Orta Düzeyde Etki    | Orta                           | Düşük                    | Enerji ihtiyacı olan tüm gruplar             |
| 2. Yüksek sıcaklıklara bağlı olarak iletim hatlarında bozulma ve hasarlar                                                                 | Orta             | 2045-2074   | Yüksek Etki          | Düşük                          | Yüksek                   | Enerji ihtiyacı olan tüm gruplar             |
| 3. Sıcak havaların daha da şiddetlenmesi nedeniyle oluşacak kentsel ısı adası etkisiyle soğutma amaçlı elektrik şebekesine binen ağır yük | Düşük            | 2045-2074   | Düşük Etki           | Düşük                          | Yüksek                   | Enerji ihtiyacı olan tüm gruplar             |
| 4. Seller nedeniyle enerji altyapısında zarar oluşması sonucu elektrik kesintileri yaşanması                                              | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek           | Orta                           | Yüksek                   | Enerji ihtiyacı olan tüm gruplar             |
| 5. Seller nedeniyle enerji santrallerinde zarar oluşması ve enerji üretiminde durma                                                       | Düşük            | 2015-2044   | Çok Düşük Etki       | Orta                           | Yüksek                   | Enerji ihtiyacı olan tüm gruplar             |
| 6. İklim değişikliği nedeniyle bilgi ve iletişim teknolojilerindeki kalıcı hasarlar nedeniyle verimlilik kaybı                            | Çok yüksek<br>☹️ | 2015-2044   | Çok Yüksek Etki      | Düşük                          | Orta                     | Teknoloji ve bilgi iletişimi kullanan herkes |

## EK 12 DENİZLİ İKLİM VERİLERİ

**Tablo 45 - Denizli'nin Meteorolojik Verileri (1981-2010 ve 1956-2017 Dönemleri)**

| Parametre                                  | Ocak        | Şubat        | Mart        | Nisan        | Mayıs        | Haziran        | Temmuz        | Ağustos        | Eylül        | Ekim        | Kasım        | Aralık        | Yıllık        |
|--------------------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------------|---------------|----------------|--------------|-------------|--------------|---------------|---------------|
| <b>Ölçüm Periyodu ( 1981 - 2010)</b>       |             |              |             |              |              |                |               |                |              |             |              |               |               |
| Ortalama Sıcaklık (°C)                     | 6.1         | 6.9          | 10.2        | 14.9         | 20.2         | 25.2           | 27.9          | 27.5           | 22.8         | 17.2        | 11.3         | 7.7           | 16.5          |
| Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)           | 10.8        | 11.9         | 15.9        | 20.9         | 26.6         | 31.7           | 34.7          | 34.7           | 30.3         | 23.9        | 16.9         | 12.1          | 22.5          |
| Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)            | 2.5         | 2.8          | 5.3         | 9.5          | 13.7         | 18.1           | 20.9          | 20.6           | 16.4         | 11.9        | 7            | 4.2           | 11.1          |
| Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)          | 3.5         | 4.1          | 5.4         | 6.4          | 8.6          | 10.5           | 11            | 10.2           | 8.6          | 6.3         | 4.4          | 3.1           | 82.1          |
| Ortalama Yağışlı Gün Sayısı                | 11          | 10.9         | 10.8        | 10.4         | 7.7          | 4.3            | 2.3           | 2              | 2.9          | 5.7         | 8.2          | 11.8          | 88            |
| Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm) | 74          | 74.1         | 65          | 56.2         | 37.4         | 25.9           | 17.7          | 8.9            | 11.8         | 31.6        | 65.5         | 84.5          | 553           |
| <b>Ölçüm Periyodu ( 1956 - 2017)</b>       | <b>Ocak</b> | <b>Şubat</b> | <b>Mart</b> | <b>Nisan</b> | <b>Mayıs</b> | <b>Haziran</b> | <b>Temmuz</b> | <b>Ağustos</b> | <b>Eylül</b> | <b>Ekim</b> | <b>Kasım</b> | <b>Aralık</b> | <b>Yıllık</b> |
| Ortalama Sıcaklık (°C)                     | 5.9         | 7.1          | 10.2        | 14.7         | 19.8         | 24.7           | 27.6          | 27             | 22.5         | 16.8        | 11.4         | 7.6           | 16.3          |
| Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)           | 10.4        | 12.2         | 15.9        | 20.7         | 26.2         | 31.2           | 34.4          | 34.3           | 29.9         | 23.7        | 17.3         | 12.1          | 22.4          |
| Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)            | 2.2         | 2.9          | 5.2         | 9            | 13.1         | 17.3           | 20.1          | 19.7           | 15.7         | 11.3        | 6.9          | 4             | 10.6          |
| Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)          | 3.7         | 4.4          | 5.6         | 6.9          | 9            | 11             | 11.8          | 10.9           | 9.2          | 6.8         | 5            | 3.4           | 87.7          |
| Ortalama Yağışlı Gün Sayısı                | 11.9        | 10.7         | 11.2        | 10.2         | 8.9          | 4.9            | 2             | 1.9            | 3            | 5.8         | 7.6          | 12.2          | 90.3          |
| Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm) | 91.6        | 72.3         | 63.6        | 53.5         | 43           | 25             | 13            | 8.3            | 14.3         | 35.1        | 55.6         | 88.4          | 564           |
| <b>Ölçüm Periyodu ( 1956 - 2017)</b>       |             |              |             |              |              |                |               |                |              |             |              |               |               |
| <b>En Yüksek Sıcaklık (°C)</b>             | 22.6        | 25.9         | 30.8        | 35.8         | 37           | 42.4           | 43.9          | 44.4           | 41.6         | 34.4        | 29.9         | 26.6          | 44.4          |
| <b>En Düşük Sıcaklık (°C)</b>              | -10.5       | -11.4        | -7          | -2           | 2.7          | 7.9            | 12.6          | 11.6           | 6.6          | -0.8        | -4.5         | -10.4         | -11.4         |

