



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

DENİZLİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI

2016 - 2030



Yayına Hazırlayanlar

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

Denizli Büyükşehir Belediyesi Proje Grubu

Cem Bağcı - Daire Başkanı Berna Yılmaz - Kimyager (Proje Koordinatörü) Pelin Aslı Özen - Ekonomist (Proje Asistanı)	Denizli Büyükşehir Belediyesi 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



Gezegeneimizin karşı karşıya olduğu en büyük tehditlerden biri iklim değişikliğidir. Yerkürenin sıcaklığının Sanayi Devrimi öncesine kıyasla 2 santigrat dereceden daha fazla yükselmesi durumunda, iklim değişikliği 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 görülmekte; 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 değişikliğine neden olduğunu ortaya koymaktadır.

Küresel nüfusun %70'inden ve sera gazı salımlarının %80'ini oluşturan kentler, iklim değişikliği 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 Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı kapsamında, Denizli Büyükşehir Belediyesi tarafından uygulanan "İklim Hareketi İçin Değişime Güç Ver Projesi"nin temel faaliyetlerinden biri olarak Denizli İklim Değişikliği Eylem Planını hazırladık.

Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı, iklim değişikliği ile mücadele doğrultusunda sera gazı salımlarının azaltımı ve iklim değişikliğinin etkilerine uyuma ilişkin çerçeveyi ortaya koyan bir plandır. İl ölçeğinde hazırlanan İklim Değişikliği Eylem Planı, düşük karbonlu ve iklim değişikliğinin 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 Değişikliği 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
1. GİRİŞ	1
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
2. MEVCUT DURUM: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ŞEHİRLER	15
2.1. FARKLI ÜLKELERDEKİ YEREL YÖNETİMLERİN ÇALIŞMALARI	17
2.2. TÜRKİYE’DEKİ YEREL YÖNETİMLERİN ÇALIŞMALARI	18
3. DENİZLİ’DE MEVCUT DURUM	21
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
4. DENİZLİ SERA GAZI ENVANTERİ.....	30
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 ₂ e)	9
Şekil 6 - Türkiye'nin 2016 Yıllı Sera Gazı Salımlarının Detaylı Sektörel Dağılımı (CO ₂ e)	10
Şekil 7 - Türkiye'nin 1990 - 2016 Yılları Arasında Sera Gazı Salımlarının Sektörel Dağılımı (CO ₂ 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 ² -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 Eysel 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 ²)	108
Şekil 44 - Büyük Menderes Havzası Yerüstü suyu kütlelerinin risk değerlendirmesi.....	109
Şekil 45 - Türkiye Hassas Su Kütleleri, Kentsel Hassas Alanlar ve Nitrate 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 ₂ 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 ²)..	185
Şekil 73 - 2009-2018 döneminde meydana gelen afetler sonucu etkilenen tarım alanı büyüklükleri (km ²)	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 Öngörülerini.....	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 yürütülmüştür¹.

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.**

¹ 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 çalışmaları, 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.

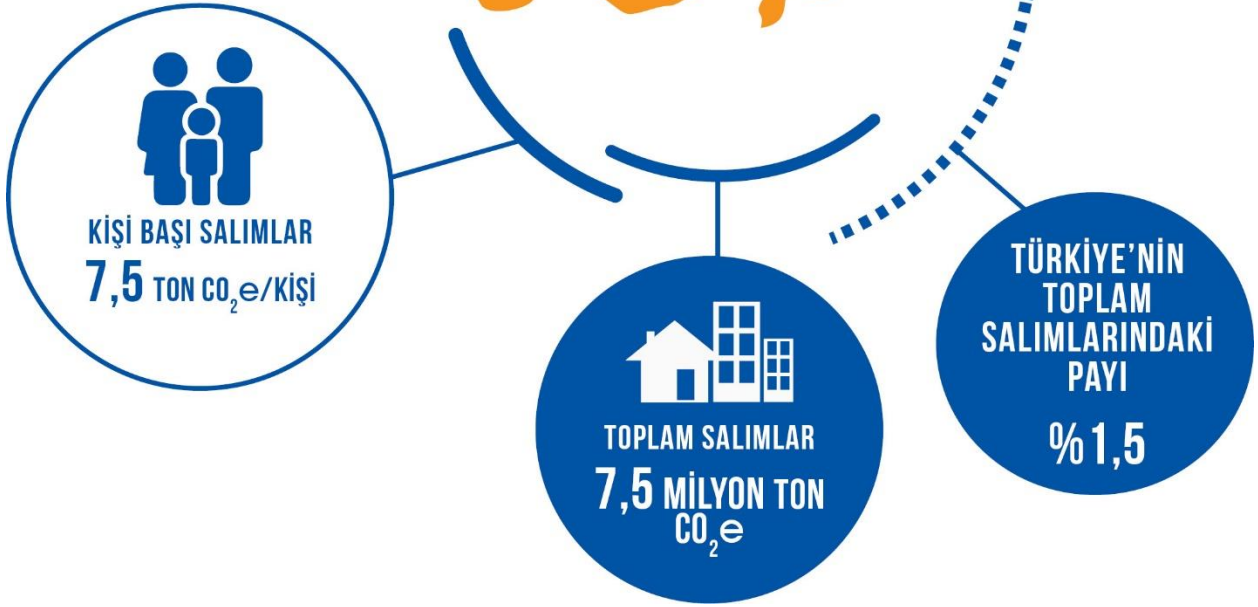
Envanter içeriğinin belirlenmesinde GPC'nin belirlemiş olduğu salım kaynakları sınıflandırması temel alınmıştır. GPC çerçevesinde envanter hazırlarken, eldeki verilerin ayrıntı, doğruluk ve güvenilirlik derecesine bağlı olarak, envanterin kapsamı belirlenmiştir. GPC sera gazı salımlarını 3 kapsamda değerlendirmektedir; 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 CO₂e** olarak hesaplanmıştır. Bu miktar Denizli'nin aynı yıldaki nüfusuna (1.005.687) oranlandığında **kişi başı 7,5 ton CO₂e** anlamına gelmektedir ve Türkiye'nin 2016 yılı için 6,3 ton CO₂e 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

DENİZLİ

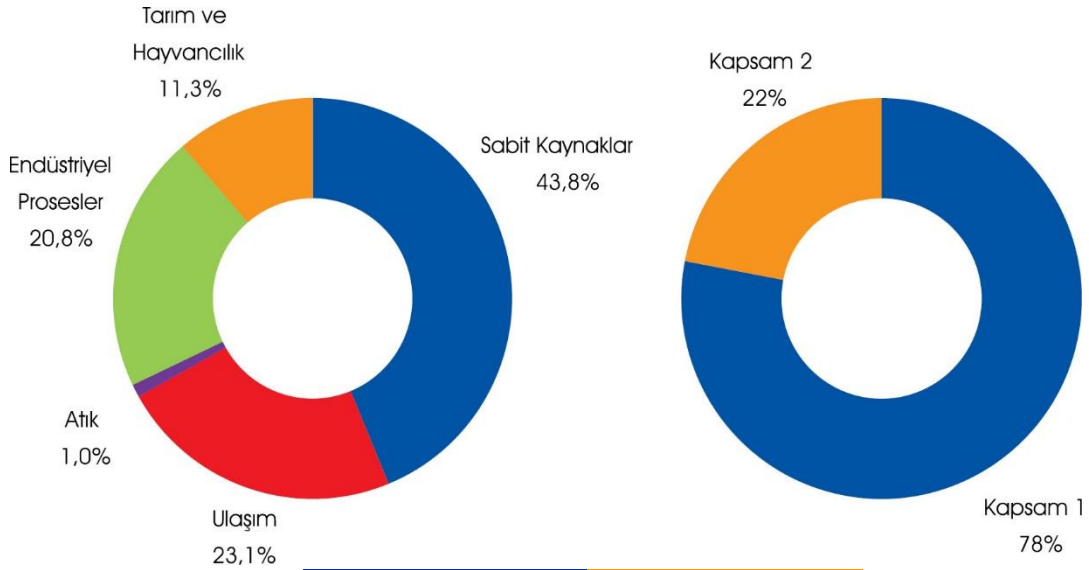
AZALTIM HEDEFİ
OLARAK 2030 YILI
İÇİN %21 HEDEF
KONULMUŞTUR.



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

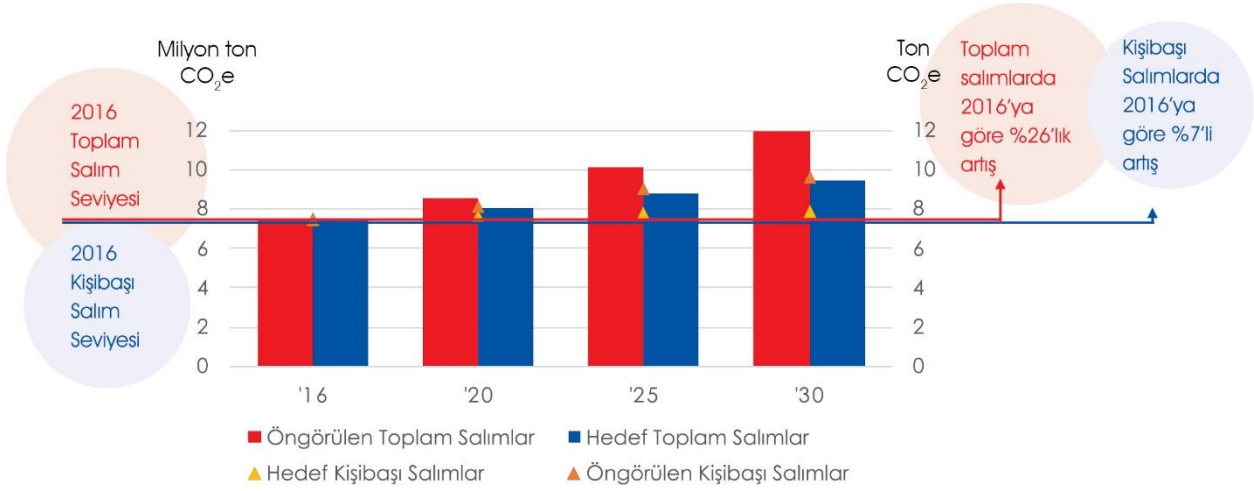


Sektör (ton CO ₂ e)	Kapsam 1	Kapsam 2	Sektörel Toplam
Sabit Kaynaklar	1.635.897	1.649.444	3.285.341
Ulaşım	1.729.770	1.333	1.731.104
Atık	78.092		78.092
Endüstriyel Prosesler	1.560.472		1.560.472
Tarım ve Hayvancılık	847.659		847.659
Kapsam Toplam	5.851.890	1.650.777	7.502.667

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 CO₂e olarak öngörülmüştür. Aynı yıl, kişi başı salımların 10,1 ton CO₂e olması beklenmektedir. Azaltım hedefi olarak 2030 yılı için %21 hedef konulmuştur. Buna göre, Denizli’nin 2030’da kişi başı salımlarının 8,0 ton CO₂e’ye indirilmesi, toplam salımların da 9,5 milyon ton CO₂e 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 ₂ e)	Azaltım Miktarı (milyon ton CO ₂ 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 ☹️	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 ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tarım sektörü, Halk, Fabrikalar
4. Aşırı yağışlara bağlı olarak artan toprak erozyonu	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tarım sektörü, Fabrika, Tüketicisi (Halk)
5. Daha kuru toprakların artması ile tarımsal sulama için artan su talebinin karşılanamaması	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketicisi, Fabrika, Üretici
6. Sıcaklık stresine bağlı hayvanları yetiştiriciliği veriminde azalma (üreme veriminde azalma, artan ölümler)	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketicisi, Fabrika, Üretici
7. Sıcaklık stresine bağlı çiftlik hayvanları süt ve süt ürünleri üretiminde azalma	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketicisi, Fabrika, Üretici
8. Tarımsal zararlılarda artış sonucu ürün kayıpları /verimin azalması	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketicisi, Fabrika, Üretici
9. Tarımsal hastalıklarda artış sonucu ürün kaybı	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketicisi, 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 ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Tüketicisi, 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 ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketici, Fabrika, Üretici
13. Tarımda verimliliğin azalmasıyla birlikte tarım ürünlerini işleyen fabrikaların üretiminde azalma	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Orta (İthalat)	Tüketici, Fabrika, Üretici
14. Aşırı yağış, fırtına ve sel olayları nedeniyle tarımsal üretimde azalma sonucu tarım ürünlerini işleyen fabrikaların üretiminde azalma	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketici, Fabrika, Üretici
15. Gıda fiyatlarında artış	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük (İthalatla orta)	Tüketici, Fabrika, Üretici
16. Orman ekosistemlerinde yaşayan canlıların azalması	Çok yüksek ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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 ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Vatandaşlar ve Kamu kurumları
2. Barajlardaki su miktarının azalması	Çok yüksek ☹️	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 ☹️	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 ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Tüm ekosistemler
6. İlin tamamında kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması	Çok yüksek ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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, ulaşılmayan köylerin olması	Yüksek ☹️	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 ☹️	2015-2044	Yüksek	Yüksek	Düşük	Tekstil, Mermer
2. Tarımdan gelen hammadde azlığı nedeniyle tekstil sanayisinde üretimde azalma	Yüksek ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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
Binalar	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	<p>Eylem B3.1: Kent planlarında değişime gidilmesi</p>



Eylem Alanı	Amaçlar	Eylemler
Enerji	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 artırılması	<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 bölümünün 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	<p>Eylem S1.1: İşletme bazlı elektrik tüketiminin azaltılması</p> <p>Eylem S1.2: Proses içinde ortaya çıkan yarı-mamullerin yeniden kullanımı ve atıkların geri kazanılması</p> <p>Eylem S1.3: Sanayide kullanılan ısıtma/soğutma ihtiyacına yönelik bölgesel/merkezi ısıtma/soğutma merkezleri kurulması</p> <p>Eylem S1.4: Proseslerin birim ton salımının azaltılması</p>



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

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 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 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 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
	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 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	<p>Eylem A1.1: Altyapı ve kanalizasyon sistemlerine düzenli bakım yapılması</p> <p>Eylem A1.2: Alt Yapı Koordinasyon Merkezinin (AYKOME) etkinliğinin artırılması</p> <p>Eylem A1.3: Kanal sistemlerinin daha teknolojik hale getirilmesi</p> <p>Eylem A1.4: Atık suları ve yağmur suları hakkında kamuoyunun bilgilendirilmesi</p> <p>Eylem A1.5: Yağmursuyu-Kanalizasyon altyapılarının ayrılması</p> <p>Eylem A1.6: İçme suyu şebekelerindeki kayıp kaçak oranlarının düşürülmesi için altyapı sistemlerinin revize edilmesi</p>
	Amaç A2: Kentsel alanlardaki sellerin önüne geçilmesi	<p>Eylem A2.1: Doğal ekosistemlere zarar vermeden dere islahlarının tamamlanması</p> <p>Eylem A2.2: Derelerin imar geçmiş kısımlarının doldurulmasının önlenmesi</p> <p>Eylem A2.3: Ören yerlerinin iklim değişikliğinden etkilenme durumlarının tespit edilmesi</p>
	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	<p>Eylem U1.1: Meteorolojik verilere göre denetimlerin ve bakımların sıklaştırılması</p> <p>Eylem U1.2: Müdahalelerde kullanılan araç ve çalışan personel sayısının artırılması</p>
	Amaç U2: Karayollarının aşırı sıcak ve soğuk iklim şartlarına uygun tasarlanması	Eylem U2.1: Karayollarında aşırı sıcak ve soğuk iklim şartlarına uygun malzeme kullanılması
	Amaç U3: Karayollarındaki toplu taşıma sistemindeki personelin ve araçların iklim değişikliğine dirençli olması	<p>Eylem U3.1: Toplu taşıma aracı sürücülerini ve toplu taşıma kullanıcıları üzerindeki etkilerin azaltılması</p> <p>Eylem U3.2: Toplu taşıma araçlarının bakımlarının düzenli yapılması ve denetlenmesi</p>



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 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 yürütülmüştür².

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.

² 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 toplantılarının 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 21.11.2018	Paydaş Çalıştayı Katılımcıları
Yerel	Risk Analizi ve Uyum Eylemleri Anket Çalışmaları	19.11.2018 27.12.2018	Denizli İl Geneli ve Paydaş Çalıştayı Katılımcıları
Ulusal, Yerel	Birebir Görüşmeler ve Veri Talepleri	20.03.2018 31.12.2018	STB, ÇŞB, EPDK, TÜİK, DBB
Uluslararası, Ulusal, Yerel	Literatür Araştırması	20.03.2018 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 değışikliği 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 değışikliği hem doğal süreçler sonucu hem de insan faaliyetleri kaynaklı olarak gerçekleşmektedir.

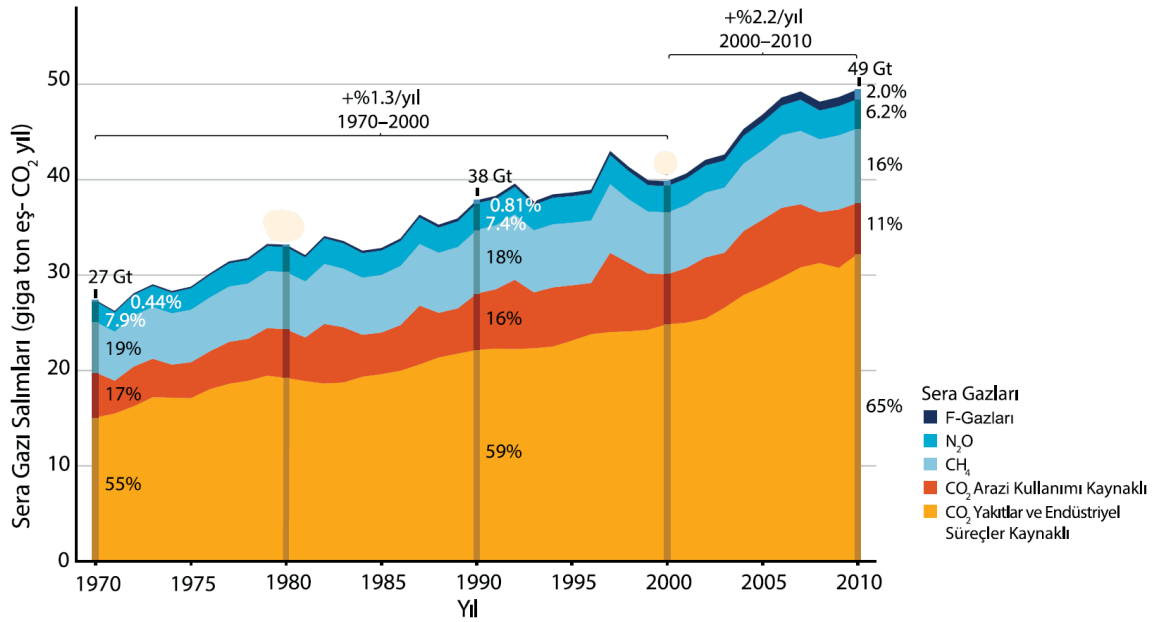
İklim değışikliği süresince kara/okyanus yüzey sıcaklık ortalamalarında, yağış ortalamalarında ve buzul bölgelerinde ciddi değışimler gözlenmektedir. Bu değışimler küresel sıcaklığın gittikçe arttığını gösteren ve dünyanın enerji dengesini sarsan bir tablo ortaya koymaktadır; son 150 yılda küresel ortalama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

Küresel ısınmaya bağlı olarak, denizlerin ve karaların sıcaklıkları artarken, buzullar küçülmekte ve deniz seviyesi yükselmektedir. Dünyanın her yerinde yıkıcı etkisi olan aşırı hava olaylarında artışlar yaşanmaktadır. Bunlara bağlı 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 Değişikliği 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 CO₂e 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 bağlı olarak yerküredeki ısınma hızlanarak devam etmiştir.

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

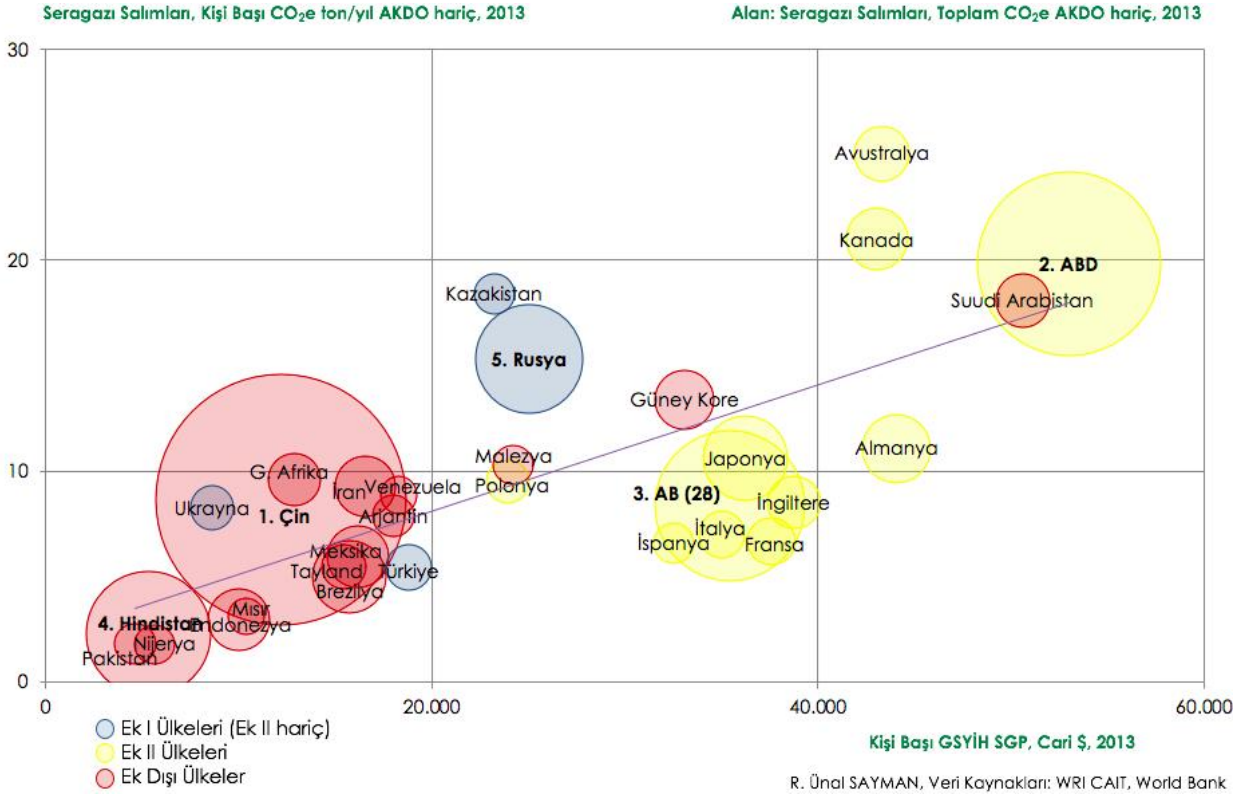


2010 yılına gelindiği zaman küresel salımlar %30 artarak 49 milyar ton CO₂e seviyesine ulaşmıştır. Bilimsel modeller, mevcut politikalarla salım miktarının artmaya devam edeceğini açık bir şekilde ortaya koymaktadır. IPCC'nin çalışmalarına göre, sera gazı salımları, bütün çabalara rağmen 1970 - 1990 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 bakıldığı zaman, 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 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 bağlı olarak, denizlerin ve karaların sıcaklıkları artarken, buzullar küçülmekte ve deniz seviyesi yükselmektedir. Dünyanın her yerinde yıkıcı etkisi olan aşırı hava olaylarında artışlar yaşanmaktadır. Bunlara bağlı olarak kara, tatlısu ve denizlerde yaşayan pek çok canlı türünün yaşam alanları iklim değışikliğinden olumsuz ve kalıcı olarak etkilenmektedir.

2007 Yılı Bulguları

Sıcaklık

Raporun yayımlandığı 2007 yılından önceki 1995-2006 yılları, 1850'den beri ölçülen en sıcak (küresel yüzey sıcaklığı) 12 yıl olarak kayıtlara geçti.

Deniz Seviyesi

Gözlemlenen deniz düzeyi yükselmesi oranı 1961-2003 arasında 1,8 mm/yıldan 1993-2003 arasında 3,1 mm/yıla yükseldi.

Kar Miktarı ve Buzullar

Sıcaklık artışı ile birlikte tutarlılık gösterecek şekilde karla kaplı alanlar azalmakta, buz kalkanları ve buzullar kütle kaybediyor.

Kuzey Yarım Küre

Kuzey Yarım Küre'de son 50 yılda gözlemlenen ortalama sıcaklıklar son 1300 yılın en yüksek seviyesine ulaştı.

Okyanuslar

1961'den beri yapılan gözlemlere göre, ortalama küresel okyanus sıcaklığı 3000 metre derinliklere kadar artış gösterdi. Okyanuslarda biriken enerjinin %80'inden fazlası ısınmayla bağlantılı.

2013 Yılı Bulguları

Sıcaklık

1850'den bu yana kaydedilen küresel yüzey sıcaklığı değerleri, son 30 yılda artış gösteren bir eğilimle en yüksek seviyelerini gördü.

Deniz Seviyesi

19. yüzyıl ortasından beri gözlenmiş olan deniz düzeyi yükselme oranı (hızı), önceki 2000 yıllık dönemdeki ortalama yükselme oranından daha büyük.

Kar Miktarı ve Buzullar

Grönland ve Antarktika buz kalkanları kütle kaybetmeye devam ediyor, buzullar küçülmeyi sürdürüyor.

Kuzey Yarım Küre

Kuzey Yarım Küre'de 1983-2012 yılları arasındaki 30 yıl, son 1400 yıldaki en sıcak 30 yıl olarak tespit edildi.

Okyanuslar

1971-2010 döneminde okyanuslarda biriken enerjinin %90'dan fazlası okyanuslardaki ısınmayla bağlantılı. Üst okyanus (0-700 m) 1971-2010 döneminde kesin olarak (%99-%100) ısınmışken, 1870'ler ve 1971 arasında olasılıkla (%66-%100) ısındı.

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 değışimlere yol açmakta; bu değışimler

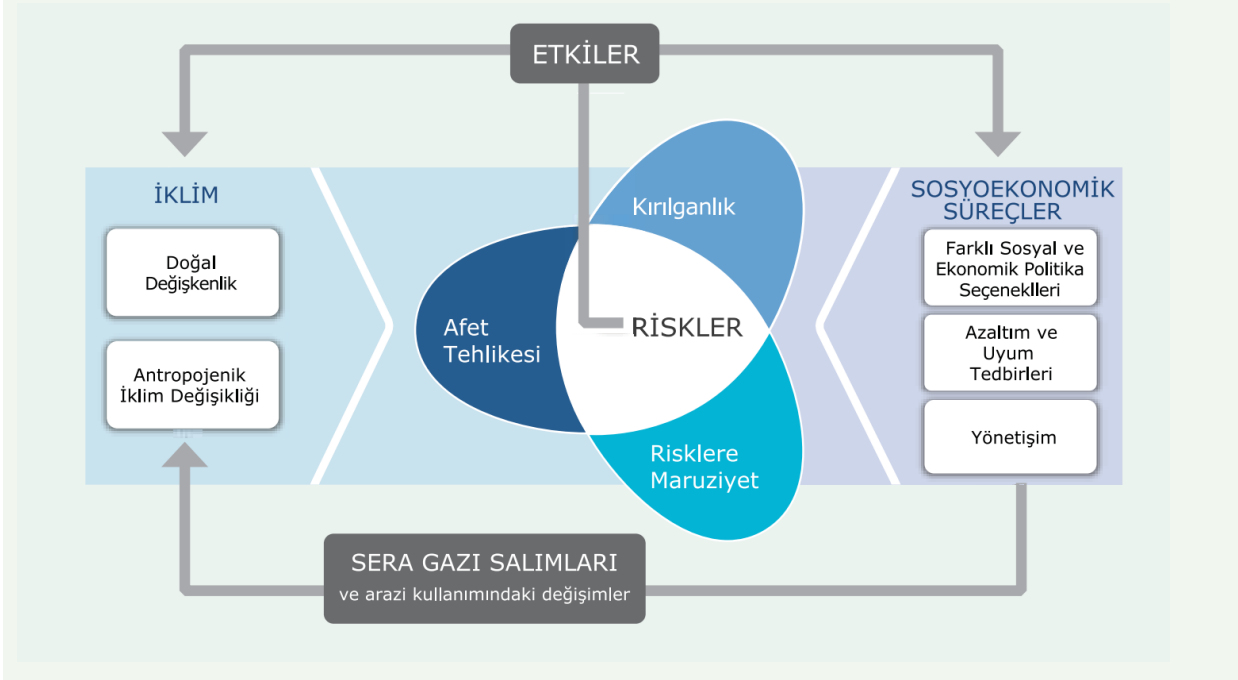
ise doğal kaynakların varlığını ve dağılımını etkilemekte, bu düzensizlik ise tekrar sosyo-ekonomik yapılara yansımaktadır.³

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 mücadelede 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.

³ 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.

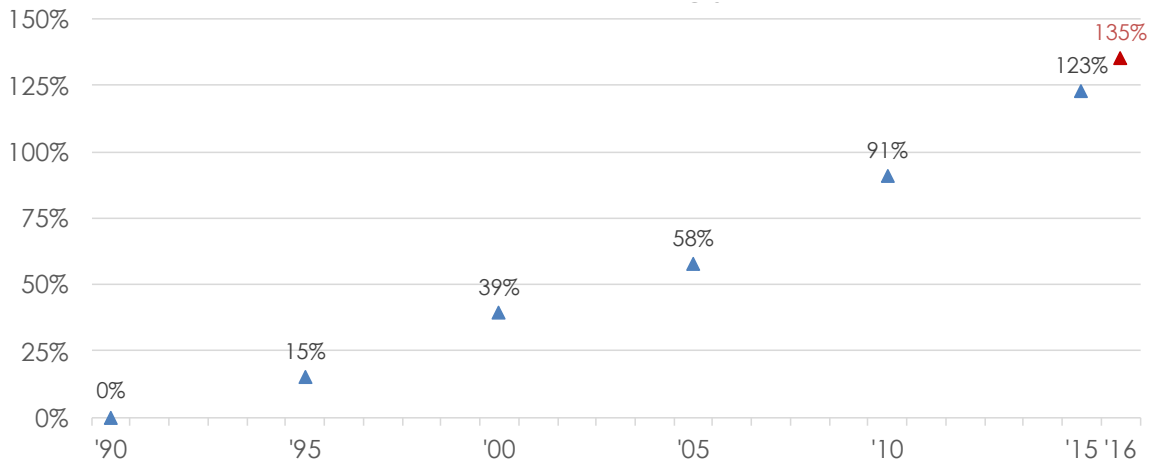
BMİDÇS'ye göre Uyum; “doğal veya insani sistemlerin, hâlihazırdaki veya beklenen iklimsel etkilerden (tehlikelerden) doğacak zararının hafifletilmesi veya bu etkiler dolayısı ile ortaya çıkan fırsatlardan yararlanılması adına yeniden uyarlanması” olarak tarif edilir.

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.

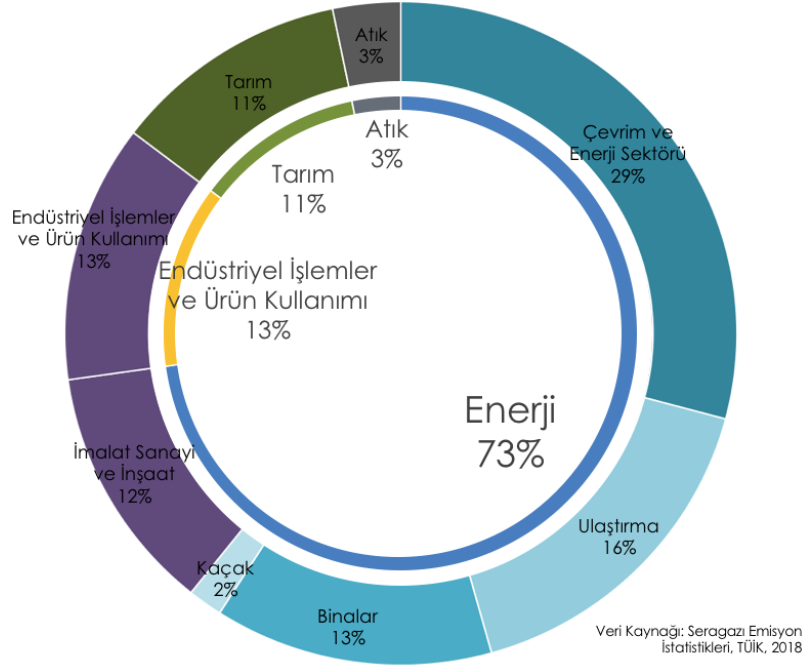
Şekil 5 - Türkiye'nin 1990 - 2016 Yılları Arasında Toplam Sera Gazı Salımları Artış Oranı (CO₂e)



(Veri Kaynağı: TÜİK, 2018)

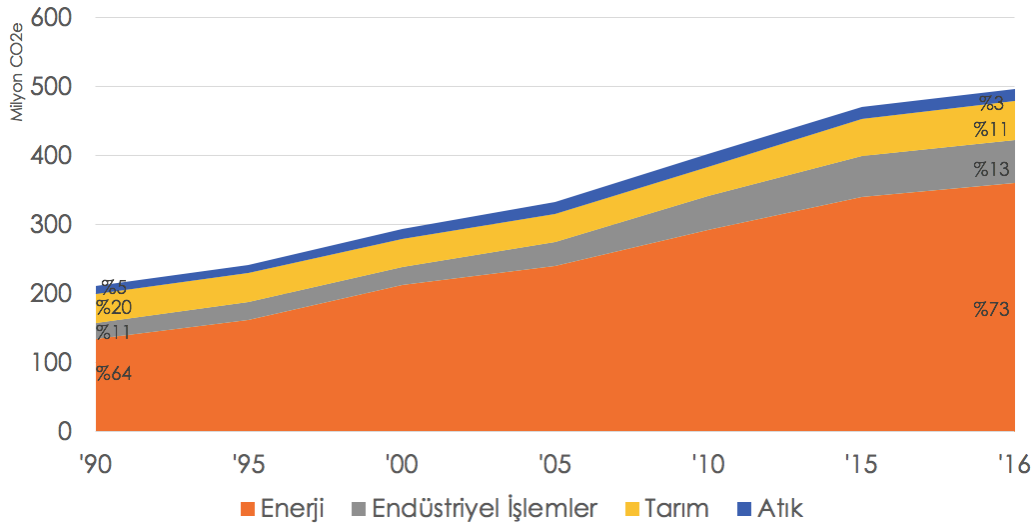
Türkiye'nin toplam sera gazı salımlarında enerji sektörü %73'lük dilim ile en üst sırada yer almaktadır. Enerjinin içerisinde %29 elektrik üretimi, %16 ulaştırma, %13 binalar ve %12 sanayide kullanılan yakıtlar kaynaklı salımlar yer almaktadır. Enerji sektörünü %13 ile endüstriyel faaliyetler, %11 ile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

Şekil 6 - Türkiye'nin 2016 Yıllı Sera Gazı Salımlarının Detaylı Sektörel Dağılımı (CO₂e)



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 (CO₂e)



(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 belgesi⁴ olmuştur. Strateji, “Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023” adıyla tekrar yayımlanmıştır.⁵ 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 belge⁶ olmuştur. İklim Değişikliğine Uyum için 17 ana amaç altında toplam 44 adet hedef ve 159 eylem tanımlanmıştır.⁷ İlgili eylem planında iklim değişikliğine uyum için Su Kaynakları Yönetimi, Tarım Sektörü ve Gıda Güvencesi, Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormanlık, 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.⁸

2011 yılında yayımlanan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından “**Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı**” adlı belge⁹ 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

⁴ Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2020, URL: http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Stratejiler/strateji%20kitapcik_turkce_pdf.pdf

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

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

⁷ İklim Değişikliği Eylem Planı Değerlendirme Raporu, URL: https://tr.boell.org/sites/default/files/tipig_idep_raporu.pdf

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

⁹ Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, URL: <http://www.dsi.gov.tr/docs/iklim-degisikligi/t%C3%BCrkiyenin-iklim-de%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi-uyum-stratejisi-ve-eylem-plan%C4%B1.pdf?sfvrsn=2>

“Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023” adıyla¹⁰ 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 sektörler için 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

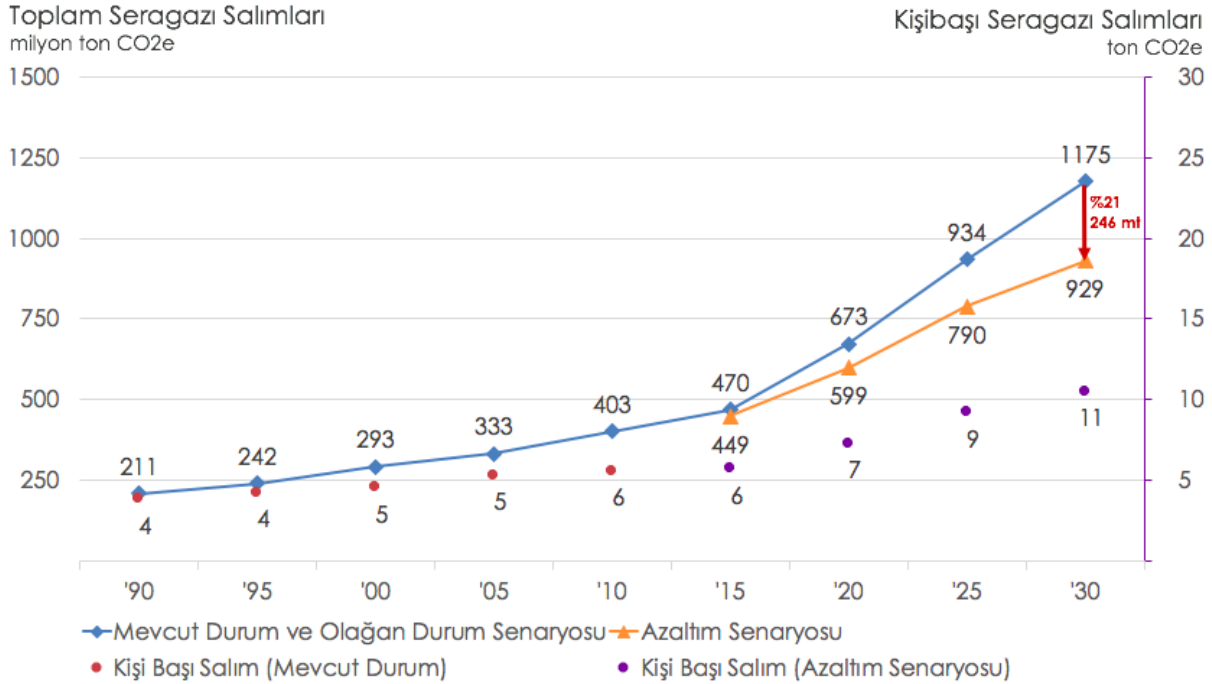
Paris Anlaşmasına giden süreçte Türkiye Ulusal Katkı Niyet Beyanını (INDC) 2015 yılında BMİDÇS Sekreteryasına sunmuştur. Ulusal katkısı ile Türkiye, anlaşmaya taraf olması halinde, sera gazı salımlarını 2030 yılında olağan durum senaryosuna göre %21 azaltmayı taahhüt etmiştir. Buna göre, hiçbir önlem alınmaması halinde Türkiye’nin salım miktarının 2030 yılında 1.175 milyon ton CO₂e’ne yükselmesi; niyet beyanında belirlenen önlemlerin alınması ile de bu rakamın 929 milyon ton CO₂e olarak gerçekleşmesi hedeflenmiştir¹¹ (bkz. Şekil 8).

¹⁰ Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023, URL: https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf

¹¹ 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.

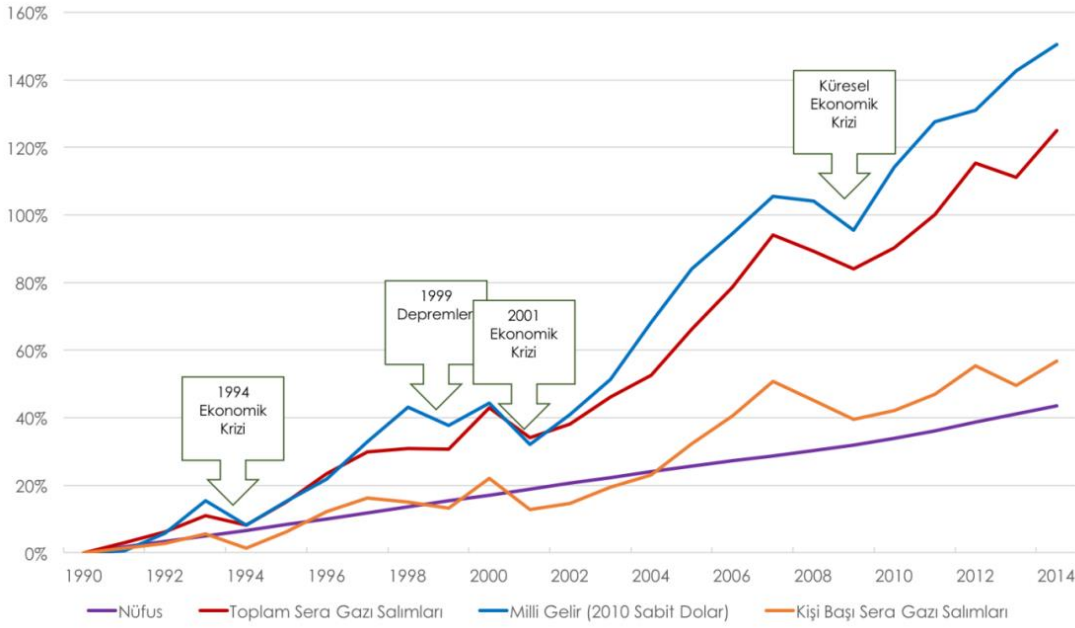
**Şekil 8 - Türkiye'nin Niyet Edilen İklim Değişikliği Ulusal Katkısı
(2015 - 2030) (ÇŞB, 2015; TÜİK, 2018)**



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 CO₂e % değişim; 3 - Milli Gelir, 1990 yılına göre 2010 yılı \$ fiyatlarıyla % değişim; 4 - Kişi Başı Sera Gazı Salımları, 1990 yılına göre CO₂e değişimi

2. MEVCUT DURUM:

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ŞEHİRLER

Nüfus, üretim ve tüketim yoğun olan şehirlerin kirlenici unsurlarının yüksek olması iklim değişikliğine 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 nüfusedaki artış dünyadakine benzer bir durumdadır. 1940-2016 arasında toplam nüfus 4,5 kat artarken, 5747 Sayılı Kanun¹² 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 değişikliğiyle 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 değişikliğiyle 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).

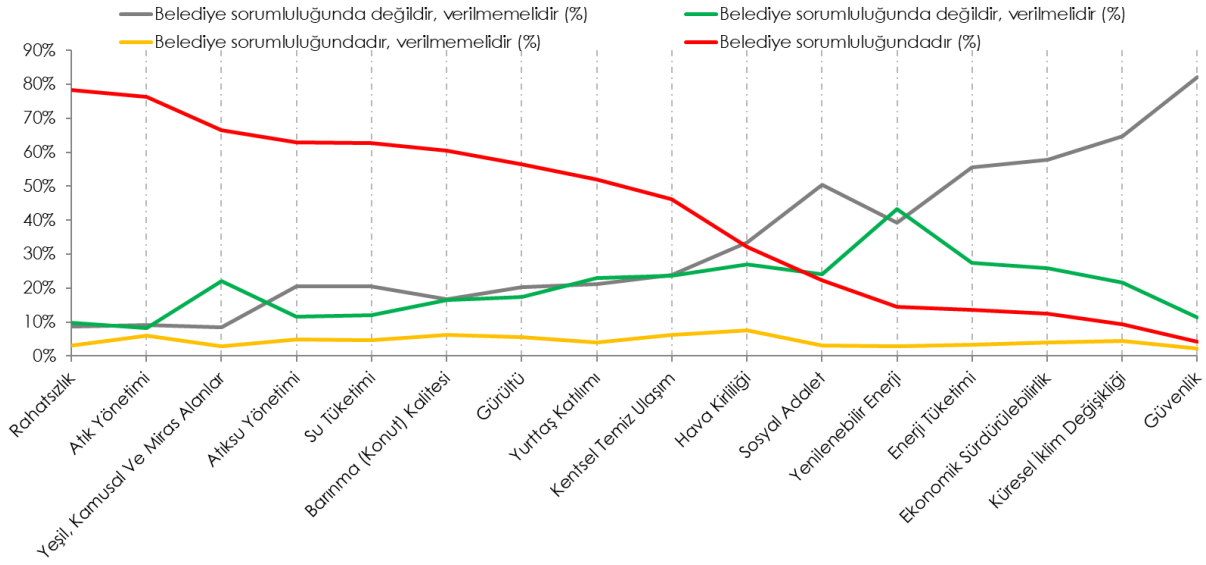
Kentlerde yürütülecek azaltım ve uyum politikaları belirli durumlarda birbirleriyle rekabet eder halde olabilecekken çoğu durumda birbirlerini destekler. Örneğin binalardaki ısı yalıtımı enerji tasarrufu sağlarken aynı zamanda da sıcak dönemlerde daha az sıcaklığa maruz kalmayı sağlar. Yeşil altyapılar 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 değişikliğiyle mücadelede azaltım ve uyum konusunda "ulaşım, binalar ve atık yönetimi" gibi sorumluluklarının olduğu alanlarda çok önemli yetkileri bulunmaktadır.

¹² 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	 Covenant of Mayors	 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)

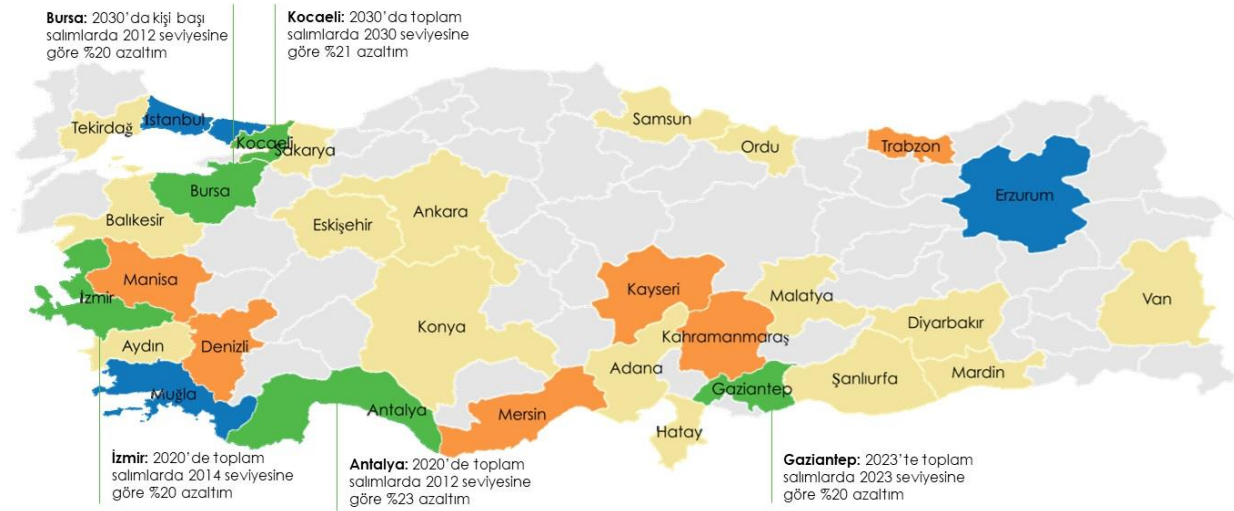


2.2. TÜRKİYE'DEKİ YEREL YÖNETİMLERİN ÇALIŞMALARI

2018 itibariyle 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)¹³.

¹³ 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)



Türkiye'de 30 Büyükşehir Belediyesi var. 2018 itibarıyla bu belediyelerden;

- 8'inin Sera Gazı Envanteri var.
- Sera Gazı Envanteri olan 8 büyükşehir belediyesinden 5'i sera gazı azaltım hedefi belirlemiş bulunuyor.
- Ek olarak 6 büyükşehir belediyesi Sera Gazı Envanteri hazırlamaya devam ediyor.