Şekil 100 - Meteorolojik Parametrelerin Türkiye Analizi<sup>76</sup>



<sup>76</sup> <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=parametrelerinTürkiyeAnalizi>



## KISALTMALAR

AAT - Atıksu Arıtma Tesisi  
AB - Avrupa Birliği  
ABD - Amerika Birleşik Devletleri  
AEEE - Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya  
AFAD - Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı  
AFOLU - Tarım Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (Agriculture Forestry and Other Land Use)  
AKAKDO - Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık  
AR5 - 5. Değerlendirme Raporu (5. Assessment Report)  
AŞD - Akıllı Şehir Denizli  
AVM - Alışveriş Merkezi  
BMİDÇS - Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change)  
C - Gizli (Confidential)  
CDD - Soğutma Gün Derecesi (Cooling Degree Day)  
CH<sub>4</sub> - Metan  
CIRIS - Şehir Envanter Raporlama ve Bilgi Sistemi (City Inventory Reporting and Information System)  
CNG - Sıkıştırılmış Doğalgaz (Compressed Natural Gas)  
CO<sub>2</sub> - Karbondioksit  
CO<sub>2</sub>e - Karbondioksit Eşdeğeri  
CoM - Başkanlar Sözleşmesi (Covenant of Mayors)  
COP - Taraflar Konferansı (Conference of Parties)  
ÇEDBİK - Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği  
ÇATIDER - Çatı Sanayici ve İşadamları Derneği  
ÇŞB - Çevre ve Şehircilik Bakanlığı  
ÇŞİM - Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü  
DBB - Denizli Büyükşehir Belediyesi  
DESKİ - Denizli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi  
DSİ - Devlet Su İşleri  
DSO - Denizli Sanayi Odası  
DY - Demiryolu  
EKB - Enerji Kimlik Belgesi  
ENVERDER - Enerji Verimliliği Derneği  
EPDK - Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu  
ETKB - Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı  
FAO - Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations)  
GES - Güneş Enerjisi Santrali