Büyükşehir Belediyelerinin Sera Gazı Envanteri (2018)

- Sera Gazı Envanteri Yok
- Sera Gazı Envanteri Hazırlanıyor
- Sera Gazı Envanteri Var
- Sera Gazı Envanteri ve Azaltım Hedefi Var

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 Yılı	2016	2012	2014	2015	2015	2014	2016
Nüfus (Referans Yılı)	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 ₂ e) (Referans Yılı)	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 Yılı)	%100	%2	%3	%2	%10	%5	%5
İl SGE (Toplam CO ₂ e) (Hedef Yılı)	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 CO₂e/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.¹⁴



Şehirler İçin İklim Değişikliğine Uyum Destek Paketi



¹⁴ 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 değışikliği, 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-iç Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinin kesişme noktasında yer alır. Sınırları itibariyle doğudan Burdur, Isparta, Afyon ve batıdan Aydın, Manisa, kuzeyden Uşak, güneyden ise Muğla illeri ile komşu bulunmaktadır.¹⁵

Toplam 19 adet ilçesi bulunan Denizli'nin yüzölçümü 12.134 km²'dir.¹⁶ 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.¹⁷

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

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

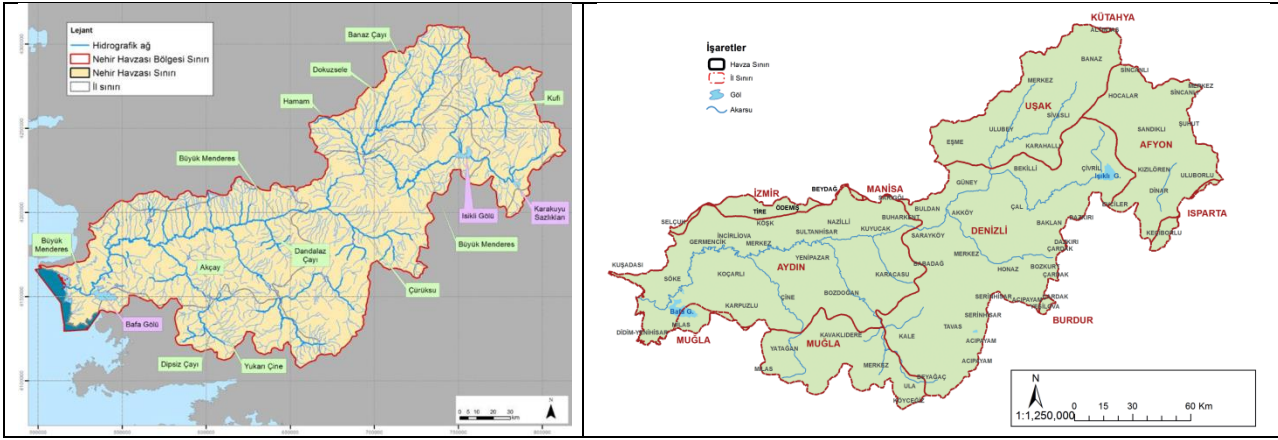
¹⁶ Denizli İli, 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı Açıklama Raporu, Kasım 2018

¹⁷ 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 km²), Adıgüzel Barajı 84 km², Buldan Buharkent Havzası (1.817 km²) ve Çürüksu Havzası (2.105km²). Büyük Menderes Havzası sınırları içerisindeki diğer iller ise Afyonkarahisar, Aydın, Burdur, , Isparta, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla ve Uşak'tır.¹⁸

Şekil 15 - Büyük Menderes Havzası ve Denizli İli¹⁹



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.²⁰ Denizli ilinin coğrafi sınırlarının kuzeyden güneye ve batıdan doğuya yayılışı ile bağlantılı olarak bilinen iklim sınıflandırmalarına²¹ göre il genelinde farklı iklim sınıfları görülebilmektedir:

- **Aydinli'ye göre Türkiye iklimi:** Yarı kurak ve Kurak
- **De Martonne'a göre Türkiye iklimi:** Yarı kurak - Nemli arası
- **Erinç'e göre Türkiye iklimi:** Yarı nemli
- **Thorntwaite'a göre Türkiye iklimi:** Yarı kurak - Nemli arası

¹⁸ Büyük Menderes Havza Koruma Eylem Planı, SYGM

¹⁹ Büyük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planı, Kasım 2018

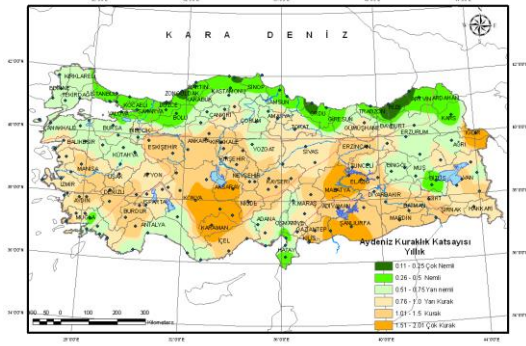
²⁰ Denizli İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, URL: <http://www.pamukkale.gov.tr/tr/Genel-Bilgiler-Denizli/Fiziki-Yapi>

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

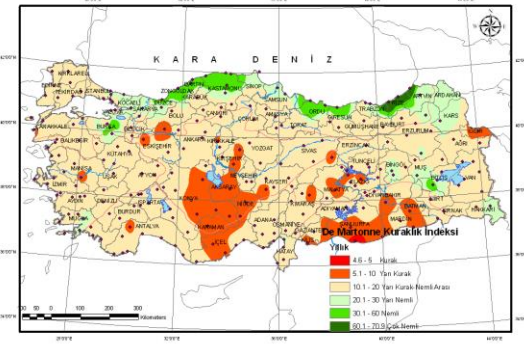
- Köppen'e göre Türkiye İklimi: Kış ılık, yazı çok sıcak ve kurak iklim (Akdeniz iklimi)
- Köppen-Trewartha'a göre Türkiye İklimi: Subtropikal kuru yaz iklimi, Akdeniz iklimi, Karasal ılıman iklim, Denizsel ılıman iklim

Şekil 16 - Denizli İklim Sınıflandırması

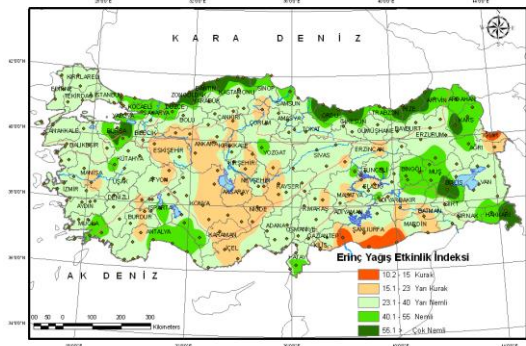
Aydeniz'e göre Türkiye İklimi



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 değerlendirmelerde 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.²²

- 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/m²) : 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.²³ 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

²² Denizli Çevre Durum Raporu 2017, https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/den-zl-2017_cdr_son-20181103081224.pdf

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

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 İilde 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 \$) ²⁴	₺ (\$)	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 ²⁵	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 ³	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 ³	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 ²⁶	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 ²⁷	°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

²⁴ %47'si hizmet sektöründen gelirken, %38'i sanayi sektöründen gelmektedir.

²⁵ Verisi olmayan 8 il, sıralama dışında bırakılmıştır.

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

²⁷ Ilıman/Karasal İklim

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

Denizli’de iklim değışikliğı ile mücadeleye 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, şhrin nüfusu ve dolayısıyla enerji, su, sağık, 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 sağılayan başlıca örnekle şağıda listelenmektedir.

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

Uygulama	Açıklama
 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>
 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 kapatılmaktadır.</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>
 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 m³ 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 uyuya 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.

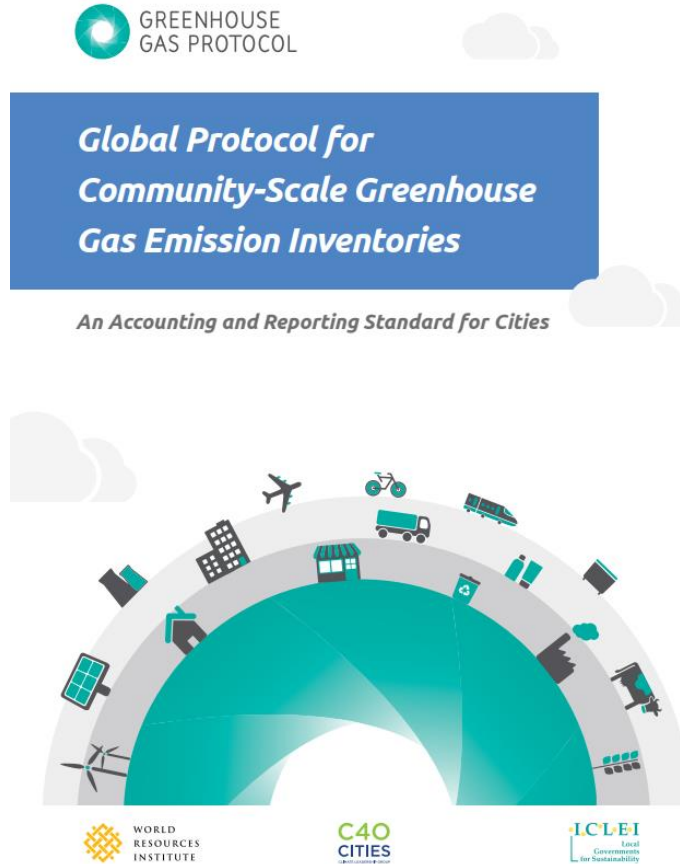
4. DENİZLİ SERA GAZI ENVANTERİ

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.

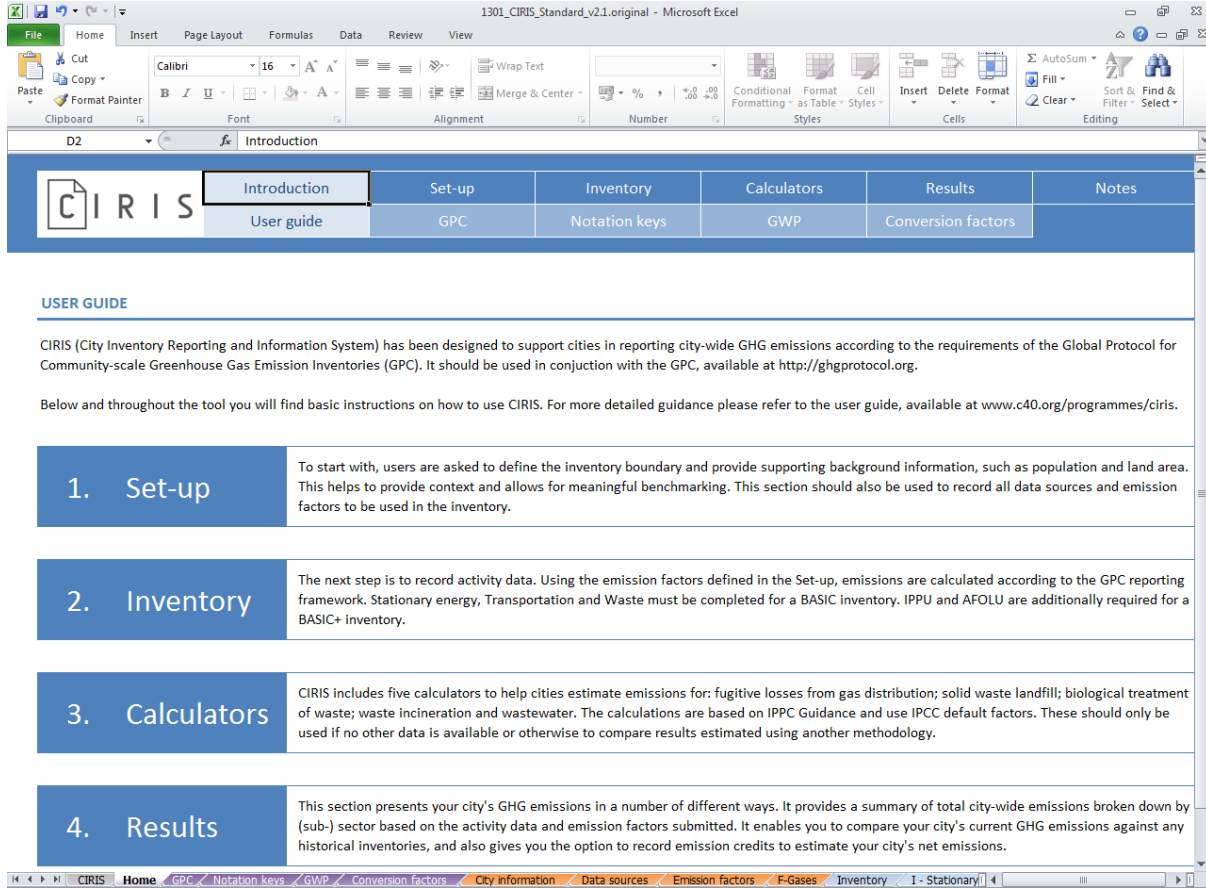
- İlgililik - Relevance
 - Şehirdeki faaliyetler ve tüketim modelleri
 - Veri kaynağı seçilmesi, veri iyileştirmelerinin belirlenmesi ve önceliklendirilmesinde önemli
- Şeffaflık - Transparency
 - Faaliyet verisi, salım kaynağı, salım faktörleri, hesaplama yöntemleri
 - Aynı kaynakları başkalarının kullanması 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)

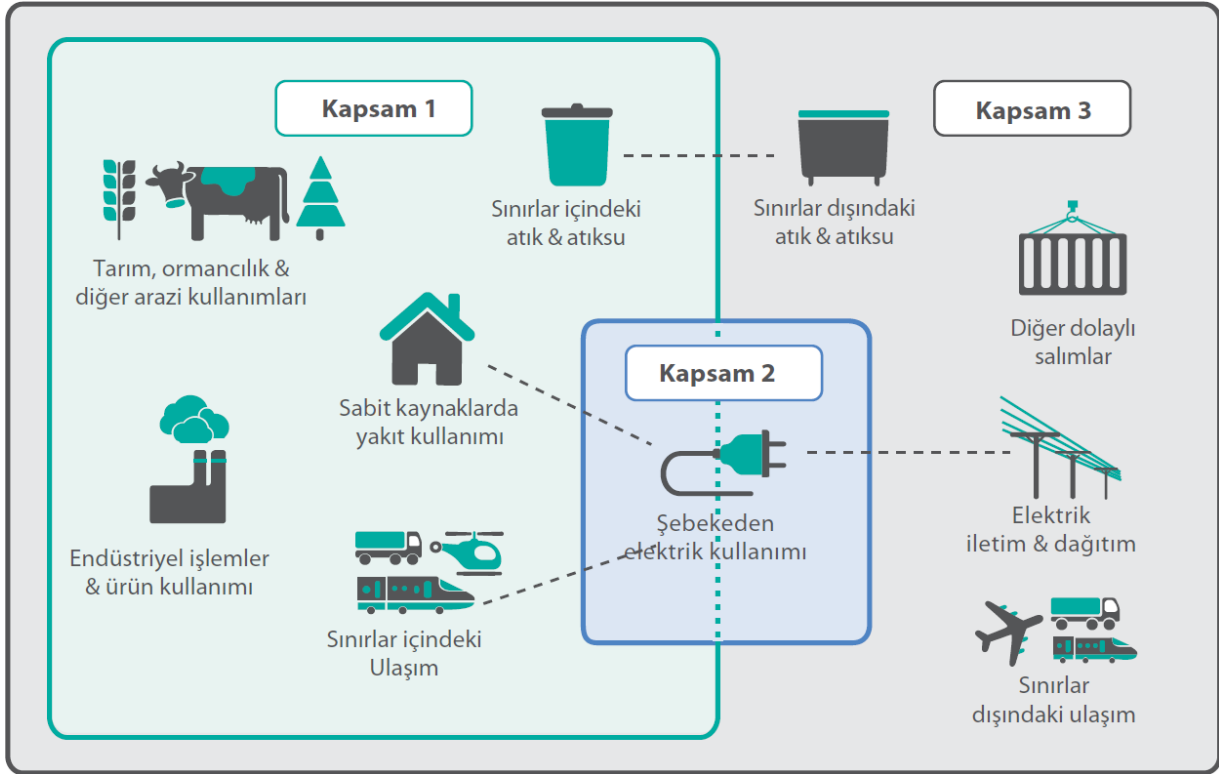


4.1.3. ENVANTERİN KAPSAMI

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 Protokolünün (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 (CO₂); metan (CH₄) ve azot oksit (N₂O) olmak üzere üç sera gazı dahil edilmiştir. Hesaplanan CH₄ ve N₂O emisyonları karbondioksit eşdeğerine (CO₂e) çevrilerek toplam salımlara dâhil edilmiştir. CO₂e çevrimleri bahse konu sera gazının kütlesi ile IPCC 5. Değerlendirme Raporunda (AR5) verilen küresel ısınma potansiyellerinin çarpımı sonucunda elde edilmiştir. Hidroflorokarbonlar (HFCl'er); perflorokarbonlar (PFCl'er), sülfür heksaflüorür (SF₆), 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 başvurulmuş 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, suyu, 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
I.1. Konutlar					
I.1.1 Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Doğal gaz	145.830.284	Sm ³	EPDK	2016
	Taşkömürü	112.424	ton	ÇŞİM	2016
	Fueloil	8.254	ton	EPDK	2016
I.1.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	630.531	MWh	EPDK	2016
I.1.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			

I.2. Ticari/Kurumsal Binalar

I.2.1 Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Doğal gaz	37.527.949	Sm ³	EPDK	2016
I.2.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	677.552	MWh	EPDK	2016
	Sokak Aydınlatma	70.656	MWh	EPDK	2016
I.2.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			

I.3. İmalat Sanayi ve İnşaat

I.3.1 Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Doğalgaz	175.926.662	Sm ³	EPDK	2016
	Taşkömürü	193.500	ton	PÜ	2017
I.3.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	1.817.625	MWh	EPDK	2016
I.3.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			

I.4. Enerji Endüstrisi

I.4.1 Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Doğalgaz	IE		I.3.1'de dâhil edildi	
I.4.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	IE		I.3.2'de dâhil edildi	
I.4.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçakları	Elektrik	NE			
I.4.4 Şebekeye verilen enerji üretimi amaçlı kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik (doğalgaz çevrim)	4.135.754	MWh	ÇŞİM	2016

I.5. Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri

I.5.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Yakıt	IE		Ulaşımında dâhil edildi (II.1.1)	
I.5.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	77.871	MWh	EPDK	2016
I.5.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			

I.6. Belirlenmemiş Diğer Kaynaklar

I.6.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Yakıt	NE			
I.6.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			
I.6.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			

I.7. Kömürün Madencilik, İşleme, Depolama ve Dağıtımından Kaynaklı Kaçak Salımlar

	Sera gazı	NO			
--	-----------	----	--	--	--

I.8. Petrol ve Doğalgaz Sistemlerinden Kaynaklı Kaçak Salımlar

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

II.3. Suyolu

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

II.4. Havayolu

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

II.5. Yol Dışı

II.5.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Yakıt	IE	II.1.1'de dâhil edildi
II.5.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	NE	
II.5.3 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
III.1. Katı Atık Bertarafı					
III.1.1. 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
III.1.2. Şehir içinde oluşan atıkların şehir dışındaki depolama sahalarında depolanmasından kaynaklı salımlar		NO			
III.1.3. Şehir dışında oluşan atıkların şehir içindeki depolama sahalarında depolanmasından kaynaklı salımlar		NO			
III.2. Atıkların Biyolojik Arıtımı					
II.2.1. Şehir içinde oluşan atıkların şehir içinde biyolojik olarak arıtılmasından kaynaklı salımlar	Kompostlama	4.192	ton	TÜİK	2016
III.1.2. Şehir içinde oluşan atıkların şehir dışında biyolojik olarak arıtılmasından kaynaklı salımlar		NO			
III.1.3. Şehir dışında oluşan atıkların şehir içinde biyolojik olarak arıtılmasından kaynaklı salımlar		NO			
III.3. Atık Yakma (Enerji Eldesi ve Açık Yakma)					

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
III.4. Atıksu Arıtma ve Deşarjı		
III.1.1. Şehir içinde oluşan atıksuların şehir içinde arıtılmasından kaynaklı salımlar	Evsel ve evsel nitelikli endüstriyel atıksu	47.950.173 m ³ DESKİ 2016 (5.689.358) kg C (3.426.998) kg N
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>
Tesis	Atıksu Miktarı (m³/gün)	Atıksu Miktarı (m³)	Oİ (mg/l)	TN (mg/l)	CH₄/BOİ (g/)	N/TN (g/g)	Toplam C (kg)	Toplam N (kg)
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	-
TOPLAM		47.950.173					5.689.357,73	3.426.998.47

4.2.4. ENDÜSTRİYEL PROSELER 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
IV.1 Sınırlar içerisindeki endüstriyel proseslerden kaynaklanan doğrudan salımlar					
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				
	Nitrik Asit Üretimi	NE/NO			
	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 Solvent kullanımı	NE
Elektronik sanayi ürünleri kullanımı	Entegre devre veya yarıiletken TFT düz panel ekranlar Fotovoltaik Isı transfer sıvısı	NE
Ozon tabakasını incelten maddeleri ikame eden ürünleri kullanımı	Soğutma ve iklimlendirme gazları İzolasyon köpüğü gazları Yangın söndürme gazları Aerosoller Solventler	NE
Diğer ürünlerin üretimi ve kullanımı	Elektrikli ekipman Diğer ürün kullanımlarından kaynaklı SF ₆ ve PFC'ler Ürün kullanımı kaynaklı N ₂ O	NE

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 temsil yeti 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
V.1. Hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan doğrudan salımlar	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
V.2. Arazilerden kaynaklanan salımlar	Orman alanı değişimi	NE			
	Tarım alanı değişimi	NE			
	Çayır/mera alanı değişimi	NE			
	Yerleşim alanı değişimi	NE			
V.3. Arazi üzerindeki toplu kaynaklardan ve CO₂ olmayan kaynaklardan gelen salımlar	Yakma/yangın (orman, tarım, çayır/mera alanları)	NE			
	Kireçleme	NE			
	Üre gübreleme	NE			
	İşlenen topraktan kaynaklı doğrudan N ₂ O	97.956	ton	ÇŞİM	2016
	İşlenen topraktan kaynaklı dolaylı N ₂ O	NE			
	Gübre işlemeden kaynaklı doğrudan N ₂ O	NE			
	Pirinç yetiştiriciliği	NE			
	Organik toprağın işlenmesi	NE			

kaynaklı CH ₄	
Su ürünleri yetiştiriciliği kaynaklı N ₂ 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 kapsamaları 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

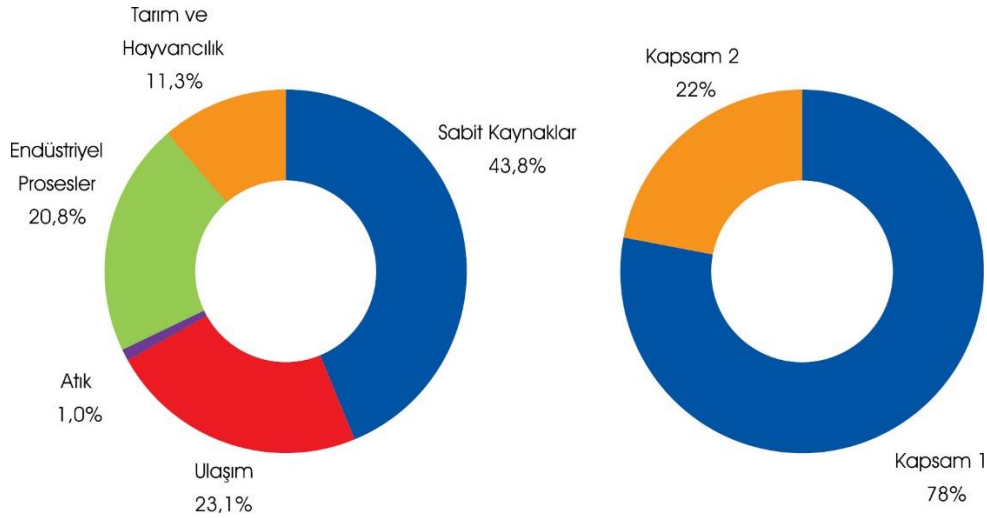
GPC No.	Kapsam	Salımlar	Dâhiliyet	Gösterge / Gerekçe
I.1.1	1	Konutlar (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
I.1.2	2	Konutlar (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Evet	
I.2.1	1	Ticari/Kurumsal Binalar (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
I.2.2	2	Ticari/Kurumsal Binalar (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Evet	
I.3.1	1	İmalat Sanayi 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 ₂ 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 CO₂e** olarak hesaplanmıştır. Bu miktar Denizli'nin aynı yıldaki nüfusuna (1.005.687) oranlandığında **kişi başı 7,5 ton CO₂e** 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



Sektör (ton CO ₂ 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
Kapsam Toplam	5.851.890	1.650.777	7.502.667

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 CO₂ Emisyonu

Aktivite Miktarı x Emisyon Faktörü x Çevrim Faktörü = **Toplam CO₂ Emisyonu**

431.286 ton x 73,43 ton CO₂/TJ x 0,043 TJ/ton = **1.372.228 ton CO₂e**

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

Karayolu Ulaşımında Motorin Kullanımından Kaynaklı CH₄ Emisyonu (CO₂e olarak)

Aktivite Miktarı x Emisyon Faktörü x Çevrim Faktörü x Küresel Isınma Potansiyeli = **Toplam CH₄ Emisyonu**

431.286 ton x 3,9 ton CH₄/TJ x 0,043 TJ/ton x 28 = **2.041 ton CO₂e**

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

Karayolu Ulaşımında Motorin Kullanımından Kaynaklı N₂O Emisyonu (CO₂e olarak)

Aktivite Miktarı x Emisyon Faktörü x Çevrim Faktörü x Küresel Isınma Potansiyeli = **Toplam N₂O Emisyonu**

431.286 ton x 3,9 ton N₂O/TJ x 0,043 TJ/ton x 265 = **19.314 ton CO₂e**

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

Karayolu Ulaşımında Motorin Kullanımından Kaynaklı CO₂e Emisyonu

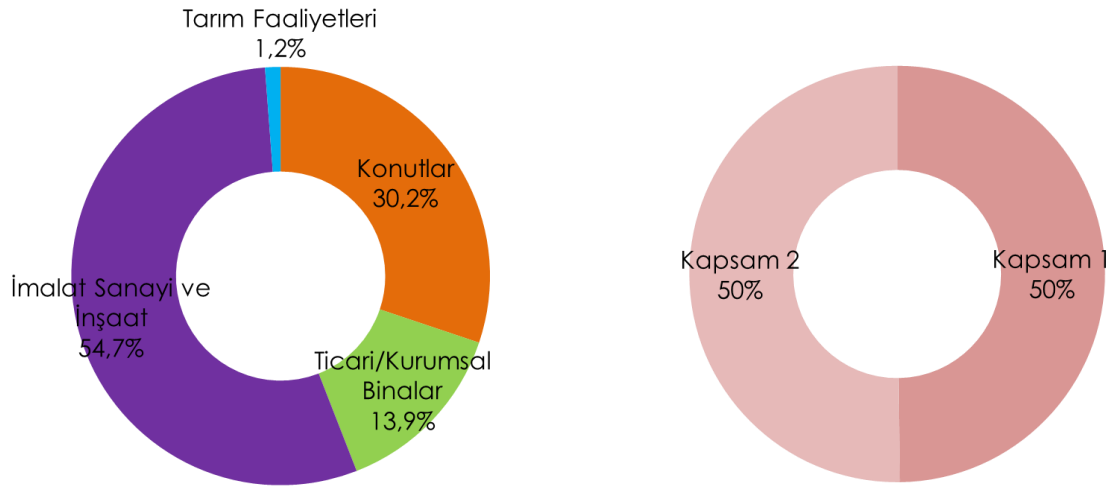
Toplam CO₂ Emisyonu + Toplam CH₄ Emisyonu + Toplam N₂O Emisyonu = **Toplam CO₂e Emisyonu**

1.372.228n CO₂e + 2.041 ton CO₂e + 19.314 ton CO₂e = **2.780.145 ton CO₂e**

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).