GHG - Sera Gazı (Green House Gas)  
GPC - Sera Gazı Salımları için Küresel Protokol  
GSYİH - Gayrisafi Yurt İçi Hasıla  
HDD - Isıtma Gün Derecesi(Heating Degree Day)  
ICLEI - Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi (International Council for Local Environmental Initiatives)  
IE - Başka Kategoriye Dâhil Edilen (Included Elsewhere)  
INDC - Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı (Intended Nationally Determined Contributions)  
IPA - Katılım Öncesi Mali Yardım (Instrument for Pre-Accession Assistance)  
IPCC - Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)  
IPPU - Endüstriyel Proses ve Ürün Kullanımı (Industrial Process and Product Use)  
IYSD - Isı Yalıtımı Sanayicileri Derneği  
İDEP - İklim Değişikliği Eylem Planı  
İLBANK A.Ş. - İller Bankası A.Ş.  
İZODER - Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Birliği  
KGM - Karayolları Genel Müdürlüğü  
KİSAD - Kireç Sanayicileri Derneği  
KOBİ - Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletme  
KTİM - Kültür ve Turizm İl Müdürlüğü  
LPG - Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (Liquefied Petroleum Gas)  
MEB - Milli Eğitim Bakanlığı  
MEİM - Milli Eğitim İl Müdürlüğü  
MBM - Meteoroloji Bölge Müdürlüğü  
MGM - Meteoroloji Genel Müdürlüğü  
MMO - Makine Mühendisleri Odası  
MRV - İzleme, Raporlama, Doğrulama (Monitoring, Reporting, Verification)  
MTA - Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü  
MTEP - Milyon Ton Petrol Eşdeğeri  
N<sub>2</sub>O - Azotoksit  
NE - Hesaplanmamış (Not Estimated)  
NO - Gerçekleşmeyen (Not Occurring)  
OECD - Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)  
OSB - Organize Sanayi Bölgesi  
ÖTL - Ömrünü Tamamlamış Lastik  
PFC - Perflorokarbon  
QA - Kalite Güvencesi (Quality Assurance)  
QC - Kalite Kontrolü (Quality Control)

PAÜ - Pamukkale Üniversitesi  
REC - Bölgesel Çevre Merkezi  
RES - Rüzgâr Enerjisi Santrali  
SECAP - Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (Sustainable Energy and Climate Action Plan)  
SF<sub>6</sub> - Kükürthekzaflorür  
SGE - Sera Gazı Envanteri  
STB - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı  
STİM - Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü  
STK - Sivil Toplum Kuruluşu  
TBMM - Türkiye Büyük Millet Meclisi  
TCDD - Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları  
TÇMB - Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği  
TÇÜD - Türkiye Çelik Üreticileri Derneği  
TEİAŞ - Türkiye Elektrik İletim A.Ş.  
TOB - Tarım ve Orman Bakanlığı  
TOBB - Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği  
TOİM - Tarım ve Orman İl Müdürü  
TÜBİTAK - Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu  
TÜBİTAK MAM - Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi  
TÜREB - Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği  
TÜİK - Türkiye İstatistik Kurumu  
UAB - Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı  
UNFCCC - Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change)  
USEPA - ABD Çevre Koruma Ajansı (US Environmental Protection Agency)  
WRI - Dünya Kaynakları Enstitüsü (World Resource Institute)  
YEGM - Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

## KAYNAKÇA

Yayımlanma tarihi itibarıyla elektronik referansların tamamı çevrimiçi olarak erişilebilir durumdadır.