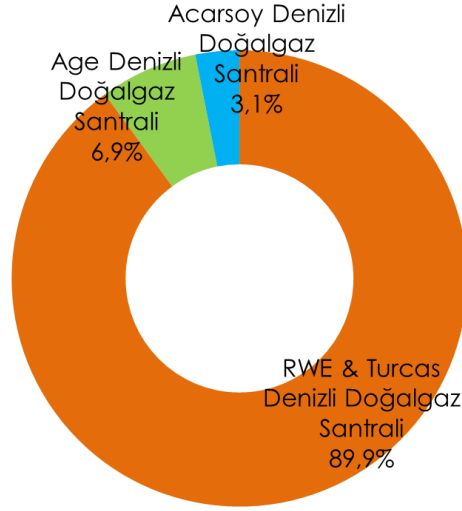
Şekil 24 - Sabit Kaynaklar Temelli Salımların Dağılımı



Sektör	Kapsam 1	Kapsam 2	Salım Miktarı (ton CO ₂ e)
Konutlar	673.050	317.639	990.689
Ticari/Kurumsal Binalar	80.703	376.921	457.623
İmalat Sanayi ve İnşaat	882.145	915.655	1.797.800
Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri		39.229	39.229
Toplam	1.635.897	1.649.444	3.285.341

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

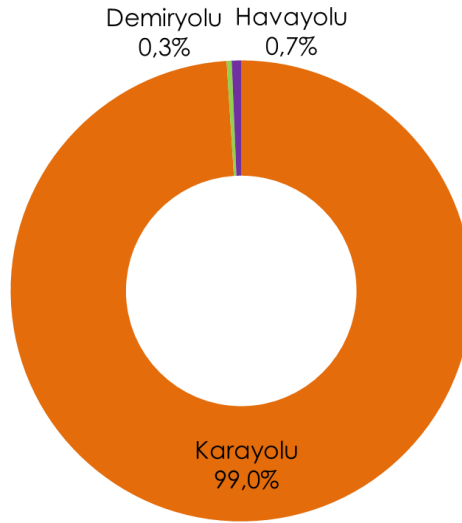


Sektör (Kapsam 1)	Salım Miktarı (ton CO ₂ e)
RWE & Turcas Denizli Doğalgaz Santrali	1.874.005
Age Denizli Doğalgaz Santrali	144.580
Acarsoy Denizli Doğalgaz Santrali	64.862
Toplam	2.083.447

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

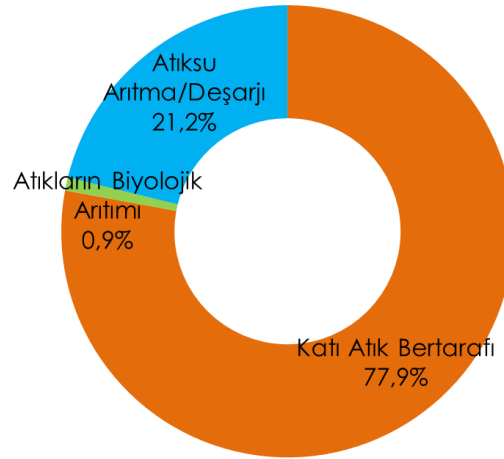


Sektör	Salım Miktarı (ton CO ₂ e)
Karayolu	1.713.552
Demiryolu	6.154
Havayolu	11.397
Toplam	1.731.104

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

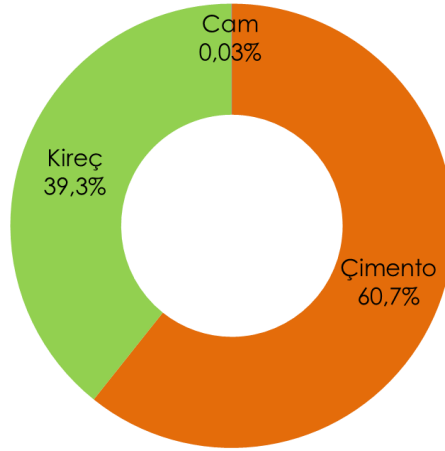


Sektör (Kapsam 1)	Salım Miktarı (ton CO ₂ e)
Katı Atık Bertarafı	60.825
Atıkların Biyolojik Arıtımı	736
Atıksu Arıtma ve Deşarjı	16.531
Toplam	78.092

4.3.2.4. ENDÜSTRİYEL PROSELER 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 temsiliet 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

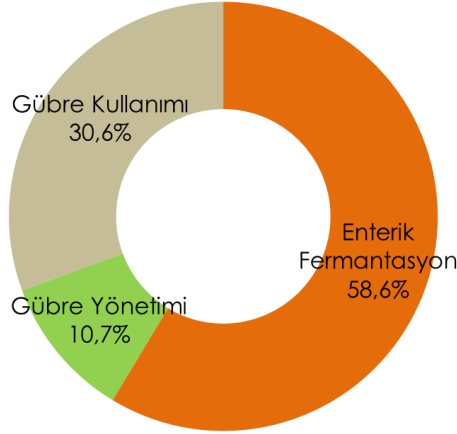


Sektör (Kapsam 1)	Salım Miktarı (ton CO ₂ e)
Çimento Sanayi	947.436
Kireç Sanayi	612.635
Cam Sanayi	400
Toplam	1.560.472

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

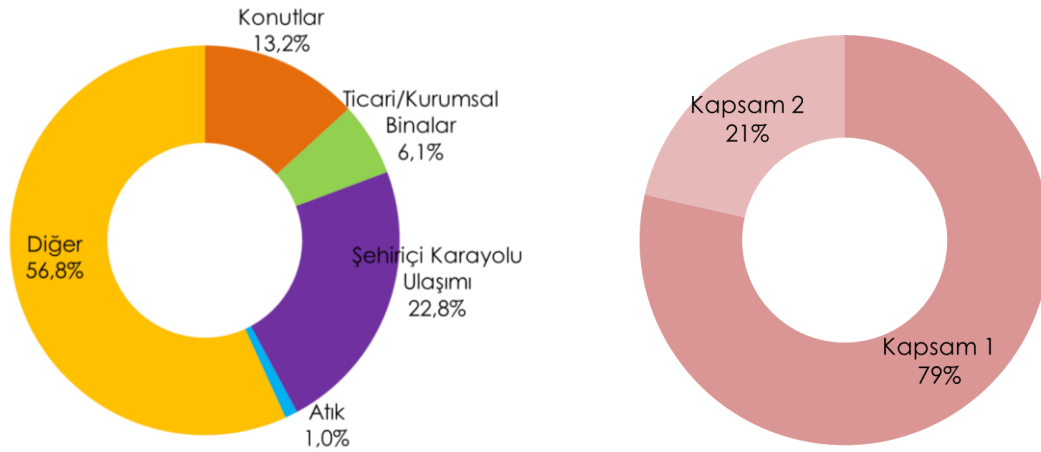


Sektör (Kapsam 1)	Salım Miktarı (ton CO ₂ e)
Gübre Yönetimi	497.019
Enterik Fermantasyonu	91.056
Gübre Kullanımı	259.583
Toplam	847.659

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.

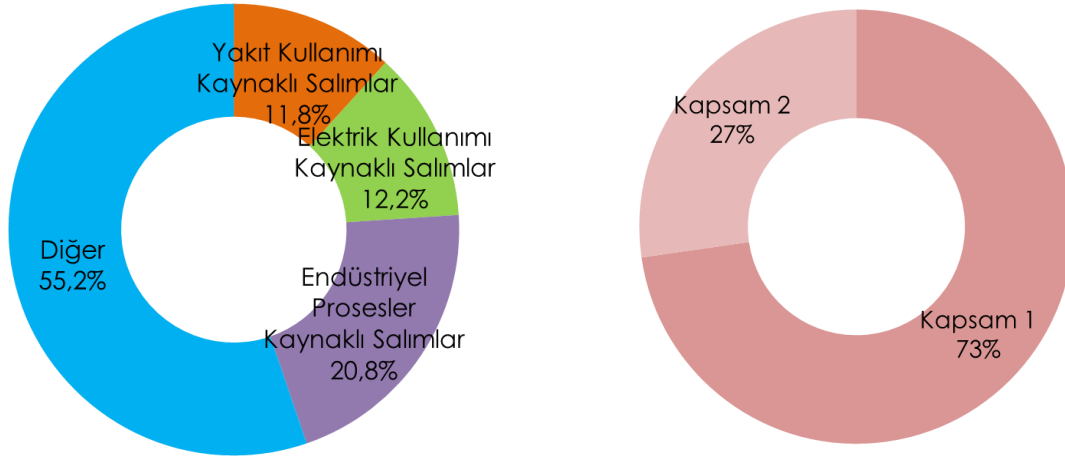
Şekil 30 - DBB'nin Doğrudan Müdahale Edebileceği Salımlar



Sektör (ton CO ₂ e)	Kapsam 1	Kapsam 2	Sektörel Toplam
Konutlar	673.050	317.639	990.689
Ticari/Kurumsal Binalar	80.703	376.921	457.623
Karayolu Ulaşımı	1.713.552		1.713.552
Atık	78.092		78.092
Toplam	2.545.397	694.560	3.239.956

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 ₂ 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
Toplam	2.442.167	915.655	3.358.272

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 İklim) 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 mesajdır.

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 çalıştayı 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 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.

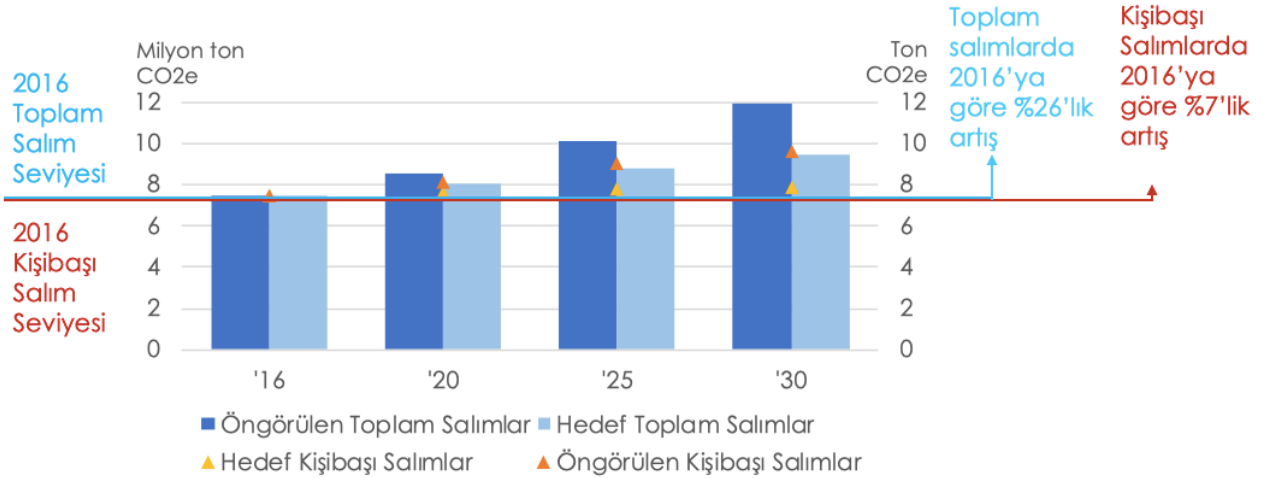
Denizli’de sera gazı salımlarının büyük bölümü sanayi sektöründe yakıt kullanımı ve endüstriyel işlemlerden kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan Denizli Büyükşehir Belediyesi’nin bu salımlar üzerinde sınırlı etkisi ve müdahale şansı bulunmaktadır.

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 (milyon ton CO ₂ e)	Azaltım Miktarı (milyon ton CO ₂ e)	Tahmini Oranı* (%)	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 CO₂e olması beklenmektedir. Bu salımdan %33'e denk düşen 0,78 milyon ton CO₂e 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 CO₂e) yalıtım ve akıllı/yeşil bina uygulamaları kaynaklı öngörülmüştür. Binalarda şebekeden elektrik kullanımı kaynaklı salımlarda 0,25 milyon ton CO₂e'lık 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 CO₂e tasarrufun elektrik kullanımında yapılması öngörülmüştür.

Sanayi sektöründe 2030 yılında toplam salımların 5,36 milyon ton CO₂e olması beklenmektedir. Bu salımdan %18'e denk düşen 0,98 milyon ton CO₂e azaltım mümkündür. Sanayide şebekeden elektrik kullanımı kaynaklı salımlarda 0,3 milyon ton CO₂e'lık 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 CO₂e 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 CO₂e 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 CO₂e 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 ₂ e	Düşük: <5 milyon TL
Orta: 7 yıla kadar (2019-2025)	Orta: 10.000-100.000 ton/yıl CO ₂ e	Orta: 5 milyon-100 milyon TL
Uzun: 7 yıldan uzun (2019-2030)	Yüksek: >100.000 ton/yıl CO ₂ 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 m² 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/m² iken, Almanya'da 30-60 KWh/m²'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.²⁸ 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.²⁹

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

²⁸ Binalar ile Yerleşmeler için Yeşil Sertifika Yönetmeliği ile yeşil bina uygulamalarının artması beklenmektedir.

²⁹ 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

Mevcut Durum / Amaç	<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>
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bina envanterinin çıkarılmasına yönelik olarak bir kayıt sistemi oluşturulması ve bilgilerin güncellenmesi ■ Site ve bina yöneticilerine sisteme giriş yapabilmesi için gerekli bilgilendirmenin yapılması ■ Sisteme girişi yapılan yalıtımların denetlenmesi ■ Duvar, pencere ve çatı yalıtımları varlığının tespit edilmesi ■ Öncelikle duvar yalıtımları olmak üzere, il genelinde sırasıyla duvar, pencere ve çatı yalıtımlarının tamamlanması ■ Belediye binalarında gerekli yalıtım yatırımlarının tespit edilmesi ve gerçekleştirilmesi
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Yüksek
Salım Potansiyeli Azaltım	Yüksek
Yatırımcı	Mülk sahipleri, apartman ve site yönetimleri, DBB
Paydaşlar	DBB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri, meslek odaları, müteahhitler, mülk sahipleri, kiracılar, site ve apartman yöneticileri, yalıtım firmaları, ÇATIDER, İZODER
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mülk sahiplerinin uzun dönemli yatırımlardan kaçınmaları

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

Mevcut Durum / Amaç	<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 adalarıdır³⁰. 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>
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">■ Sanayi tesislerine, OSB yönetimlerine ve AVM yönetimlerine yeşil çatı konusunda bilgilendirme yapılması■ Yeşil çatı konusunda yük hesapları da dâhil fizibilite çalışmalarının tamamlanması■ En geniş alanlardan başlayarak kademeli olarak tüm uygulanması mümkün alanlara yeşil çatı uygulamasının yapılması■ Belediye binalarına yönelik yeşil çatı fizibilite çalışmalarının tamamlanması■ En uygun alanlardan başlamak üzere belediye binalarına yeşil çatı uygulaması gerçekleştirilmesi
Uygulama Periyodu	Kısa-Orta
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Potansiyeli Azaltım	Orta
Yatırımcı	DBB, OSB'ler ve münferit sanayi kuruluşları, AVM'ler
Paydaşlar	DBB OSB'ler ve münferit sanayi kuruluşları, AVM'ler, ÇŞİM, ilçe belediyeleri, meslek odaları, mimarlar, sanayi kuruluşları, ÇATIDER
Riskler	<ul style="list-style-type: none">■ Uygulamanın uzun dönemde dâhi ekonomik olmaması

³⁰ 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

Mevcut Durum / Amaç	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. Sanayi bölgelerinde de kullanılabilir olan bu yöntem, sanayide bölgesel ısıtma sistemlerinin kurulamadığı durumlarda değerlendirilebilir.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eylem B1.2’de çıkarılan bina envanteri aracılığıyla merkezi ısıtmaya geçilebilecek binaların tespit edilmesi ■ Gerekli fizibilite çalışmalarının gerçekleştirilmesi ■ Toplu konut alanları, OSB’ler gibi kolay uygulanabilir bölgeler başta olmak üzere, şehir genelinde merkezi ısıtma/soğutma sistemlerine geçilmesi
Uygulama Periyodu	Orta-Uzun
Tahmini Maliyet	Yüksek
Salım Azaltım Potansiyeli	Yüksek
Yatırımcı	DBB, konut sahipleri, site ve apartman yönetimleri, OSB’ler, müteahhitler
Paydaşlar	DBB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri, meslek odaları, mimarlar, konut sahipleri, müteahhitler
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Konut sahiplerinin “adaletsiz” olduğu iddiasıyla merkezi sistemi kabul etmemesi

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

Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eylem B1.2’de çıkarılan veri tabanı sayesinde yüksek enerji yoğunluklu binaların tespit edilmesi ■ Tespit edilen büyük yapı binaların enerji tüketimlerinin detaylandırılarak kullanılabilir akıllı sistemlerin belirlenmesi ■ Belirlenen akıllı sistemlere yönelik gerekli fizibilite çalışmalarının tamamlanması ■ Kısa zamanda en uygun çözümden başlayarak akıllı sistemlerin hayata geçirilmesi
Uygulama Periyodu	Orta-Uzun
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Orta
Yatırımcı	DBB, AVM yönetimleri, spor kompleksi yönetimleri, sanayi tesisleri
Paydaşlar	DBB, AVM yönetimleri, spor kompleksi yönetimleri, sanayi tesisleri, ÇŞİM, ETKB
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mevcut bina stoğuna entegrasyon maliyetinin yüksek çıkması

Eylem B1.5: Dikey bahçelerin desteklenmesi ve oluşturulması

Mevcut Durum / Amaç	<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>
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">■ Eylem B.1.1'de yalıtım ihtiyacı belirlenen binalarda öncelikle dikey bahçe uygulamalarının araştırılması■ Uygun görülen binalarda uygulamaya geçilmesi
Uygulama Periyodu	Kısa
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Potansiyeli Azaltım	Yüksek
Yatırımcı	DBB, ETKB, konut sahipleri, site ve apartman yöneticileri
Paydaşlar	DBB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri, meslek odaları, mimarlar, konut sahipleri, müteahhitler
Riskler	<ul style="list-style-type: none">■ Görüntü kaygısından dolayı sosyal kabulünün zor olması

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 siluet 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 kapsamaya 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

Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">■ Belediyenin yeni yapacağı/yaptıracağı tüm binalarda;<ul style="list-style-type: none">○ Akıllı sistem○ 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 alınarak halkın özendirilmesi○ Yeşil alan büyüklüğü,○ Yeterli otopark <p>yapımını gözetmesi</p> <ul style="list-style-type: none">■ Yerel yönetimlerin inşaat denetim kadrolarının konuyla ilgili teknik personel kapasitesinin artırılması
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Orta
Yatırımcı	DBB
Paydaşlar	DBB, ÇŞİM, mimarlar, müteahhitler, ÇEDBİK, ENVERDER, ÇATIDER, İZODER
Riskler	<ul style="list-style-type: none">■ Bu eylem için risk öngörülmemiştir.

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

Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yeni yapılacak binalara yönelik yalıtım, LED aydınlatma, doğal havalandırma, doğal ışıklandırma vb. uygulamaların yerli/yabancı kaynaklardan araştırılarak fiyat karşılaştırmalarının vatandaşlara sağlanması ■ Öncelikle yenilenebilir ürünlere, daha sonra yenilenebilir ve yerli ürünlere gerekli yatırımın yapılması için vergi indirimi vb. teşvik sağlanması
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Düşük
Yatırımcı	Müteahhitler
Paydaşlar	DBB, ÇŞİM, İZODER, ENVERDER, ÇATIDER, mimarlar, müteahhitler,
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bu eylem için risk öngörülmemiştir.

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

Mevcut Durum / Amaç	<p>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.</p>
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">■ Merkezin dağıtılarak alt merkezlerin oluşturulması için karma kullanıma yönelmesi ve artırılması■ Alt merkezler oluşturulurken vatandaşlar için önem arz eden AVM sayısı ve konumların optimum şekilde yerleştirilmesi■ Kent yayılımının önüne geçilirken, yüksek katlı yapılaşmalarda optimum çözümün üretilmesi■ Sosyo-ekonomik çöküntü bölgelerinde dönüşüm, sağlıklılaştırma ve uyumun gerçekleştirilmesi
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Yüksek
Yatırımcı	DBB, inşaat firmaları
Paydaşlar	DBB, ÇŞİM, inşaat firmaları, vatandaşlar, iş yerleri
Riskler	<ul style="list-style-type: none">■ Bu eylem için risk öngörülmemiştir.

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)

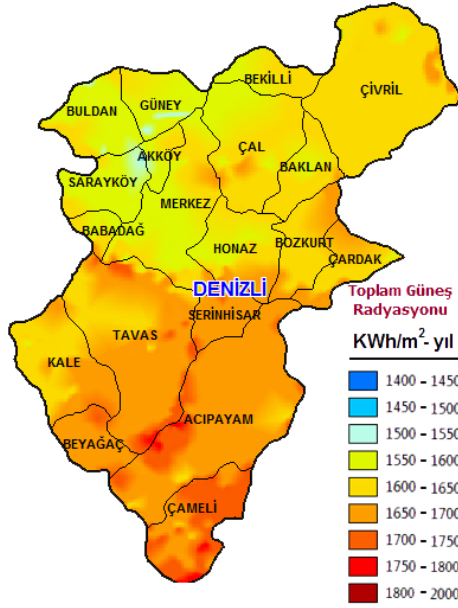
Tesis Türü	Tesis Sayısı	İşletmedeki Kapasite (MW)	İnşa Halindeki Kapasite (MW)	Toplam Kurulu Güç (MW)	İşletme Kapasitesinin Toplam içindeki oranı
Biyokütle	1	0,635	0	0,635	%0
Güneş	1	10	0	10	%1
Rüzgâr	1	0	66	66	%0
Jeotermal	8	296,257	5,52	301,777	%18
Termik	10	1.133,244	3,25	1.136,494	%70
Hidroelektrik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

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.

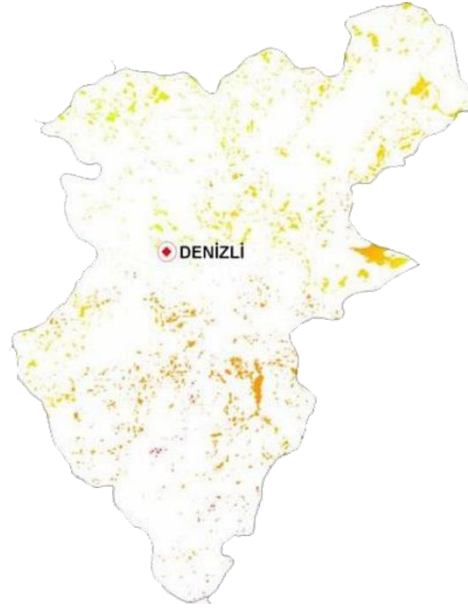
Elektrik özelinde bakıldığında EPDK verilerine göre Denizli 2016 yılında 3.274 GWh elektrik tüketimiyle, Türkiye'de elektrik tüketiminde 19. sıradadır. Denizli'nin hesaplanan toplam sera gazı salımlarının %22'si elektrik tüketimi, %28'i de elektrik üretimi kaynaklıdır. Enerji verimliliği ve yenilenebilir 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/m² güneş radyasyonu alırken, Denizli ilinin 1600-1750 kWh/m²'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/m²-yıl) (YEGM, 2018a)



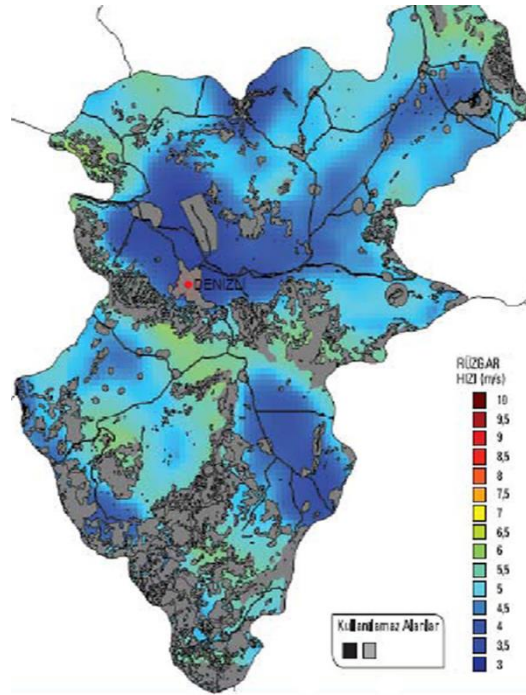
Şekil 34 - Denizli İlinin Güneş Potansiyeli Alanları (GEKA, 2011)



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 km² 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).

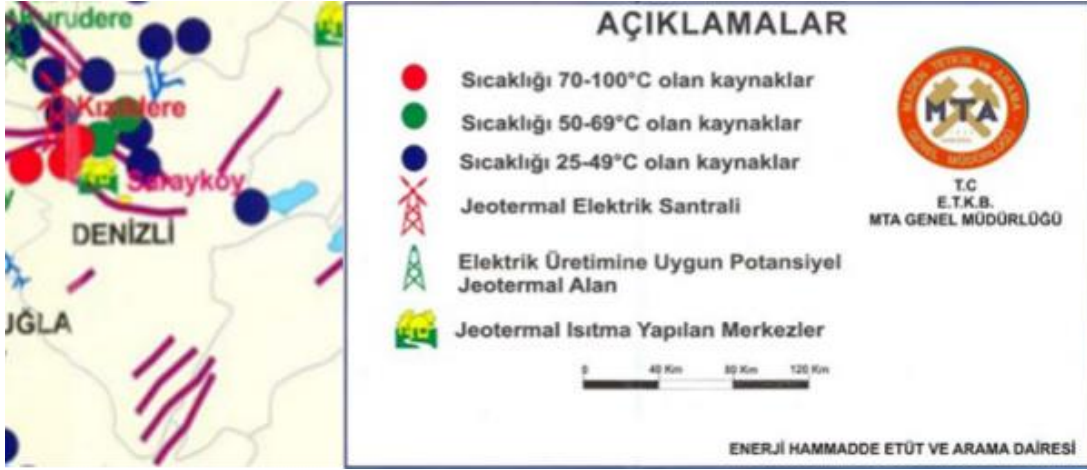
Şekil 35 - Denizli İlinin Rüzgâr Potansiyeli (YEGM, 2018b)



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 üretilebildiği 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 artırılması

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

Mevcut Durum / Amaç	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 sağlamanın yanı sıra hava kalitesini arttırarak halk sağlığını da önemli ölçüde iyileştireceği öngörülmüştür.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ İlçe belediyelerle koordineli bir şekilde her eve doğal gaz hattı sağlanması ■ Kademeli bir şekilde her evin zorunlu olarak doğal gaz kullanımına geçmesi ■ Sanayide öncelikle büyük fırınlar ve kazanlarda kullanılacak düşük karbonlu yakıt alternatiflerinin ve mobilize edilebilecek finansal kaynakların incelenmesi ve raporlanması
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Yüksek
Salım Azaltım Potansiyeli	Yüksek
Yatırımcı	DBB, ilçe belediyeleri, doğalgaz firmaları, hane halkı, sanayi kuruluşları
Paydaşlar	DBB, ETKB, sanayi kuruluşları, sanayi odaları, doğalgaz firmaları, hane halkı, OSB, ÇŞİM
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Doğal gaza geçmek istemeyen hane halkı ■ Alternatif yakıt kullanmak istemeyen sanayi kuruluşları ■ Mevzuat yetersizliği ve uygulama eksikliği

Eylem E1.2: Sanayi binalarında yeşil enerji tüketiminin yaygınlaştırılması

Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">Sanayi tesislerinin çatı güneş paneli entegrasyonu yapması için gerekli fizibilite çalışmalarının yapılmasıÖncelikle OSB'lerde yer alan tesislerden başlayarak kademeli olarak, sanayi tesislerinin çatılarının güneş paneli entegrasyonu yapılarak elektrik tüketiminden kaynaklı salımlarının azaltılması
Uygulama Periyodu	Uzun
Tahmini Maliyet	Yüksek
Salım Azaltım Potansiyeli	Yüksek
Yatırımcı	DBB, OSB'ler, sanayi kuruluşları
Paydaşlar	DBB, ÇŞİM, ETKB, STİM, OSB'ler, sanayi kuruluşları, EPDK, STK'lar
Riskler	<ul style="list-style-type: none">Yüksek maliyetlerMevzuat eksikliği (devlet desteğinin olmaması)Uygun alan eksikliğiEnerji depolama teknolojisinin yetersizliğiKurulacak alanların hava koşullarına uyumu (yağış, altyapı)

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

Mevcut Durum / Amaç	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 fotovoltaik panellerle kentin 10 ayrı bölgesindeki bilgi evi ve kurs merkezinin elektrik ihtiyacının karşılanması bu eyleme örnek oluşturacak niteliktedir.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">Belediyeye ait büyük ölçekteki binaların ve belediye kontrolündeki alanların gerçek enerji tüketim ve salım veri formlarının oluşturulması, toplanması ve enerji yoğunluklarının ortaya konulmasıAnalizleri takiben enerji yoğunluğu yüksek olan binalardan başlayarak enerji tasarruf hedefleri belirlenmesiAnalizlere ve enerji verimliliği uygulamalarını takiben belediye binalarına fotovoltaik sistem yerleştirilmesine yönelik fizibilite çalışması yapılmasıHalka açık park bahçe, pazaryeri gibi alanlarda kullanılan aydınlatma ekipmanlarına güneş panelleri entegrasyonu gerçekleştirilmesiÖzellikle yürüyüş yollarına ve çocuk parklarına piezoelektrik sensörlerden

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

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

Mevcut Durum / Amaç	<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>
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> Mevcut jeotermal elektrik üretim tesislerine gerekli fizibilite çalışmaları için teşvik verilmesi Fizibilite çalışmaları sonucunda kademeli olarak konutların jeotermal kaynak ile ısıtmaya geçmesi Yeni yapılacak olan Jeotermal Elektrik Üretim tesislerinin hane ısıtılmasını projelerine eklemesinin zorunlu hale getirilmesi
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Yüksek
Yatırımcı	Jeotermal enerji tesisleri, ETKB
Paydaşlar	Sarayköy Belediyesi, jeotermal enerji üretim tesisleri, hane halkı,
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> Jeotermal kaynakların ısısının yeterli olmaması Taşınma kaynaklı ısı kayıplarından dolayı fizibilite çalışmasının olumsuz sonuçlanması

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	
Mevcut Durum / Amaç	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 ışıklandırmalardan alınan verim oldukça artmıştır. Bu anlamda aydınlatma sistemlerinde Denizli'nin LED teknolojisine geçişiyle birlikte elektrik tüketiminde ve dolayısıyla salımlarda sağlanacak azaltım azımsanmayacak boyutlardadır.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> Denizli genelinde tasarruflu ve LED ampul bilgilerinin toplanması Öncelikle park, bahçe, altgeçitler ve sokak aydınlatmaları olmak üzere belediye yetki alanları olmak üzere yoğun aydınlatma giderlerinin olduğu bölgelerden başlayarak LED aydınlatmaya geçiş yapılması Vatandaşlara gerekli bilgilendirmelerin yapılmasıyla konutlarda LED aydınlatmaya geçişin sağlanması
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Düşük-Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Yüksek
Yatırımcı	DBB, vatandaşlar, sanayi kuruluşları
Paydaşlar	DBB, ETKB, ÇŞİM, STK'lar, eğitim kurumları, vatandaşlar, sanayi kuruluşları
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> Değişime direnç LED ampul ile değiştirilen eski tip ampullerin geri dönüşüm problemi

Eylem E2.2: Enerji verimliliği konusunda her yaş grubuna yaygın ve örgün eğitim sağlanması	
Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> KOBİ'lerin enerji tüketim yöntemlerinin araştırılması, KOBİ'lerin enerji verimliliği konusundaki mevcut durumunun analiz edilmesi ve tavsiye raporu sunulması KOBİ'lerin enerji verimliliği konusunda neler yapılacağı hususunda eğitim faaliyetleri

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

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 CO₂ salımlarının %77'si dizel yakıttan, %9'u benzinden, %13'ü LPG'den, %1'i Doğalgaz (CNG) ve biyoyakıttan kaynaklanmaktadır (UAB, 2017).

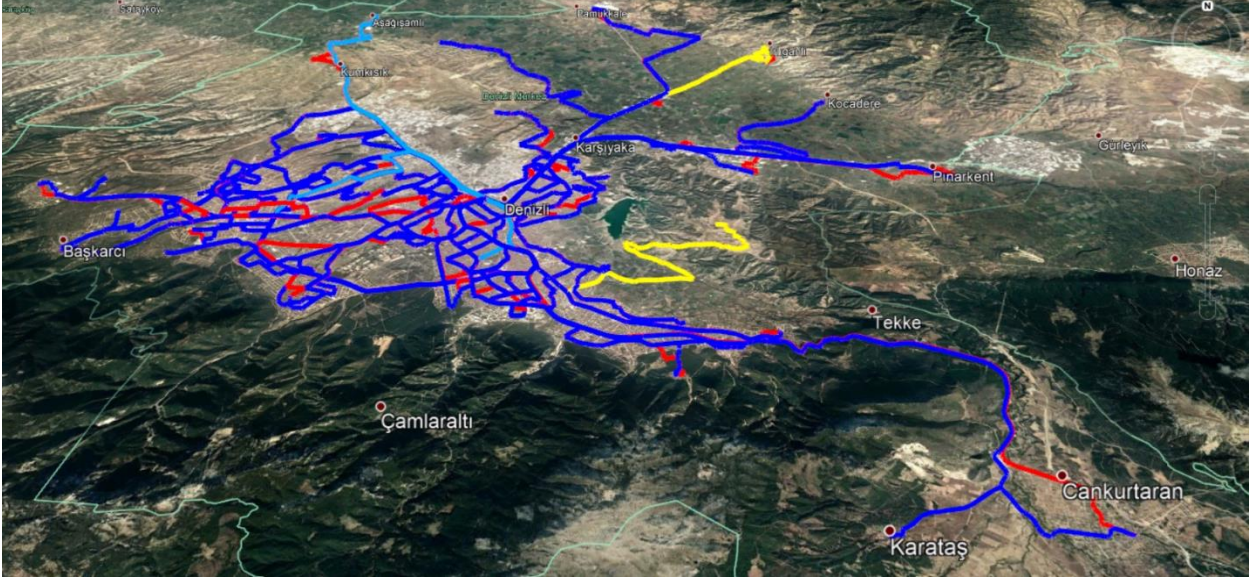
Denizli genelinde de ulaşım kaynaklı salımlar toplam salımların önemli bir bölümünü (%23,1) oluşturmaktadır. Karayolu ulaşımından kaynaklı salımlar %99,0'luk bir paya sahipken, demiryolu için %0,3 ve havayolu için %0,7 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle ulaşım eylem alanı altındaki eylemlerin büyük bir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

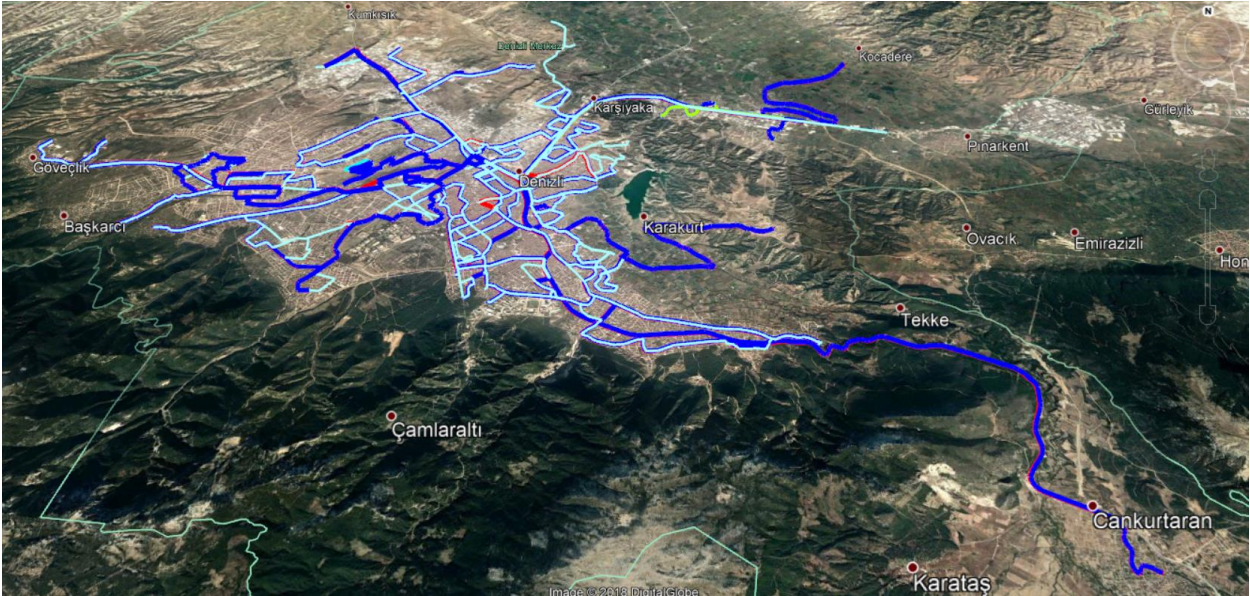
İldeki toplu taşıma hizmetleri çerçevesinde, Denizli merkez ilçelerde hizmet veren minibüsler ve Denizli Ulaşım A.Ş.'ye bağlı otobüsler ile çevre ilçe ve köylere hizmet eden çevre minibüsleri bulunmaktadır. Bahsedilen toplu taşıma hizmetlerinden otobüs ve minibüslere ait güzergâhlar sırasıyla Şekil 37 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)

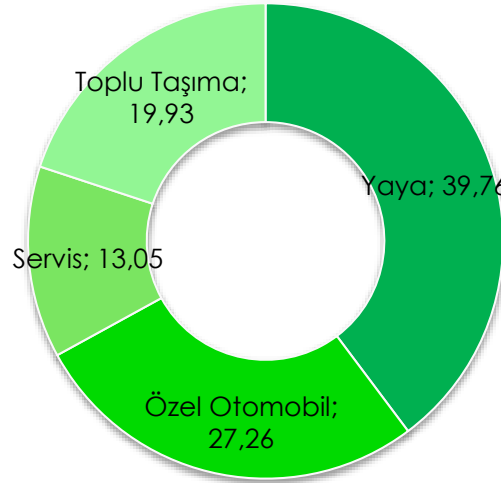


Şekil 38 - Denizli Minibüs Geliş-Gidiş Güzergâhları (DBB, 2018)



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	
Hedef: Kent içindeki motorlu araçların sayısı ve trafiğinin, dolayısıyla bu araçlardan kaynaklanan salımların azaltılması	Paydaşlar: 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	
Mevcut Durum / Amaç	<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 taksi 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>
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yeni küçük otobüslerin alımının gerçekleştirilmesi ■ Kentiçi minibüs işletmeciliğinin kademeli olarak otobüs sistemine dönüştürülmesi ■ Toplu taşıma kullanımını özendirici uygulamalar (ücretsiz aktarma, araç içi ücretsiz internet, şarj istasyonu, internetten bilet dolum vb.) yapılması ■ Bireysel araç kullanımını caydırıcı uygulamalar (emisjonsuz bölge, plaka sınırlandırma, şerit daraltma vb.) yapılması
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Yüksek
Salım Azaltım Potansiyeli	Düşük-Orta
Yatırımcı	DBB
Paydaşlar	DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Toplu taşıma kültürünün yaygın olmaması ■ Minibüs sahiplerinin direnci

Eylem U1.2: Bisiklet yolları ve parkları yapılması

Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bisiklet yollarına yönelik bölümlenme, işaretleme, park yeri, toplu taşımayla bütünleşme ve güvenlik tedbirleri gibi ilgili altyapı çalışmalarının gerçekleştirilmesi ■ Park, AVM, fabrika, hastane, okul ve spor tesisi vb. yerlerde bisiklet parkı yapılması ■ Şehrin merkezi noktalarında bisiklet kiralama istasyonlarının artırılması ■ Şehirde bisiklet kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik bilinçlendirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Düşük
Salım Azaltım Potansiyeli	Düşük
Yatırımcı	DBB
Paydaşlar	DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., İlçe Belediyeleri (Merkezefendi ve Pamukkale)
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mevcut yolların darlığı ve daha da daralması ile oluşabilecek kaza riski ■ Bisiklet kullanıcılarının güvenliklerinin sağlanabileceği güzergâhlar seçilememesi

Eylem U1.3: Akıllı ulaşım sistemlerinin entegrasyonunun gerçekleştirilmesi

Mevcut Durum / Amaç	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. 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
----------------------------	---

	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 kentçi ulaşım kaynaklı salımların azaltılması hedeflenmektedir.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Otobüs geliş-gidiş saatlerini düzenli olarak durakta bekleyenlere bildiren elektronik tabelaların yapılması ■ Sinyalizasyon kaynaklarının akıllı hale getirilerek araçların dur-kalk süresinin kısaltılması ■ Yeşil dalga sisteminin şehir genelinde yaygınlaştırılması
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Orta-Yüksek
Salım Azaltım Potansiyeli	Orta
Yatırımcı	DBB
Paydaşlar	DBB, STİM, Denizli Ulaşım A.Ş., Pamukkale Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Pamukkale Teknokent, akıllı ulaşım teknolojileri üreten firmalar
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bilgilerin zamanında ulaşamaması durumunda güvenilirliğin kaybolması ■ Yüksek yatırım ve bakım maliyetleri ■ Elektrifikasyon ve sinyalizasyon sorunları nedeniyle sistemin sağlıklı çalışmaması

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

Mevcut Durum / Amaç	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 teknoloji araçlarla yenilenmesi ve özellikle eski olan minibüslerin değiştirilerek otobüslerle ikame edilmesi fosil yakıt tüketiminden kaynaklı salımları azaltılacaktır.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Otobüs filosu içerisinde CNG ile çalışan araçların sayısının artırılması ■ Belediye otobüsleri içerisinde elektrikle çalışan araçların sayısının artırılması
Uygulama Periyodu	Kısa
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Orta

Yatırımcı	DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri
Paydaşlar	DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Olası yüksek maliyetler

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

Mevcut Durum / Amaç	<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>
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Karayolu toplu taşıma şoförleri için ekonomik sürüş teknikleri eğitimleri düzenlenmesi ■ Belediye bünyesindeki şoförlerin araç kullanım parametrelerinin takip edilmesine ve başarılı şoförlerin ödüllendirilmesine yönelik sistem oluşturulması ■ Minibüs şoförlerinin araç kullanım parametrelerinin takip edilmesi ve başarılı şoförlerin ödüllendirilmesine yönelik sistem oluşturulması ■ İldeki ehliyet kursları müfredatına ekonomik sürüşe yönelik ders eklenmesi
Uygulama Periyodu	Kısa
Tahmini Maliyet	Düşük
Salım Azaltım Potansiyeli	Düşük
Yatırımcı	DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri
Paydaşlar	DBB, Denizli Ulaşım A.Ş., otobüs, minibüs ve motorlu taşıyıcılar kooperatifleri
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bu eylem için risk öngörülmemiştir

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

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

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

6.2.4. ATIK/ATIKSU

Atık Yönetimi

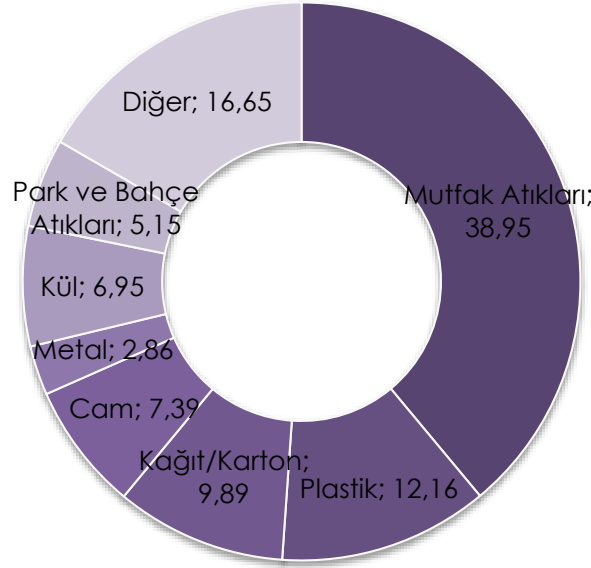
TÜİK verilerine göre Türkiye'nin 2016 yılı toplam sera gazı salımlarının %3,3'ü atık sektöründen kaynaklanmaktadır. Denizli'deki atık/atıksu sektöründeki faaliyetler sonucu oluşan salımlar tüm salımların yaklaşık %1'ini oluşturmaktadır.³¹

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 CH₄ ve atık su arıtma vedeşarjından kaynaklanan CH₄ ve N₂O'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.

³¹ 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 Tesisi	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 Tesisi ve Geri Kazanım Tesisi	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 Tesisi	28	2017 yılında 70.895 ton tehlikesiz atık işlenmiştir.
Tehlikeli Atık	Tehlikeli Atık Geri Kazanım Tesisi	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 Yönetimi³²

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 m³/gün kapasiteli toplam 39 AAT (9 Betonarme AAT, 26 Paket AAT, 4 Doğal AAT) bulunmaktadır. 2017 yılında 30,9 milyon m³ 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.

³² 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

Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Buldan, Güney, Sarayköy-Babadağ, Acıpayam-Serinhisar ilçelerinde oluşan evsel atıkların mevcut düzenli depolama tesisine taşınması ■ Çivril, Çal, Bekeilli, Baklan ilçelerinde oluşan evsel atıklara yönelik Çivril’de kurulacak katı atık düzenli depolama tesisinde bertaraf edilmesi ■ Tavas, Kale, Beyağaç ilçelerinde oluşan evsel atıklara yönelik Tavas’ta kurulacak katı atık düzenli depolama tesisinde bertaraf edilmesi. ■ Evsel katı atıkların bir bölümün yakma yöntemiyle bertaraf edilmesi ■ Mevcut düzenli depolama tesisinde 3. lot inşaatı yapılması
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Düşük-Orta
Yatırımcı	DBB
Paydaşlar	DBB, ÇŞB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Taşınacak evsel atıkların içerisine tıbbi veya tehlikeli atıkların karışması ■ Atıklar taşınırken kazaların yaşanması ■ İlgili kurumların koordineli olarak çalışmaması ■ 4 ilçe için kurulacak tesis faaliyete geçirilmesiyle oluşabilecek trafik yoğunluğu

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

Mevcut Durum / Amaç	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 ³ 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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> AAT olmayan ilçelerde atıksu tesisi yapılması İl genelinde birleşik kanalizasyon sisteminden yağmur suyunun ayrıldığı ikili kanalizasyon sistemine geçilmesi
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Düşük-Orta
Yatırımcı	DESKİ
Paydaşlar	DESKİ, DBB, ÇŞİM
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> İlgili kurumların koordineli olarak çalışmaması

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

Hedef: Depolamadan ve atıksu arıtmadan kaynaklı salımların azaltılması	Paydaşlar: 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

Mevcut Durum / Amaç	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 ölçülebilmiş 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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> Yetişkinlere, gençlere ve çocuklara yönelik sistematik bir eğitim programı hazırlanması ve uygulanması Okul öncesi, ilk ve orta dereceli okullarda eğitimde öğrencilerin geri dönüşüm ve tasarruf konusunda aktif olarak katılabileceği proje vb. faaliyetler düzenlenmesi İlgili STK'ların atık ve su yönetimi ile sürdürülebilir tüketim konularında kapasitelerinin geliştirilmesine yönelik eğitimler düzenlenmesi Üretimde kullanılan su miktarlarının azaltılması ve üretim sonucu ortaya çıkan katı

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

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

Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Yakma tesisi girişinde kurulacak mekanik biyolojik ön işlem tesisi ile evsel atıklardan yakma öncesi değerlendirilebilir olanların ayrıştırılması ve kalanların yakmaya uygun şartlara getirilmesi ▪ Kurulan tesis ve ilgili işletmelerin yakından takip edilmesi ve gerekli kontrollerin yapılması ▪ Tesisin muhtemel bir bölgesel ısıtma/soğutma altyapısına uygun şekilde entegrasyonuna yönelik projelendirmesinin yapılması
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Yüksek
Salım Azaltım Potansiyeli	Orta
Yatırımcı	DBB
Paydaşlar	DBB, ÇŞB, ÇŞİM, vatandaşlar
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tesisteki kirlilik önleme ünitelerinin arızalanması ▪ Yüksek maliyet ▪ Sosyal tepki

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	
Mevcut Durum / Amaç	2016 yılı itibariyle 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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mevcut düzenli depolama tesisinde 3. lot inşaatı yapılması ■ 3. lottan elde edilen metan gazının toplanması ve elektrik elde edilmesi
Uygulama Periyodu	Kısa
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Düşük
Yatırımcı	DBB
Paydaşlar	DBB, ÇŞB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evsel katı atıkların kaynağında tam olarak ayrıştırılamaması

Eylem A3.2: AAT arıtma çamurları ve hayvansal atıklara yönelik biyogaz üretim tesisi kurulması	
Mevcut Durum / Amaç	<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 m³ CH₄/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>

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

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

Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> Güneş enerjisi projelendirme ve uygulama faaliyetlerine yönelik potansiyel tesis ve arazilerin tespit edilmesi Uygun bulunan arıtma tesisi arazi ve üniteleri üzerine güneş paneli sistemlerinin entegre edilmesi
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Orta-Yüksek
Salım Azaltım Potansiyeli	Orta
Yatırımcı	DESKİ
Paydaşlar	DESKİ, DBB, ÇŞB, ETKB, STB, İLBANK A.Ş., ÇŞİM
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> Kurulacak tesislerin/alanları doğru seçilememesi İlgili kurumların koordineli olarak çalışmaması

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

Mevcut Durum / Amaç	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).
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> Mevcut tesislerden uygun olanların ileri biyolojik arıtma tesisi seviyesine getirmek Mevcut atık su pompalarının enerji verimli pompalar haline dönüştürülmesi AAT'lerdeki mevcut blowerların daha az elektrik harcayan turbo tiplerle

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

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 gerçekleştirilmesi 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 arttırılması
- 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

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

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

Mevcut Durum / Amaç	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-içi 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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> Tesis içinde atık minimizasyonu uygulamalarının geliştirilmesi Tesis içi ve tesisler arası proseslerin incelenerek atık halinde olan yarı-mamul ve mamul haritalarının çıkarılması Çıkarılan haritalar doğrultusunda farklı OSB'ler içinde ve mümkünse arasında endüstriyel simbiyoz olanaklarının çıkarılması Endüstriyel simbiyoz olanaklarının olmadığı noktalarda atıklardan enerji geri kazanımı ve atık ısı kullanımına yönelik çalışma yapılması Yapılan çalışmaların neticesi olarak en uygun uygulamanın sanayici(ler) tarafından hayata geçirilmesi
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Yüksek
Yatırımcı	DBB, münferit sanayi kuruluşları, OSB'ler
Paydaşlar	DBB, STİM, ÇŞİM, OSB'ler, münferit sanayi kuruluşları
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> Teknik olarak proseslerin uygun olmaması OSB dahilindeki ve/veya münferit sanayi kuruluşlarının yatırım yapma konusunda direnç göstermesi

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

Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ OSB'lerin ve hanelerin ısıtma/soğutma konusundan bilgilendirilmesi ve sonrasında ihtiyaç/potansiyel analizinin yapılması ■ Sanayi (özellikle OSB'ler) ve elektrik üretim tesisleri kaynaklı atık ısı potansiyeli belirlenmesi ■ Uygun bulunan şekilde projelendirmenin yapılması ve uygulamaya geçirilmesi
Uygulama Periyodu	Uzun
Tahmini Maliyet	Yüksek
Salım Azaltım Potansiyeli	Yüksek
Yatırımcı	Münferit sanayi kuruluşları, OSB'ler, DBB
Paydaşlar	Münferit sanayi kuruluşları, OSB'ler, DBB, ETKB, STİM, ÇŞİM
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fizibilite çalışmalarının olumsuz sonuçlanması