- AŞD, 2018. Akıllı Şehir Denizli, Denizli Büyükşehir Belediyesi. URL: <http://akillisehir.denizli.bel.tr/>
- C40, 2018a. Cities, C40 Cities Climate Leadership Group. URL: <http://www.c40.org/cities>
- C40, 2018b. City Inventory Reporting and Information System (CIRIS), C40 Cities Climate Leadership Group. URL: <https://staging.c40.org/programmes/city-inventory-reporting-and-information-system-ciris>
- CoM, 2016. Reporting Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring, Covenant of Mayors. URL: [https://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/Reporting\\_Guidelines\\_SEAP\\_and\\_Monitoring\\_v2-0-2.pdf](https://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/Reporting_Guidelines_SEAP_and_Monitoring_v2-0-2.pdf)
- CoM, 2018. Covenant Community, Covenant of Mayors for Climate and Energy. URL: <https://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-community/signatories.html>
- ÇÇ, 2016. Çimsa Çimento Birebir Görüşmeler, Çimsa Çimento.
- ÇŞB, 2015. Türkiye'nin İklim Değişikliği Ulusal Katkısı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. URL: [http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The\\_INDC\\_of\\_TURKEY\\_v.15.19.30.pdf](http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf)
- ÇŞB, 2018. Şehir Ölçeğinde Sera Gazı Emisyon Envanteri Hazırlama Kılavuzu, İklim Değişikliği Farkındalık Geliştirme Projesi, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- ÇŞİM, 2015. Denizli İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu, Denizli Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. URL: <http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Denizli2015.pdf>
- ÇŞİM, 2016. Denizli İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu, Denizli Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. URL: [http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Denizli\\_icdr2016.pdf](http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Denizli_icdr2016.pdf)
- ÇŞİM, 2017. Denizli İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu, Denizli Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. URL: [http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/den-zl-\\_2017\\_cdr\\_son-20181103081224.pdf](http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/den-zl-_2017_cdr_son-20181103081224.pdf)
- DBB, 2018. Birebir Görüşmeler, Denizli Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Dairesi Başkanlığı.
- DC, 2016. 2016 Yılı Faaliyet Raporu, Denizli Cam. URL: <http://www.denizlicam.com.tr/tr/yatirimci-iliskileri/sunumlar-ve-raporlar/yillik-faaliyet-raporlari>
- DÇ, 2016. Denizli Çimento Hakkında, Denizli Çimento. URL: <http://www.denizlicimento.com.tr/tr/hakkimizda/denizli-cimento-hakkinda>
- DESKİ, 2016. 2016 Yılı Faaliyet Raporu, Denizli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi. URL: [http://www.deski.gov.tr/DataFiles/file/strateji/faaliyet\\_raporu\\_2016.pdf](http://www.deski.gov.tr/DataFiles/file/strateji/faaliyet_raporu_2016.pdf)
- DESKİ, 2018. 2018 Yılı Performans Programı, Denizli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü. URL: <http://www.deski.gov.tr/DataFiles/file/strateji/2018-PERFORMANS.pdf>
- Dünya Bankası, 2012. Nüfus ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Verileri. URL: <https://data.worldbank.org/country/turkey?locale=tr>
- DV, 2015. Tekstil Sektörü, Denizli Valiliği. URL: <http://www.denizli.gov.tr/tekstil-sektoru>
- EPDK, 2016a. Elektrik Piyasası 2016 Yılı Piyasa Gelişim Raporu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. URL: <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-24-3/elektrikiyillik-sektor-raporu>
- EPDK, 2016b. Doğal Gaz Piyasası 2016 Yılı Sektör Raporu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. URL: <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-94-1007/dogal-gazyillik-sektor-raporu>
- EPDK, 2016c. Petrol Piyasası 2016 Yılı Sektör Raporu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. URL: <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-107-1008/petrolyillik-sektor-raporu>