Eylem S1.4: Proseslerin birim ton salımının azaltılması

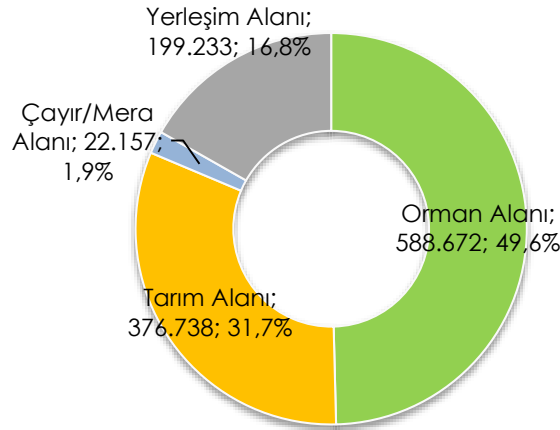
Mevcut Durum / Amaç	Denizli'nin toplam salımlarının %21'ini oluşturan prosesler, %46,5 ile sanayi kaynaklı salımların neredeyse yarısından sorumludur. Proses salımlarının azaltılması, toplam sanayi salımlarında önemli ölçüde azaltım sağlayacaktır. Bu salımlar temelde cam ve çimento sektörleri kaynaklıdır. Bu eylem kapsamında, sanayiden kaynaklanan birim ton CO ₂ 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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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) ■ Belirlenen en iyi tekniklerin ulusal ve uluslararası işbirliği imkanları da gözetilerek uygulanması ■ Mevcut durumda en iyi tekniklerin kullanıldığı durumlarda salım azaltımı sağlamaya yönelik yürütülecek ar-ge çalışmaları için vergi muafiyeti vb. teşvik sistemlerinin geliştirilmesi ■ Tesis içinde kullanılan hammadde ve kimyasalların çevre dostu olarak tercih edilmesi ■ Tedarikçilerin, kullandığı hammadde ve kimyasalların çevre dostu tercih etmelerinin teşvik edilmesi
Uygulama Periyodu	Kısa
Tahmini Maliyet	Düşük
Salım Azaltım Potansiyeli	Yüksek
Yatırımcı	DSO, DBB, münferit sanayi kuruluşları, OSB'ler

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

6.2.6. TARIM VE HAYVANCILIK

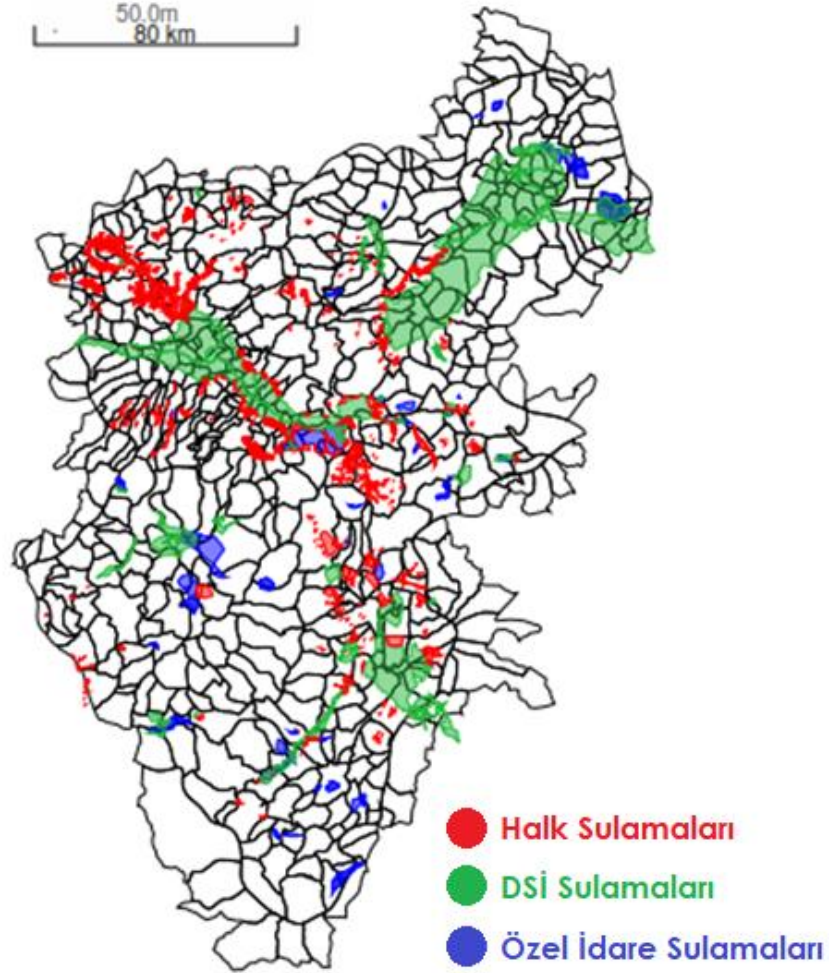
Denizli Valiliği Tarım ve Orman İl Müdürlüğü tarafından 2017 yılı itibarıyla Denizli ilinin toplam arazi varlığı 1.186.800 hektar olarak raporlanmış olup arazi kullanım durumu Şekil 41'de gösterilmektedir. İlin orman varlığı %49,6 ile arazi kullanımının yarısını oluşturmaktadır. Bunu %31,7 ile tarım 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

Mevcut Durum / Amaç	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).
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">Toplulaştırma yapılmamış işlenen diğer tarım alanlarında bu çalışmaların başlatılmasıKooperatifleşme süreçlerinin desteklenmesi
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Orta-Yüksek
Salım Azaltım Potansiyeli	Orta
Yatırımcı	TOM, DSİ, Denizli Valiliği, DBB, ilçe belediyeleri
Paydaşlar	TOM, DSİ, Denizli Valiliği, DBB, ilçe belediyeleri, TOİM, tarım kooperatifleri, ziraat odaları, arazi sahibi/çiftçiler
Riskler	<ul style="list-style-type: none">Arazi sahibi/çiftçilerin karşı çıkması

Eylem T1.2: Verimlilik uygulamaları ile kuraklaşmanın önüne geçilmesi

Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Açık kanallı sulama sistemlerinin kademeli olarak kapalı sisteme dönüştürülmesi ■ Basınçlı sulamaya yönelik üreticiye teşvik ve eğitimler verilmesi ■ Anız yakımının önlenmesi ile yangınların ve tarladaki yararlıların kaybolmasının önüne geçilmesi ■ Toprağın nadasa bırakılmamasının azaltılması
Uygulama Periyodu	Uzun
Tahmini Maliyet	Orta
Salım Azaltım Potansiyeli	Orta
Yatırımcı	DSİ, TOM, OBM, ÇŞİM
Paydaşlar	DSİ, TOM, OBM, ÇŞİM, MBM, DBB, DESKİ, Denizli Valiliği, ilçe belediyeleri
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sabit sulama ile daha az para harcayacağını düşünerek basınçlı sulamaya geçmek istemeyen üretici

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

Mevcut Durum / Amaç	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.
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kimyasal gübreyi ikame edecek hayvansal gübre kullanımının artırılması ■ Kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanımının azaltılmasına yönelik üreticiye teşvik ve eğitimler verilmesi ■ Sürdürülebilir tarım (permakültür) uygulamalarının il genelinde tanıtılması ■ Reçetesiz tarım ilacı kullanımının engellenmesi
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Düşük
Salım Azaltım Potansiyeli	Orta
Yatırımcı	TOM, tarım kooperatifleri, arazi sahibi/çiftçiler
Paydaşlar	TOM, DBB, ÇŞİM, ilçe belediyeleri, TOİM, kaymakamlıklar, tarım kooperatifleri, ziraat odaları, arazi sahibi/çiftçiler
Riskler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kimyasal gübre firmalarının karşı çıkması ■ Çiftçilerin direnç göstermesi

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 çalıştay 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 çalıştayını 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.³³

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 anlaşılması 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 biridir.

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.

³³ <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 kaynaklı 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.

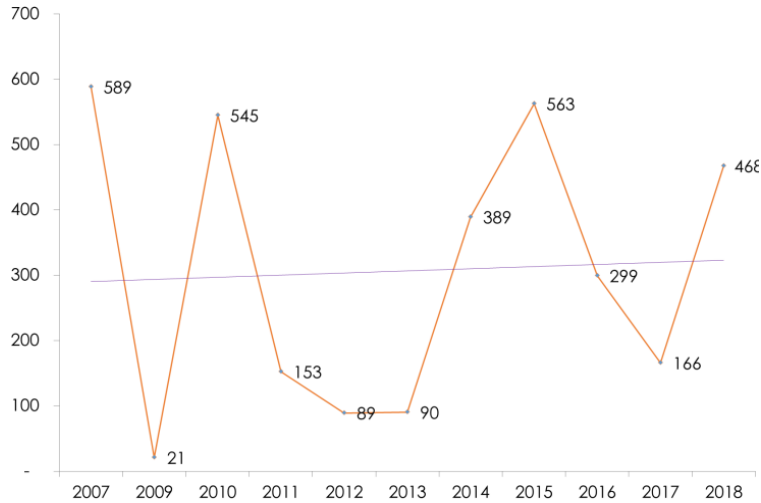
Kırsal bölgelerde tarım sektörü en önemli ekonomik faaliyet alanıdır. Tavas, Çivril, Acıpayam, Çal ve Pamukkale ilçelerindeki bulunan tarım arazileri, tüm tarım arazilerinin %60'ına yakınıni oluşturmaktadır. İlin toplam 376.738 hektar tarım alanı içinde 153.359 hektarı (%40,7) sulanırken, sulamaya açılacak 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 (km²)

(Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü verilerinden derlenmiştir.)

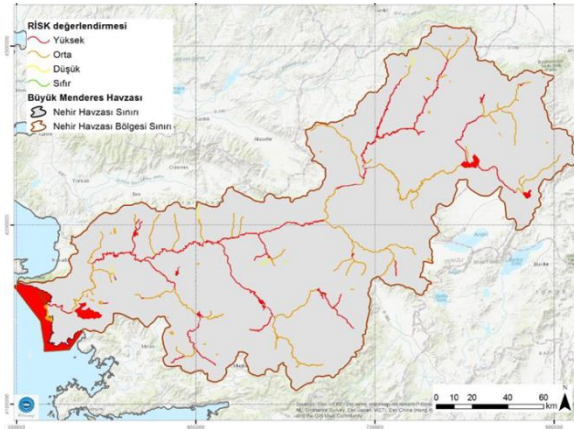


Büyük Menderes Havzası'na evsel ve endüstriyel atıksular, sızıntı suları, zeytin karasuyu ve jeotermal sular kaynaklarından yasal (istenilen düzeyde arıtım sağlayamayan) ve yasa dışı yapılan deşarjlar

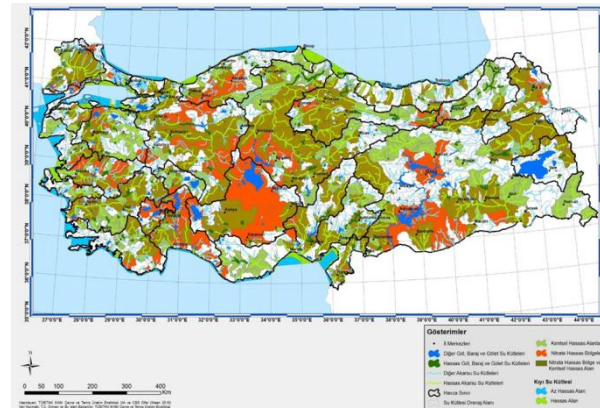
ekosistemlerin sağlığını doğrudan tehdit etmektedir. Denizli'deki küçük tekstil işletmelerinin arıtma tesislerini çok iyi işletemedikleri rapor edilmiştir. Hem turizm hem de enerji üretimi amacıyla kullanılan jeotermal suların Büyük Menderes Nehri'ne ulaşması termal kirlenme, tuzluluk ve bor kirliliği 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 kirletmektedir.

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.^{34,35} 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,

³⁴ 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%9CY%C3%9CK%20MENDERES%20NEH%C4%B0R%20HAVZA%20Y%C3%96NET%C4%B0M%20PLANI.pdf>

³⁵ 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.³⁶

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 Gököl 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.

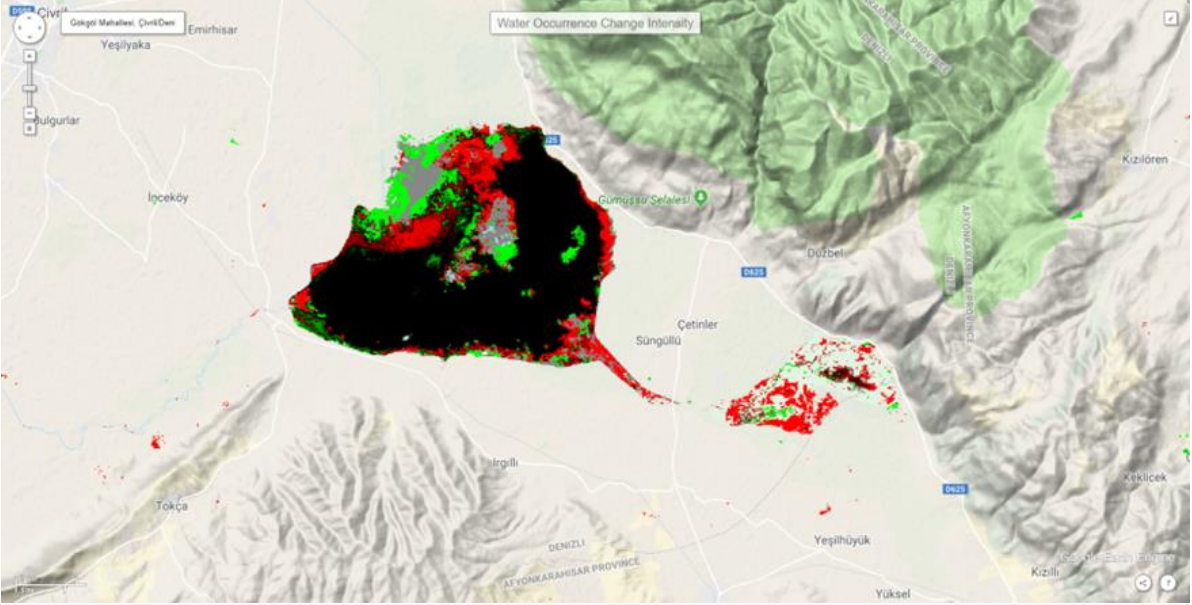
Acıgöl ve Işıklı Sulak alanlarında su miktarının azaldığı rapor edilmiştir. Işıklı ve Gököl Sulak Alanında yaz aylarında sulama amaçlı çok fazla suyun çekilmesi toleransı düşük canlıların ortamdaki uzaklaşmasına tür çeşitliliğinin azalmasına sebep olmaktadır.³⁷

³⁶ 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

³⁷ Işıklı Gölü(Denizli) Makrobentik Faunasının Mevsimsel Değişimi

Işıklı 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

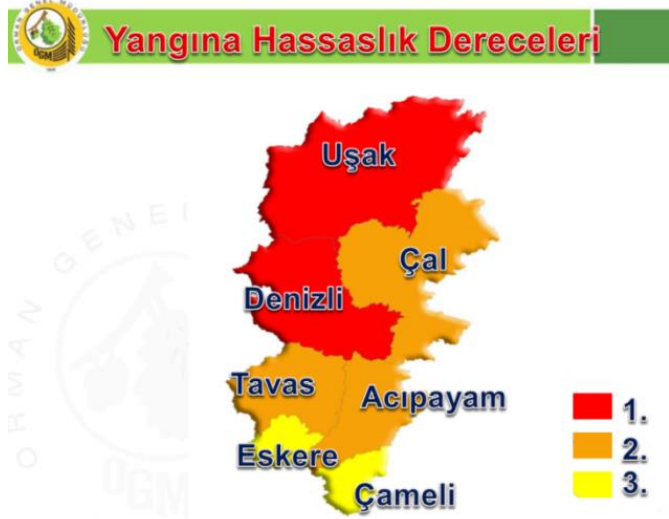
Pamukkale Özel Çevre Koruma Bölgesi ve Pamukkale (Hierapolis) – Pamukkale/Denizli (1, 2 ve 3. derece)	Keloğlan Mağarası –Acıpayam/Denizli (2.derece)
Yayla Gölü –Buldan/Denizli (2 ve 3. derece)	Doğal Mağara –Çal/Denizli (2 derece)
Güney Şelalesi –Güney/Denizli (2. derece)	Kamara Traverten –Buldan/Denizli (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)
Kızılhisar Mağarası –Serinhisar/Denizli (2. derece)	Servegazi Türbesi – Merkezefendi/Denizli (1. derece)
Beyinli Mağarası – Pamukkale/Denizli (2. derece)	

Yukarıdaki doğal sitler dışında Karahayıt 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.³⁸ Pamukkale Özel Çevre Koruma Bölgesi Yönetim Planının Hazırlanması ve Uygulanması Projesi" çalışmaları devam etmektedir. Doğal sitleri 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.³⁹

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 meşçerelerinde 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 tüketiminin 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

³⁸ https://webdosya.csb.gov.tr/db/denizli/menu/8tvk-sube-dikey_20190122040655.pdf

³⁹ 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	
İlişkili Risk	Aşırı sıcaklıklar nedeniyle tarımsal verimlilikte ve üretimde azalma
Eylemin Derecesi	Birincil
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> - Tarım havzalarında iklim ve su mevcudiyetine uygun ürün çeşitlerinin tespit edilmesi ve teşvikler sunulması - İklim değişikliğine uyum faaliyetlerine tahsis edilmiş destekleme mekanizmalarının oluşturulması - İklim değişikliğinin ildeki önemli tarım ürünleri üzerindeki etki analizlerinin yapılması - İklim değişikliği nedeniyle tarımsal verim, üretim ve alan bilgisindeki olası değişimlerin tespiti ve izlenmesi - Uygun ürün çeşitlerinin geliştirilmesi için ürün yetiştiricilerine (çiftçilere) rehberlik edilmesi - Toprak kalitesinin iyileştirilmesi (organik maddenin arttırılması vb.) için kamu yatırımlarının arttırılması - Toprak organik karbon stoğunda yaşanan değişimin izlenmesi ve karbon stoğunun arttırılmasına yönelik çalışmalar yapılması - Tarım havzaları üretim ve destekleme modeli kapsamında desteklenen ürünlerin belirlenirken iklimsel etkilerinin araştırılması - 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
Uygulama Periyodu	Kısa
Tahmini Maliyet	Düşük
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	Tarım ve Orman Bakanlığı
İlgili Paydaşlar	Çiftçiler, Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Odaları, Kooperatif ve Birlikler, TAGEM, TKDK, DSİ, Üniversiteler
Riskler	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

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

Amaç T2: Toprak erozyonunun engellenmesi

Hedef: Erozyona uğrayan alanların miktarında azalma sağlanması

Paydaşlar: Tarım ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Orman Genel Müdürlüğü, Çiftçiler, Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Odaları, Kooperatif ve Birlikler
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

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

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

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

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

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

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

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

Eylem T4.2: Depolama tesislerinin artırılması ve mevcut tesislerin iyileştirilmesi	
İlişkili Risk	Daha kuru toprakların artması ile tarımsal sulama için artan su talebinin karşılanamaması
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">- Tarımsal sulamada kullanılan depoların artırılması- Yağmur sularının sulama suyu olarak kullanımı amaçlı biriktirilmesi- Su iletim kanallarının modernize edilmesi- Su depolama ve iletim kanallarının idame ve yenileme yatırımları zamanında yapılması- Toprakta bulunan suyun muhafazasını artıran arazi kullanım tekniklerinin geliştirilmesi- İşletmedeki sulama tesislerinde şebekelerin rehabilite edilmesi
Eylemin Önem Derecesi	Birincil
Uygulama Periyodu	Kısa
Tahmini Maliyet	Yüksek
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	Tarım ve Orman Bakanlığı, DSİ, OGM, MGM
İlgili Paydaşlar	TOB, DSİ, DESKİ, Ziraat Odaları, Sulama Birlikleri ve Kooperatifler, Çiftçiler, Üniversiteler
Riskler	Farklı sektörler arası suyun kullanılmasında rekabet

Eylem T4.3: Noktasal ve yayılı kirliliğin kontrolü ve denetiminin artırılması	
İlişkili Risk	Su kaynaklarındaki azalan su miktarı ile birlikte tarımsal ve endüstriyel kirliliğin etkilerinin daha fazla etkili olması
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">- Kimyasal gübre kullanımının azaltılarak organik tarım ve permakültür gibi uygulamalara ağırlık verilmesi- Kaçak deşarjların önlenmesi
Eylemin Önem Derecesi	Birincil
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Yüksek
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	Tarım ve Orman Bakanlığı, DESKİ, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,
İlgili Paydaşlar	Endüstriyel işletmeciler, Ziraat Odaları, Çiftçiler, Üniversiteler
Riskler	Mevzuatın tam uygulanamaması ve eksikliği

Eylem T4.4: Su tüketiminin azaltılması için kurumsal ve teknik tedbirlerin alınması	
İlişkili Risk	Artan sıcaklık ve kuraklık nedeniyle yüzey ve yeraltı sularında azalma
Eylemin Önem Derecesi	Birincil
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">- Kentleşmenin denetim altına alınarak kaçak sondajların engellenmesi- Kentlerde yeşil alanların artırılması ve kurakçıl peyzaj uygulamaları yapılması- Endüstriyel ve tarımsal sulama ücretlerinin gözden geçirilmesi
Uygulama Periyodu	Kısa
Tahmini Maliyet	Düşük
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	DSİ, Belediyeler, DESKİ
İlgili Paydaşlar	GEKA, Muhtarlar (İçişleri Bakanlığı)
Riskler	

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

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

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

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

Uygulama Periyodu	Uzun
Tahmini Maliyet	Orta
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	Tüm kamu kurum ve kuruluşları
İlgili Paydaşlar	GEKA, TKDK, KOSGEB
Riskler	

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

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

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

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

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

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 bağımlı 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 m³ 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 m³tür.

TÜİK 2016 yılı Belediye Su İstatistikleri verilene göre kaynaklarına göre belediyeler tarafından içme ve kullanma suyu şebekesine çekilen su miktarı ise 84.252.369 m³tür. Bunun yaklaşık %60 ı (50,105.518 m³) kaynaklardan %40'ı (34,146.851 m³) ise kuyulardan karşılanmıştır. Dağıtılan su miktarı ise 142.585.726 m³tür.

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.⁴⁰

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.⁴¹

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.

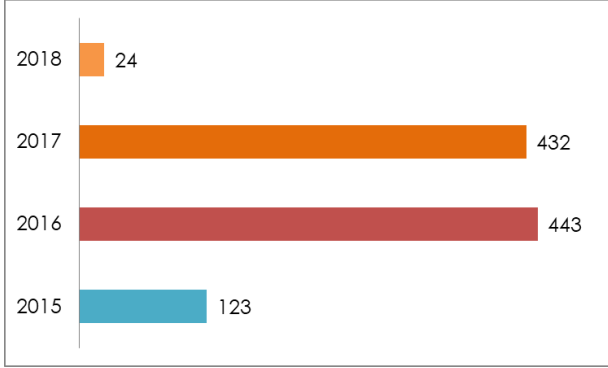
Yine aynı dönemde “parsel bacası (rögar) taşıyor” şeklinde 8718 adet bildirim yapılmıştır. Bu bildirimlerin %71'i Merkezefendi ve Pamukkale ilçelerine aittir. İlgili dönem içerisinde 2016 ve 2017 yılları arıza bildirimlerinin daha yoğun olduğu yıllar olmuştur.

⁴⁰ Büyük Menderes Nehir Havzası Taslak Yönetim Planı SÇD Raporu

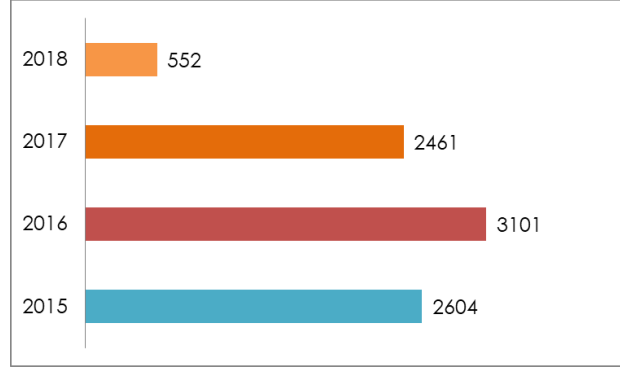
⁴¹ Türkiye Çevre Sorunları Ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu, 2018

URL: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

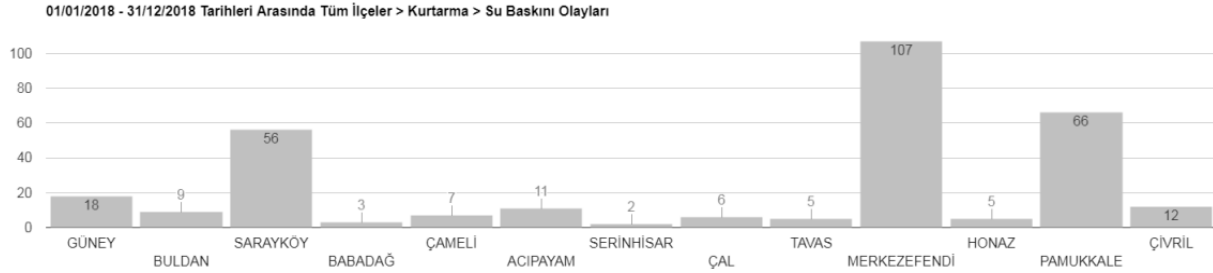
Yıl	Mesken (TL)	İşyeri (TL)	Araç (TL)	Diğer (TL)
2016	124.762 (79 adet)	22.814,44 (8 adet)	7.086,5 (4 adet)	-
2017	42.709,43 (22 adet)	2.650 (1 adet)	7.016,2 (4 adet)	5.875 (2 adet)
2018	105.131 (47 adet)	-	-	-

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 gözeterek 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

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

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

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

Eylem A1.3: Kanal sistemlerinin daha teknolojik hale getirilmesi

İlişkili Risk	Aşırı yağışların su ve kanalizasyon sistemlerine fiziksel zarar vermesi
Eylemin Önem Derecesi	İkincil
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> - Atıksu SCADA sisteminin kurulması
Uygulama Periyodu	Uzun
Tahmini Maliyet	Yüksek
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	DESKİ
İlgili Paydaşlar	DSİ, İlçe Belediyeleri
Riskler	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 Derecesi	Önem Birincil
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">- Yağmur suları yönetimi üzerine kamuoyunu bilinçlendirme çalışmaları yapılması- Yağmur suyunu çeşitli ihtiyaçlar için kullanarak su tasarrufu sağlamak- Toplu konut alanlarında yağmur suyunun yeşil alan vb. sulamasında kullanılmasına yönelik teşvikler sunulması- Çatı yağmur sularının kanal sularına karışmasının önlenmesine yönelik bilgilendirme ve kontrollerin yapılması
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 Derecesi	Önem Birincil
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">- Yerleşim alanlarında kanalizasyon ve yağmur suyu toplama sistemlerinin ayrılması- İlçe merkezlerindeki yağmur suyu toplama sistemlerinin yaygınlaştırılması
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 İlin tamamında kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması
Eylemin Derecesi	Önem Birincil
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none">- Kullanım ömrünü yitirmiş şebekelerin tespit edilmesi ve yenilenmesi- Kayıp/kaçak miktarının yüksek olduğu şebekelerin tespit edilmesi ve yenilenmesi- İçme suyu debi, basınç ve su kalitesi yönünden sürekli gözlem altında tutularak fiziki kayıp ve kaçakların önüne geçilebilmesi için teknik yatırımların artırılması

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

Amaç A2: Kentsel alanlardaki sellerin önüne geçilmesi

Hedef: Teknik ve kurumsal önlemlerle taşkın ve sellerden korunmanın sağlanması

Paydaşlar: DBB, DESKİ, DSI, 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

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

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

Eylem A2.2: Derelerin imar geçmiş kısımlarının doldurulmasının önlenmesi

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

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

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

Amaç A3: Su tüketiminin azaltılması**Hedef:** Denizli ili genelinde il ve ilçe merkezlerinde kişi başına düşen su tüketiminin azaltılması**Paydaşlar:** 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**

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

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

Hedef: Aşırı hava olayları sonucu Demiryolu taşımacılığındaki hizmet kesintileri ve hasarların azaltılması	Paydaşlar: 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 artırılması

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

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

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

İlişkili Risk	<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 aksaması, ulaşılamayan köylerin olması</p>
Eylemin Önem Derecesi	Birincil
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> - Erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi - Olaya müdahale edecek ekiplerin il düzeyinde teknik altyapılarının güçlendirilmesi
Uygulama Periyodu	Orta
Tahmini Maliyet	Orta
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	Denizli Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Karayolları Genel Müdürlüğü
İlgili Paydaşlar	İtfaiye, AFAD, Sağlık Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü
Riskler	Çalışan personelin istihdamı, bütçe yetersizliği

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

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

Paydaşlar: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, DBB Ulaşım A.Ş., Karayolları Genel Müdürlüğü

Eylem U2.1: Karayollarında aşırı sıcak ve soğuk iklim şartlarına uygun malzeme kullanılması

Eylem U2.1: Karayollarında aşırı sıcak ve soğuk iklim şartlarına uygun malzeme kullanılması

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

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

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

İlişkili Risk	Toplu taşıma araçlarındaki iklimlendirme sistemlerinin insan üzerindeki psikolojik ve fizyolojik etkileri
Eylemin Derecesi	Önem Birincil
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> - Toplu taşıma araçlarında soğutma sistemlerinin iyileştirilmesi - Aşırı sıcak ve soğuk havalara dayanıklı araçların filoya katılması - Yeni toplu taşıma araçlarının aşırı sıcak havalarda çalıştırılmasına özen gösterilmesi
Uygulama Periyodu	Kısa
Tahmini Maliyet	Orta
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	Ulaşım A.Ş., Denizli Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, UKOME
İlgili Paydaşlar	Özel Sektör, Yetkili Servisler
Riskler	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'lik⁴² 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.⁴³

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.⁴⁴

Denizli Organize Sanayi bölgesinde 2017 yılında 16,6 milyon m³, 2018 yılında ise yaklaşık 16,5 milyon m³ 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.

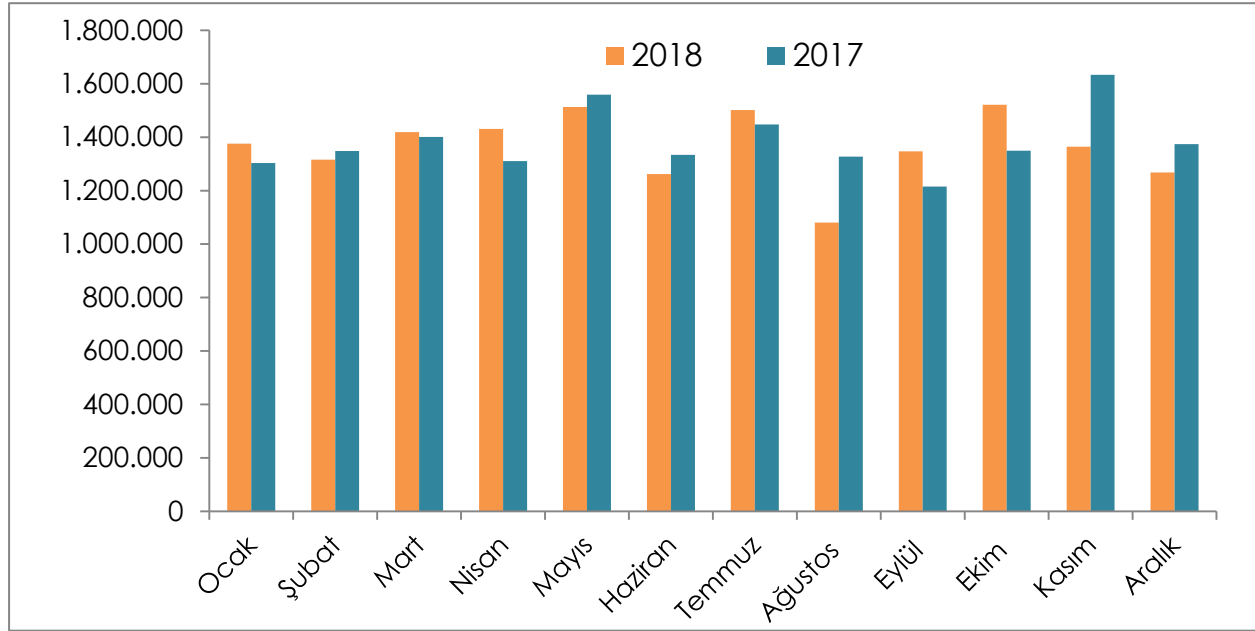
⁴² TÜİK, 2014. İl Bazında Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, 2004-2014, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24920>

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

⁴⁴ 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 Yılları⁴⁵



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

⁴⁵ <http://www.dosb.org.tr/154/176/istatistik-bilgiler/kullanma-suyu-tuketimleri/>

Hedef: Sanayide tüketilen suyun azaltılması	Paydaşlar: 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

İlişkili Risk	Su yoğun endüstriyel faaliyetlerde su kıtlığından kaynaklı üretimde kesintiler Kuraklık nedeniyle sanayi amaçlı su kullanımının aksaması sonucu üretimde düşüş Bazı ilçelerde kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması İlin tamamında kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması
Eylemin Derecesi	Önem Birincil
	<ul style="list-style-type: none"> - Yağmur sularının toplanarak tesiste kullanılması - Sanayi sektöründe atık suların yeniden kullanımına yönelik teşvikler sunulması - Su kayıp kaçaklarını izlemeyi sağlayan teknolojik sistemlere yatırım yapan firmalara hibe kolaylığı sunulması - Kaçak kuyu kullanımının ruhsatlandırılması ve denetlenmesi - Aynı sektörde yer alan firmaların tecrübe paylaşımı için yuvarlak masa toplantıları düzenlenmesi - Sektörler arası tecrübelerin paylaşılacağı toplantıların yapılması - Seçilen sektörler için özel iklim değişikliği uyum projeleri hazırlanmasına yönelik rehberler oluşturulması
Uygulama Periyodu	Kısa ve Orta
Tahmini Maliyet	Yüksek
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, OSB'ler, Firmalar, GEKA
İlgili Paydaşlar	Üniversiteler, bankalar, kredi kuruluşları
Riskler	Toplanan yağmur sularının arıtılması, su analizinin yapılması ve depolanması sorunları

Amaç S.2: Sanayi üretiminde sürdürülebilirliğin sağlanması

Hedef: Aşırı iklim olaylarının sanayi üretimindeki olumsuz sonuçlarının azaltılması	Paydaşlar: 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

İlişkili Risk	Tarımdan gelen hammadde azlığı nedeniyle tekstil sanayisinde üretimde azalma Tarımdan gelen hammadde azlığı nedeniyle gıda sanayisinde üretimde azalma
Eylemin Derecesi	Önem İkincil

Derecesi	
Yürütülecek Faaliyetler	- Tarım alanlarında hammadde üretimini artırmak amacıyla projeler düzenlenmesi - Su tasarrufuna yönelik desteklerin sağlanması
Uygulama Periyodu	Uzun
Tahmini Maliyet	Düşük
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	Tarım ve Orman Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, GEKA, Ziraat Odaları, Tarım Kredi Kooperatifleri
İlgili Paydaşlar	Firmalar, çiftçiler
Riskler	Yüksek maliyetler

Eylem S2.2: Sanayi istihdamını arttıracak tedbirler alınması

İlişkili Risk	Sanayi üretiminde düşüş sonucu il dışına göç yaşanması
Eylemin Derecesi	Önem Birincil
Yürütülecek Faaliyetler	- İş gücünün İŞKUR gibi kurumlarca projelendirilip desteklenmesi - Sanayiye istihdamı artıracak vergi indirimi vb. desteklerde bulunulması - İklim değişikliği risklerini daha iyi analiz etmek ve hazırlıklı olmak için sigorta sektörüyle ortak projeler gerçekleştirilmesi - İklim değişikliği risklerini değerlendirme ve acil durum planlaması için eğitim ve farkındalık faaliyetlerinin yürütülmesi
Uygulama Periyodu	Kısa
Tahmini Maliyet	Yüksek
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı,
İlgili Paydaşlar	Sanayi ve Ticaret Odaları, Tarım ve Orman Bakanlığı, GEKA
Riskler	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

İlişkili Risk	Seller nedeniyle enerji altyapısında zarar oluşması ve elektrik kesintileri yaşanması
Eylemin Önem Derecesi	Birincil
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> - Yüksek gerilim hatlarının düzenli bakımı ve onarımı - Toprak çökmelerinin takibi - Sel sularının kontrollü bir şekilde yönlendirilmesi - Santrallerin doğal afetler göz önünde bulundurularak güvenli bölgelere kurulması - Enerji kablo kesitlerinin en kalın olacak şekilde kullanılması ve kuvvetli rüzgârlara dayanıklılığının sağlanması - Güç tesislerinde ve istasyonlarında daha etkili soğutma sistemlerinin kullanılması - Yaz aylarındaki kuraklıklarda enerji santrallerinin soğutma sistemleri için acil su bağlantılarının kurulması - Aşırı yağışlara karşı koruma ve yağmur suyunun daha iyi uzaklaştırılmasını sağlamak amacıyla, merkezi enerji tesislerinde yağmursuyu sistemlerinin geliştirilmesi - Farklı iklim değişikliği senaryolarının su kaynaklarına ve hava soğutmalı sistemlere bağlı enerji üretim tesisleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi
Uygulama Periyodu	Kısa
Tahmini Maliyet	Düşük
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	DSİ, elektrik üretim ve dağıtım kuruluşları, Denizli Büyükşehir Belediyesi,
İlgili Paydaşlar	DESKİ, AFAD
Riskler	

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**

İlişkili Risk	Sıcak havalarda daha da şiddetlenmesi nedeniyle oluşacak kentsel ısı adası etkisiyle soğutma amaçlı elektrik şebekesine binen ağır yük
Eylemin Derecesi	Birincil
Yürütülecek Faaliyetler	<ul style="list-style-type: none"> - Mevcut binalarda ısı yalıtım sistemlerinin artırılması ve enerji verimli soğutma sistemlerinin kullanılması, yeni yapılacak binaların enerji verimli inşa edilerek kitlesel tüketimin azaltılması - İklim değişikliğinin getirdiği ilave enerji ihtiyacının bölgesel ve sektörel bazda belirlenmesi - Soğutma sistemlerinde enerji tasarrufunun desteklenmesi - Enerji altyapısının optimizasyonu (şebekeye odaklanarak) - Enerji altyapısının optimizasyonu (depolamaya odaklanarak)
Uygulama Periyodu	Uzun
Tahmini Maliyet	Yüksek
Üstlenecek Kurum ve Kuruluşlar	Enerji üretim ve dağıtım kuruluşları, DSİ, Denizli Büyükşehir Belediyesi
İlgili Paydaşlar	Belediyeler, özel sektör, müteahhitler, vatandaşlar,
Riskler	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.⁴⁶

⁴⁶ İklim Adaleti Mücadelesi İçin 10 Durak (2017), Ekoloji Kolektifi

Toplumun 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, Çiğ, 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
TOPLAM	25.563

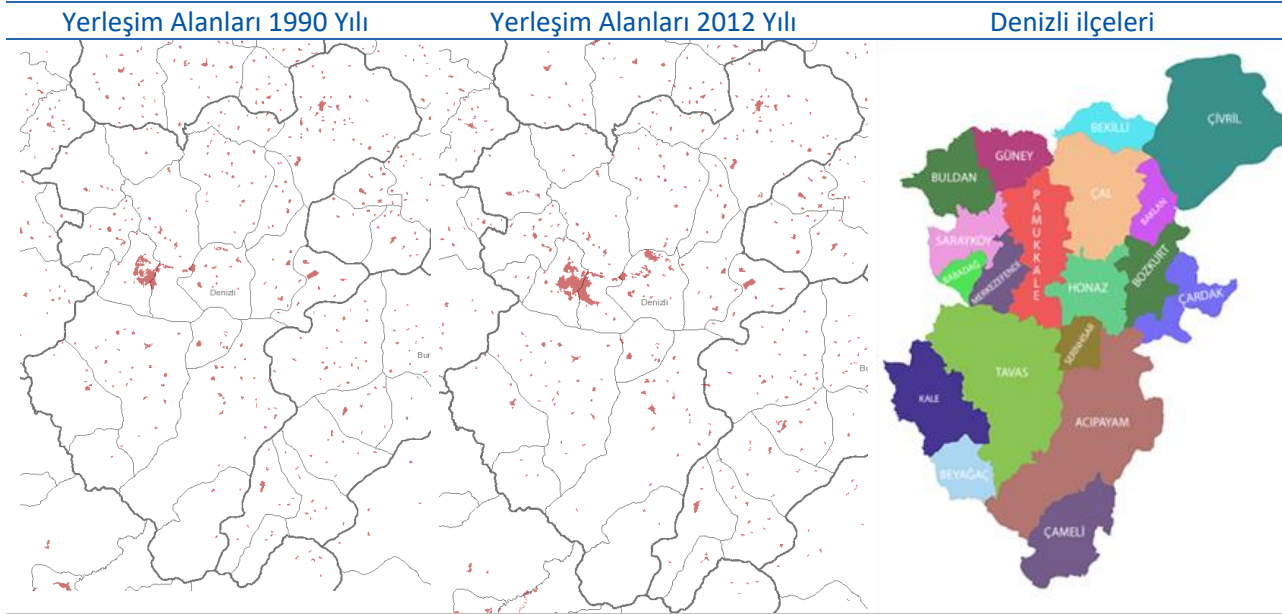
Özellikle yoğun nüfus ve karmaşık ekonomik ilişkiler ağı ile birbirine bağlı kentsel alanlar doğası gereği iklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuz etkilere karşı kırılganlığı yüksek olan yerlerdir.

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)⁴⁷

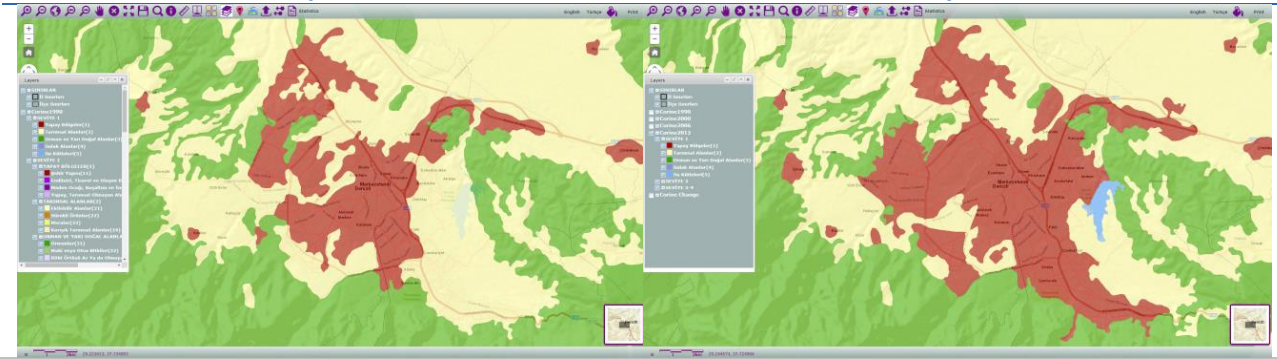


⁴⁷ <http://corine.tarimorman.gov.tr/corine>

Şekil 52 - Denizli Merkez Yerleşim Alanları Gelişimi (1990-2012)⁴⁸

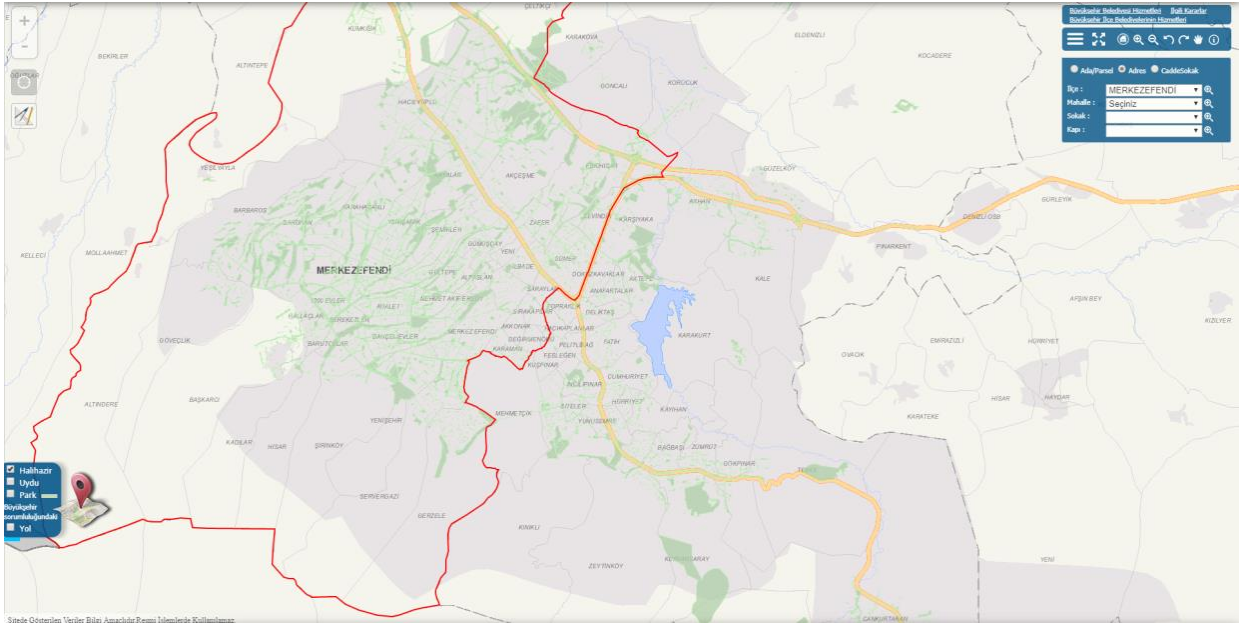
Denizli Merkez Yerleşim Alanları - 1990 Yılı

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.

⁴⁸ <http://corine.tarimorman.gov.tr/corine>

Şekil 53 - Denizli Merkez İlçeleri Yeşil Alanların Dağılımı⁴⁹

⁴⁹ <https://adres.denizli.bel.tr/sorumluluk/>

İklim değişikliği, sıcaklık, yağış, rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü vb. meteorolojik değişkenlerini etki ederek hava kirliliğini doğrudan etkiler. Bu değişkenler 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-PM_{2.5}) iklim değişikliğinden etkilenecektir. İklim değişikliği, 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 artırabilir.

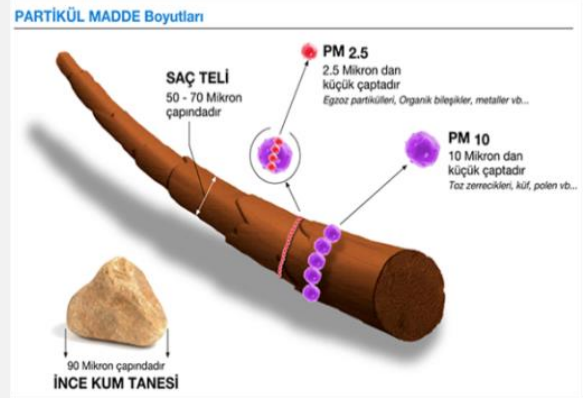
Hava kirliliği Türkiye'de ve dünyada en büyük ölüm nedeni olan kalp-damar hastalıkları, inme ve solunum sistemi hastalıkları ile doğrudan ilişkilidir.⁵⁰ Yapılan bilimsel çalışmalar **iklim değişikliğinin hava kirliliğinin insan sağlığına olan etkilerini daha da ciddileştireceğini** ortaya koyuyor.⁵¹

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.⁵²

Hava Kirliliğinin Sağlık Faturası⁵³

Hava kirliliğinin nedenleri ve miktarı bölgeden bölgeye değişmekle 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.⁵⁴

- Türkiye'de hava kirliliği nedeniyle her yıl 32 bin kişi hayatını 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 bağlı 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.