- EPDK, 2016d. Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası 2016 Yılı Sektör Raporu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. URL: <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-108-1002/lpgyillik-sektor-raporlari>
- EPDK, 2018. Elektrik Piyasası Lisans İstatistikleri, Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK). URL: <http://lisans.epdk.org.tr/epvys-web/faces/pages/lisans/elektrikIstatistik/elektrikIstatistik.xhtml>
- EYEP, 2017. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023. URL: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/01/20180102M1-1-1.pdf>
- FAO, 2016. Bioenergy and Food Security Assessment for Turkey, Sustainable bioenergy options from crop and livestock residues, Food and Agriculture Organization of the United Nations URL: <http://www.fao.org/3/a-i6480e.pdf>
- GEKA, 2011. Güney Ege Bölgesi (Aydın-Denizli-Muğla) Yenilenebilir Enerji Çalışma Raporu, Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA). URL: [http://geka.gov.tr/Dosyalar/o\\_19v5e1ap8d7e12f10k2188bm508.pdf](http://geka.gov.tr/Dosyalar/o_19v5e1ap8d7e12f10k2188bm508.pdf)
- GPC, 2014. Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, An Accounting and Reporting Standard for Cities. URL: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP\\_GPC\\_0.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC_0.pdf)
- IPCC, 2018. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). URL: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol3.html>
- IPCC, 2014. İklim Değişikliği Sentez Raporu, Karar Alıcılar için Özet. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC). URL: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf)
- İYSD, 2018. Mevcut Durum Sunumu, Isı Yalıtımı Sanayicileri Derneği. URL: [http://www.cygm.gov.tr/CYGM/Files/haber/Turkiye\\_Isi\\_yalitimi.pdf](http://www.cygm.gov.tr/CYGM/Files/haber/Turkiye_Isi_yalitimi.pdf)
- İMO, 2015. Binalarda Isı Yalıtımı ve Isı Yalıtım Malzemeleri, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası. URL: [http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/17182\\_44\\_51.pdf](http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/17182_44_51.pdf)
- İSO, 2016. Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu 2016, İstanbul Sanayi Odası. URL: <http://www.iso500.org.tr/>
- KGM, 2016. 2016 İl Yolları Trafik Ve Ulaşım Bilgileri, Kara Yolları Genel Müdürlüğü. URL: <http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Istatistikler/TrafikveUlasimBilgileri/16IlyollariTrafikUlasimBilgileri.pdf>
- KTİM, 2018. Genel Bilgiler, Denizli Valiliği Kültür ve Turizm İl Müdürlüğü. URL: <http://www.pamukkale.gov.tr/>
- MB, 2018. Bisiklet Yolları, Merkezefendi Belediyesi. URL: <http://www.merkezefendi.bel.tr/projeler/tamamlanan/yapisal/haberdetay.asp?id=16786>
- MGM, 2016. Isıtma ve Soğutma Gün Dereceleri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü. URL: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/gun-derece.aspx>
- MTA, 2018. Enerji Haritaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA). URL: <http://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/jeotermal-harita>
- OECD, 2014. Cities and Climate Change, Brussels, Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: <https://www.oecd.org/env/cc/Cities-and-climate-change-2014-Policy-Perspectives-Final-web.pdf>
- PAÜ, 2012. Denizli'de Bir Bina'nın Farklı Yakıt Türlerine Göre Yakıt Maliyeti ve CO<sub>2</sub> Emisyon Miktarının Belirlenmesi, Pamukkale Üniversitesi. URL: <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/254808>
- PAÜ, 2017. Denizli İlinin Kırsal Kesimlerinde Hayvansal Kaynaklı Atıklardan Biyogaz Potansiyelinin Belirlenmesi, Pamukkale Üniversitesi. URL: <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/418759>
- PB, 2018. Pamukkale Belediyesi'nden Akıllı Bisiklet Uygulaması, Pamukkale Belediyesi. URL: <https://www.pamukkale.bel.tr/h-1309-pamukkale-beled-yes-nden-akilli-b-s-klet-uygulamasi->
- REC Türkiye, 2015. Türkiye'de Çevre Yönetimi için Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi (ÇEKAP) Projesi, Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye. URL: <https://rec.org.tr/projeler/cekap/cbileseni/>

- REC Türkiye, 2016. İklim Değişikliği CEO Algı Araştırması, Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye. URL: <https://rec.org.tr/2017/02/22/ceosurvey2016/>
- REC Türkiye, 2017. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Çalıştayı. URL: [https://rec.org.tr/wp-content/uploads/2017/08/surdurulebilirakillisehirlercalistayi\\_kitapcik\\_vf.pdf](https://rec.org.tr/wp-content/uploads/2017/08/surdurulebilirakillisehirlercalistayi_kitapcik_vf.pdf)
- REC Türkiye, 2019. Türkiye’de Büyükşehir Belediyelerinin Sera Gazı Envanteri ve İklim Değişikliği Eylem Planı Çalışmaları
- STB, 2016. Denizli İlinde Bulunan Organize Sanayi Bölgeleri, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. URL: <https://osbbs.sanayi.gov.tr/citydetails.aspx?dataID=210>
- TCDD, 2016. İstatistik Yıllığı 2012-2016, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları. URL: <http://www.tcdd.gov.tr/files/istatistik//20122016yillik.pdf>
- TÇÜD, 2016. İkili Görüşmeler ve Dernek Veri Tabanı, Türkiye Çimento Üreticileri Derneği.
- TOB, 2016. SGB Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi, İl Tarımsal Yatırım Rehberleri. Tarım ve Orman Bakanlığı. URL: <https://www.tarim.gov.tr/SGB/TARYAT/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=7>
- TOBB, 2016. 2016 Yılı Sanayi Kapasite Raporu İstatistikleri, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. URL: <https://www.tobb.org.tr/BilgiErisimMudurlugu/Sayfalar/sanayi-kapasite-raporu-istatistikleri.php>
- TOBB, 2018. Organize Sanayi Bölgelerinin (OSB) İllere Dağılımı, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. URL: [http://sanayi.tobb.org.tr/organize\\_sanayi\\_harita.php](http://sanayi.tobb.org.tr/organize_sanayi_harita.php)
- TOİM, 2017. 2017 Yılı Brifing Raporu, Denizli Valiliği Tarım ve Orman İl Müdürlüğü.
- TÜBİTAK MAM, 2009. Türkiye’nin Hayvansal Atık Kaynaklı Biyogaz Potansiyeli ve Ekonomisi, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi. URL: <http://www.biyogazder.org/makaleler/mak41.pdf>
- TÜİK 2014. İl Bazında Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, 2004-2014, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24920>
- TÜİK 2014b. İl Bazında Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, 2004-2014, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24920>
- TÜİK, 2015. Türkiye’nin 1990-2016 Sera Gazı Emisyonları, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://unfccc.int/documents/65716>
- TÜİK, 2016a. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016b. Belediye Atıkları İstatistikleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016c. Hayvan Varlığı İstatistikleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016c. Tehlikeli Atık İstatistikleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016d. Atıksu İstatistikleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016d. Ulusal Emisyon Faktörleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2018>
- TÜİK, 2016e. Hayvan Varlığı İstatistikleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016f. Türlerine Göre Araç Sayısı İstatistikleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016g. Ulusal Salım Faktörleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2018>

- TÜİK, 2017. Ulaştırma İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=89&locale=tr>
- TÜİK, 2018. Türkiye'nin 1990-2016 Sera Gazı Emisyonları, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt\\_id=1019](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1019)
- TÜREB, 2018a. Türkiye Rüzgar Enerjisi İstatistik Raporu, Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği. URL: [https://www.tureb.com.tr/files/tureb\\_sayfa/duyurular/2018/08/istatistik\\_raporu\\_temmuz\\_2018.pdf](https://www.tureb.com.tr/files/tureb_sayfa/duyurular/2018/08/istatistik_raporu_temmuz_2018.pdf)
- TÜREB, 2018b. Türkiye Rüzgâr Santralleri Atlası, Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği. URL: [https://www.tureb.com.tr/files/bilgi\\_bankasi/turkiye\\_res\\_durumu/atlas\\_2018.pdf](https://www.tureb.com.tr/files/bilgi_bankasi/turkiye_res_durumu/atlas_2018.pdf)
- UAB, 2017. İstatistiklerle Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme (2003-2011), Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. URL: <http://www.udhb.gov.tr/images/istatistik/2003-2016.pdf>
- UNEP, 2016. The Emissions GAP Report 2016, United Nations Environment Programme. URL: [wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/10016/emission\\_gap\\_report\\_2016.pdf](http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/10016/emission_gap_report_2016.pdf)
- UNFCCC, 1992. United Nations Framework Convention for Climate Change. URL: [https://unfccc.int/files/essential\\_background/background\\_publications\\_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf)
- UNFCCC, 1998. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. URL: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>
- USEPA, 2010. Greenhouse Gas Emissions Estimation Methodologies for Biogenic Emissions from Selected Source Categories: Solid Waste Disposal Wastewater Treatment Ethanol Fermentation, United States Environmental Protection Agency. URL: [https://www3.epa.gov/ttn/chief/efpac/ghg/GHG\\_Biogenic\\_Report\\_draft\\_Dec1410.pdf](https://www3.epa.gov/ttn/chief/efpac/ghg/GHG_Biogenic_Report_draft_Dec1410.pdf)
- WRI CAIT, 2012. CAIT Climate Data Explorer, World Resource Institute. URL: <http://cait.wri.org/>
- YEGM, 2018a. Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. URL: <http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/pages/20.aspx>
- YEGM, 2018b. Denizli İlinin Rüzgâr Potansiyeli, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. URL: <http://www.yegm.gov.tr/YEKrepa/DENIZLI-REPA.pdf>
- YEGM, 2018c. Türkiye Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlası (BEPA), Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. URL: <http://bepa.yegm.gov.tr/>





[www.denizli.bel.tr](http://www.denizli.bel.tr) • [iklim@denizli.bel.tr](mailto:iklim@denizli.bel.tr)

---