⁵⁰ <http://toraks.org.tr/subNews.aspx?sub=203¬ice=3326>

⁵¹ 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>

⁵² Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu - 2016 yılı verileriyle URL: http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/cevre_sorun_2018-20180702151156.pdf

⁵³ <http://toraks.org.tr/subNews.aspx?sub=203¬ice=3326>

⁵⁴ <http://toraks.org.tr/subNews.aspx?sub=203¬ice=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 SO₂ ölçümleri verileri incelendiğinde; Denizli-1 hava izleme ölçüm istasyonunda özellikle kış döneminde PM ve SO₂ 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 arttırmaktadır. 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"> - İklim değişikliğinin sağlık üzerine getirdiği olumsuzluklardan toplumsal ve bireysel düzeyde korunmak için bilinçlendirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi - İklim değişikliğinin sağlık üzerine olumsuz etkilerinden daha etkin korunma için halkın bilinçlendirilmesi - Birinci basamak sağlık (toplum sağlığı ve aile sağlığı merkezi) çalışanlarına yönelik iklim değişikliğine bağlı sağlık riskleri konusunda eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi - İklim değişikliğine uyum konusunun müfredata yerleştirilmesi - Toplu yaşam alanları (yurt, kreş, bakım evi, huzur evi, vb.) yönetici ve personelinin olağanüstü hava olaylarında müdahale edebilecek şekilde yönetsel kapasitelerinin geliştirilmesi - Yetişkin eğitim merkezlerinde iklim eğitimi - Kurum içi eğitim programlarına iklim değişikliğine uyum konusunun entegre edilmesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü - Milli Eğitim Bakanlığı, İl Müdürlüğü - AFAD - DBB, DESKİ - Kamu kurumları
Halk sağlığına yönelik tedbirlerin alınması	<ul style="list-style-type: none"> - Aşırı yüksek sıcaklıkların olduğu haftalarda belediyeler veya ilgili kamu kurumlarınca serinleme alanlarının temini (mümkünse yenilenebilir enerji kaynağı kullanan) - Kapalı ortam soğutma sistemlerinin sağlıklı ve güvenli kullanımı ve iklim değişikliğini artırıcı olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik çalışmalar için metod geliştirilmesi - Aşırı hava olaylarının kronik hastalığı olanların, özürülülerin, yeni doğanların, yaşlıların ve diğer hassas grupların sağlığını olumsuz etkilemesini önlemek için çalışmaların yapılması - İklim değişikliğine bağlı olarak gelişen hastalıkların tespit edilmesi (Su ile bulaşan hastalıklarla ve gıda kaynaklı hastalıklarla mücadele) - Bulaşıcı hastalıklar ve iklim değişikliği arasındaki ilişkinin araştırılması ve takip edilmesi - İklim değişikliği sonucu ülkemizde görülen ve/veya artan hastalıkların takibi için kurumsal alt yapının güçlendirilmesi kurum içi ve kurumlar arası iş birliğinin artırılması - Mevcut hava kirliliği kalite izleme çalışmalarının "iklim değişikliği" göz önünde bulundurularak gözden geçirilmesi ve ilgili müdahalelerin eklenerek güncellenmesi - Alerjilere duyarlı alanların planlanması - Sıcaklığa dayanıklı yiyecek ve içecek olanaklarının zenginleştirilmesi - Çalışma ve işe başlama saatlerinin esnekleştirilmesi - Çalışan sağlığına yönelik tehditlerin tespiti ve önlenmesi için müdahale alanlarının belirlenmesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü - Milli Eğitim Bakanlığı, İl Müdürlüğü - AFAD - DBB, DESKİ - Kamu kurumları

Eylem Grubu	Yürütülecek Faaliyetler	Sorumlu Kuruluşlar
	<ul style="list-style-type: none"> - Kişilerin fiziksel zindeliğinin iyileştirilmesine olanak sağlayan donatı yapıları ve bilgilendirme programları oluşturulması - Yaşlı bakım programlarının iklim değişikliğine uyum için gözden geçirilmesi - İklim değişikliğine uyum için hastane programları geliştirilmesi - Erken uyarı sisteminin güçlendirilmesi - Aşırı hava olaylarından olumsuz etkilenenler için uygun barınma koşullarının sağlanması - Erken uyarı sistemine iklim değişikliği ile bağlantılı hastalıkların eklenmesi ve vaka bazında takip edilmesi - 35°C'nin üzerindeki günlerin sıklığına göre hizmet ve tesislerin çalışma saatlerinin yeniden düzenlenmesi 	
Kentsel planlama ve yeşil alan yönetimi uygulamalarının hayata geçirilmesi	<ul style="list-style-type: none"> - Kentlerde yeşil alanlarının direncinin artırılması - Kent yüzeyinin (arazisinin) iklim dostu tasarımının yapıldığı projelerin uygulanmaya konması - Yeterli yeşil ve açık alanların yaratılması ve çatı-cephelerin sistematik olarak yeşillendirilmesi - Okul bahçelerinin yeşil alan yönetimine dâhil edilmesi - İklim değişikliği kaynaklı afetler için toplanma alanlarının korunması - Sürdürülebilir yağmur hasadı yöntemlerinin ilgili birimlerin yatırımlarına dâhil edilmesi - Kentsel tarım ve bostan alanlarında iklim değişikliği uyum eylemlerinin uygulanması - Belediyelerin ve diğer kamu kurumlarının yoksulluğun azaltılmasında hanehalkı düzeyinde ekonomik yardımdan ziyade konut alanlarında iyileştirme ve altyapı düzenlemelerini hayata geçirmesi - İçme suyu çeşmelerinin yaygınlaştırılması - Çok sıcak havalarda için duş ve yüzme havuzu tesislerinin oluşturulması 	<ul style="list-style-type: none"> - Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü - Milli Eğitim Bakanlığı, İl Müdürlüğü - AFAD - DBB, DESKİ - Kamu kurumları

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	YEPP	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	YEPP	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 (**YEPEP**) (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

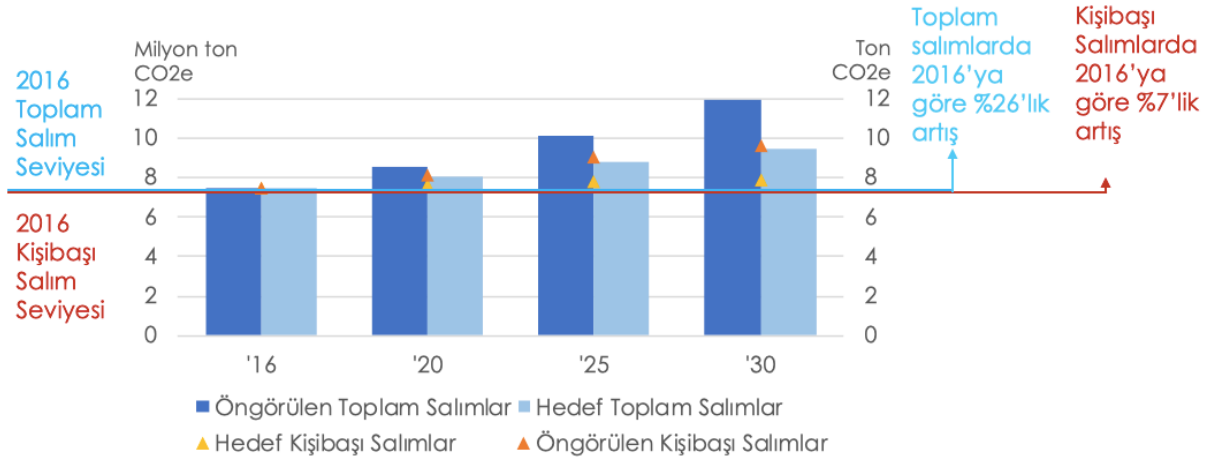
Gerçekleşme oranı yüksek bir gelecek öngörüsü yapabilmek için (i) geçmiş yıl verilerinin kullanılması ve (ii) ana parametrelerin tahminlerinin bilinmesi önemlidir. Denizli'nin ilk sera gazı salım envanteri olan bu rapor öncesine ilişkin hesaplanmış geçmiş yıl verileri bulunmamaktadır. Raporun ilerideki 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 bulunmamıştır. 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_{2e} olarak öngörülmüştür. Aynı yıl, kişi başı salımların 10,1 ton CO_{2e} olması beklenmektedir. Azaltım hedefi olarak 2030 yılı için %21 hedef konulmuştur. Buna göre, Denizli'nin 2030'da kişi başı salımlarının 8,0 ton CO_{2e}'ye indirilmesi, toplam salımların da 9,5 milyon ton CO_{2e} 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'yi 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 CO₂e 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
Binalar	1.448.313			1.448.313
Ulaşım			1.731.104	1.731.104
Atık	78.092			78.092
Arazi	847.659	39.229		886.887
Sanayi		3.358.272		3.358.272
Toplam	2.374.063	3.397.501	1.731.104	7.502.667

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.

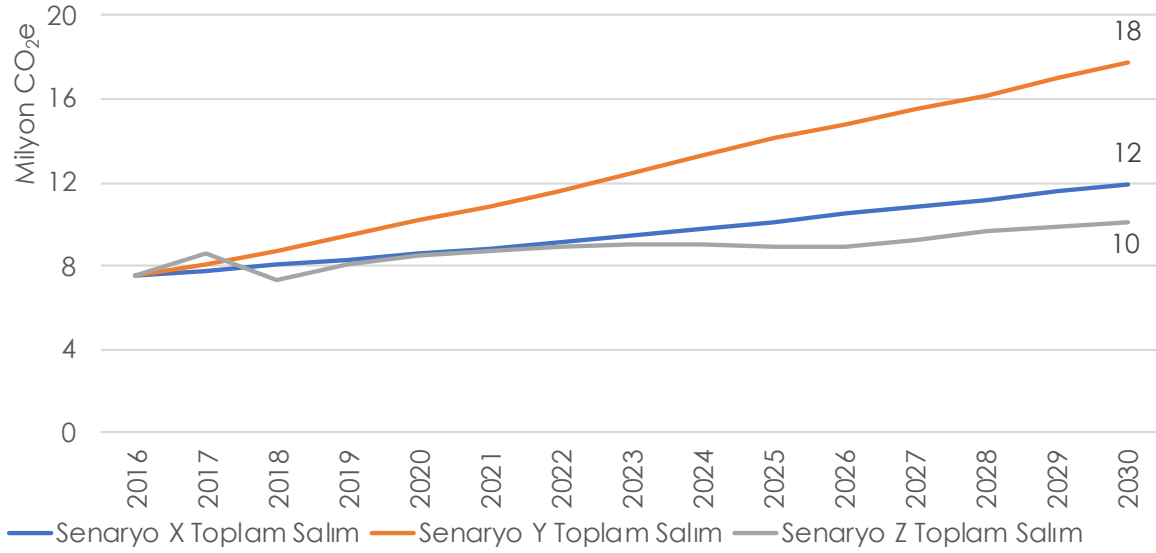
Tablo 30 - Senaryolar ve Bağlı Değişkenler

	Nüfus (2016-2025)	Nüfus (2025-2030)	Nüfus Dışı Değişkenler
Senaryo X	TÜİK	REC Türkiye	Geçmiş Yılların Ortalaması
Senaryo Y	TÜİK	REC Türkiye	INDC
Senaryo Z	TÜİK	Denizli İli 1/25.000 Ölçekli 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

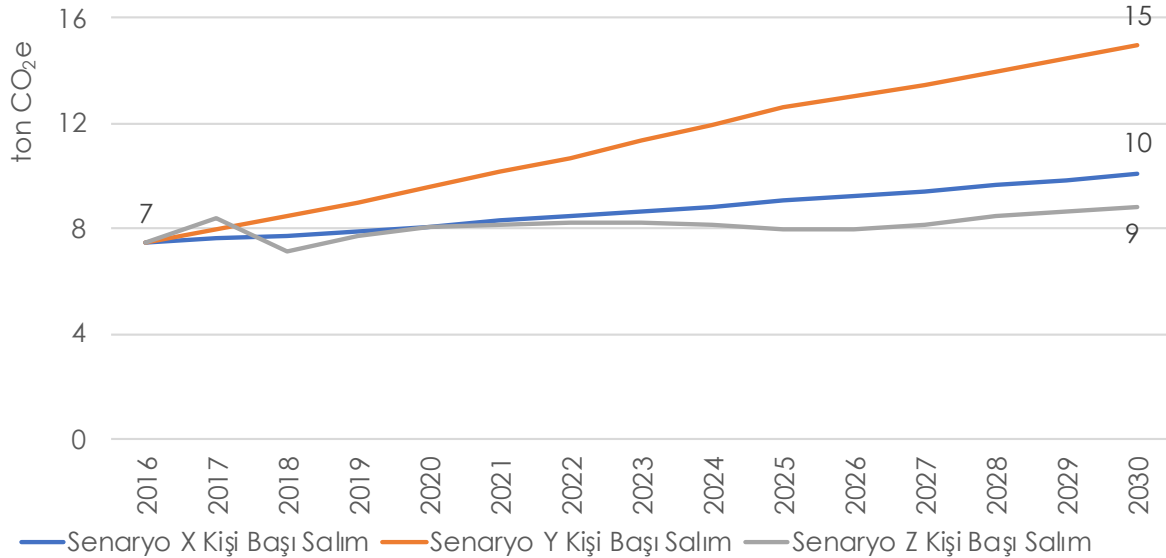
eylemlerin uygulanmaması durumunda Denizli'nin sera gazı salımları için Senaryo X orta değer olarak 12 milyon ton CO₂e öngörürken, diğer iki senaryo 10 ve 18 milyon ton CO₂e öngörmektedir (bkz. Şekil 55).

Şekil 55 - Denizli'nin Toplam Sera Gazı Salımlarının Senaryolara Göre Projeksiyonu



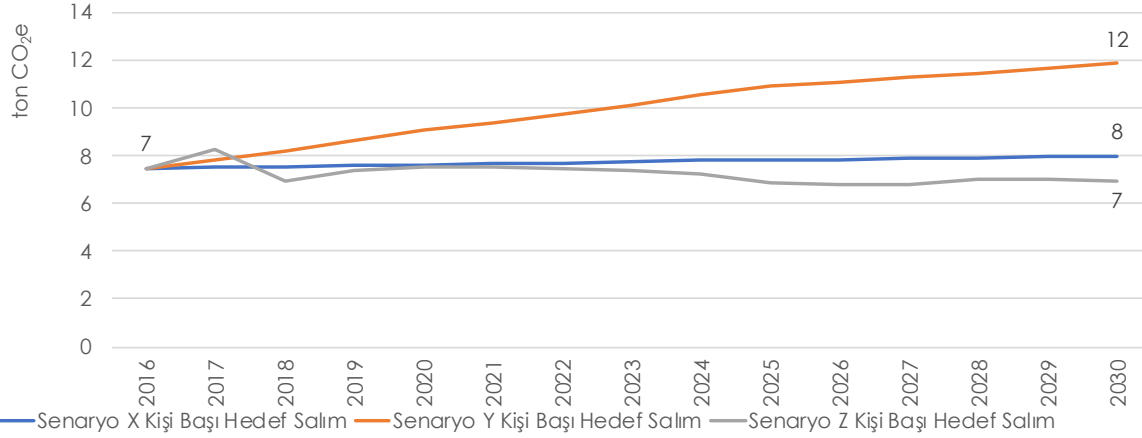
Senaryolara göre kişi başı salımların 2030 yılı projeksiyonu Şekil 56'da gösterilmiştir. Senaryo X, 16 ton/kişi CO₂e öngörürken, Senaryo Y ve Z sırasıyla 23 ve 21 ton/kişi CO₂e öngörmüştür.

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.

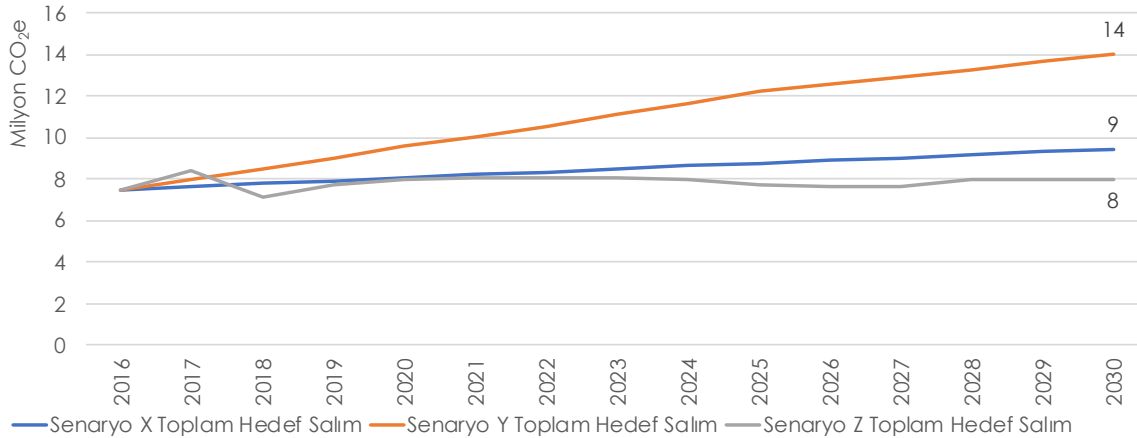
Şekil 57 - Denizli'nin Kişi Başı Sera Gazı Salımlarının Senaryolara Göre Azaltım Hedefleri



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 Salım Değişimi	Toplam Değişimi	Salım	Kişi Başı Salım Değişimi
Senaryo X	%59		%35	%26		%7
Senaryo Y	%137		%101	%87		%59
Senaryo Z	%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 gidilmiştir⁵⁵. 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

⁵⁵ 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 azalmıştır⁵⁶.

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

⁵⁶ 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 sekreteryasının 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 kuruludur⁵⁷. 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

⁵⁷ Anlaşma öncesinde taraf devletler tarafından 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 tabii özel sektörün önemli adımlar atması gerekmektedir.

Paris Anlaşması'nın önemli çıktılarını 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 ulaşıp 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 tabii 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 düşünülürken, 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

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
- BMİDÇS Kapsamında Türkiye İklim Değişikliği Ulusal Bildirimleri
 - o Birinci Bildirim:
<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/bildirim1.pdf>
 - o Beşinci Bildirim (2,3 ve 4.Bildirimleri de içeren): <http://idub.csb.gov.tr/images/files/Turkiye-Iklim-Degisikligi-5-Bildirimi.pdf>
 - o Altıncı Bildirim:
https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Altinci_Ulusal_Bildirimi.pdf
- BMİDÇS Kapsamında Türkiye’nin İki Yıllık Raporları
 - o 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
 - o 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
- Türkiye Niyet Edilen Ulusal Katkı Belgesi
http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURK_EY_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 ₂	CH ₄	N ₂ 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	POPULATION:	1.005.687
LEVEL:	BASIC+	LAND AREA (km ²):	11.868
INVENTORY YEAR:	2016	GDP (US\$ million):	11.086



GHG Emissions Source (By Sector)		Total GHGs (metric tonnes CO ₂ 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 ₂ 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	<i>(city induced framework only)</i>	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	<i>(city induced framework only)</i>	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	<i>(city induced framework only)</i>	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	<i>(city induced framework only)</i>	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 ₂ emission sources on land	259.583			259.583
SUB-TOTAL	<i>(city induced framework only)</i>	847.659			847.659
VI	OTHER SCOPE 3				
VI.1	Other Scope 3			NE	
TOTAL	<i>(city induced framework only)</i>	5.851.890	1.650.777		7.502.667

EK 4 CIRIS GENEL DEĞERLENDİRME TABLOSU

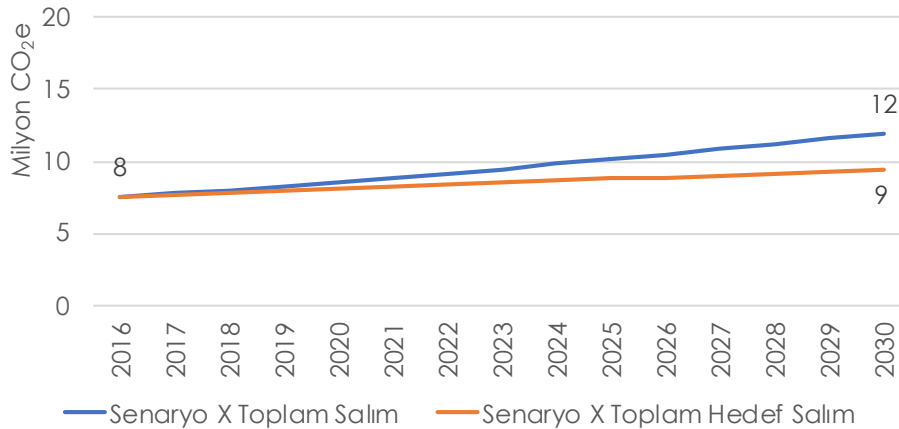
EK 5 SALIMLARIN DEĞİŞİMİ

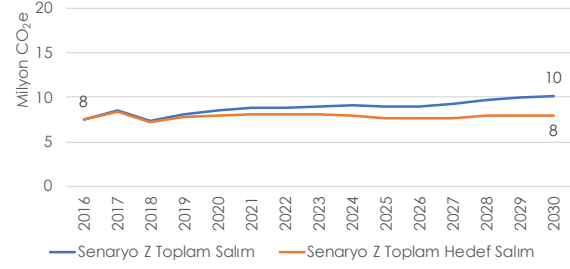
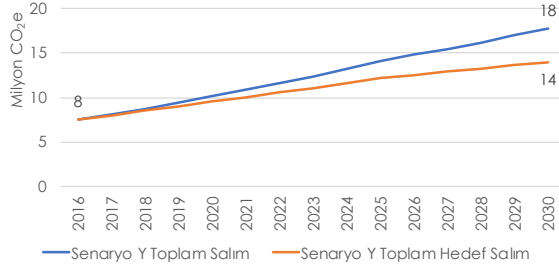
Toplam Salımların Senaryolara ve Azaltım Hedefine Göre Değişimi

Tablo 33 - Senaryolara Göre Denizli'nin Toplam Salım Projeksiyonu

Yıl	Senaryo X		Senaryo Y		Senaryo Z	
	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



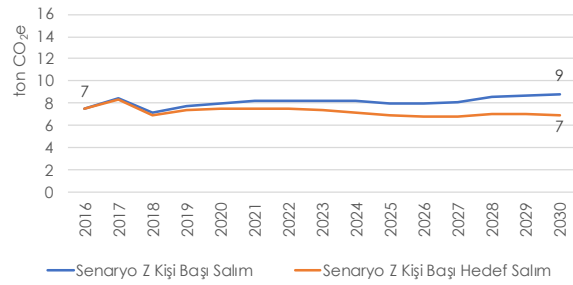
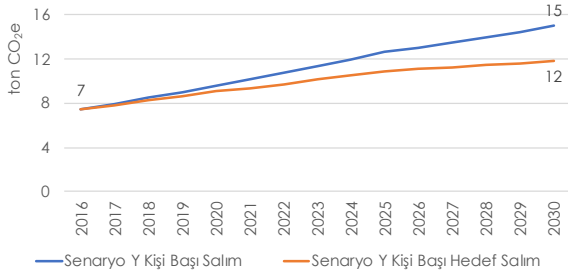
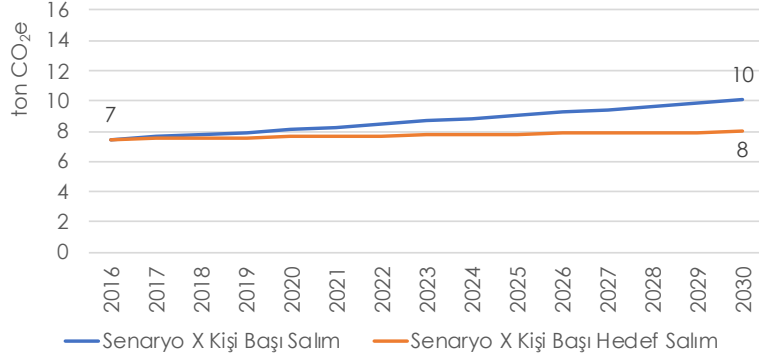


Kişi Başı Salımların Senaryolara ve Azaltım Hedefine Göre Değişimi

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 öngörülerini 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.⁵⁸

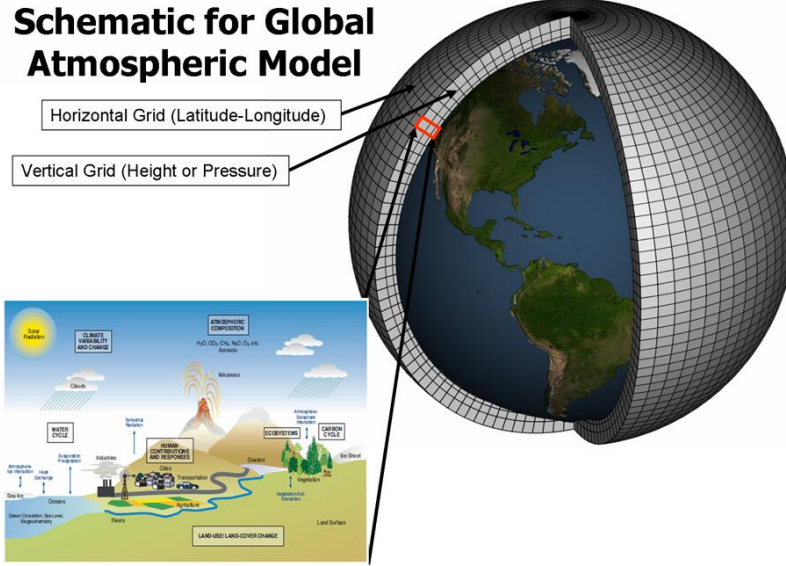
Bu modellerin koşturulması için çok büyük işlemci gücüne sahip süper bilgisayarlara ihtiyaç duyulmaktadır. İklim sisteminin karmaşıklığı ve çok yüksek işlemci gücü ihtiyacı nedeniyle, iklim modelleri iklim sisteminin her bir m^3 'ü için hesaplama yapamamaktadır. Bunun yerine küresel iklim modeli, Dünyayı bir dizi kutucuğa yani hücrelere (gridlere) böler. Küresel model, atmosfer ve okyanusların yüksekliği ve derinliği boyunca düzinelere 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

⁵⁸ 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.

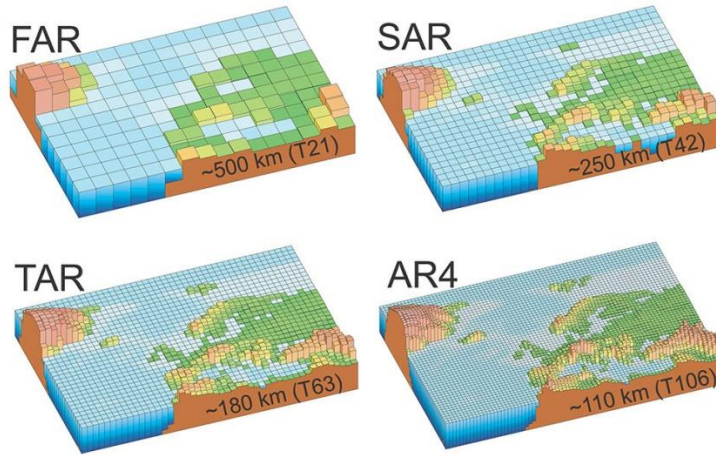
Şekil 61 - Küresel atmosfer modeli şematik gösterimi⁵⁹



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 milyon 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 bütünü parçalara zaman ayırması gerekir. Modeldeki zaman aralıklarının küçültülmesi iklim sistemine ilişkin detayı artırmasına karşın modelin koşturulmasındaki hesaplamaları da arttırmaktadır.

⁵⁹ 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 gelişimi⁶⁰

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 (CO₂, CH₄, N₂O ve halokarbonlar) ve aerosollerdir. Genellikle, bu münferit zorlamalar geçmiş gözlemlerin en iyi tahminleri veya gelecek salım (emiyon) senaryoları girdileri ile beraber modelde çalıştırılır.⁶¹

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.⁶²

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

⁶⁰ İklim Modelleri Nasıl Çalışır? Carbon Brief, URL: <https://www.carbonbrief.org/qa-how-do-climate-models-work>

⁶¹ İklim Modelleri Nasıl Çalışır? Carbon Brief, URL: <https://www.carbonbrief.org/qa-how-do-climate-models-work>

⁶² 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 geleceklere sunulmaktaydı. IPCC 5. Değerlendirme Raporu (AR5) kapsamında ise RCP (Representative Concentration 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.

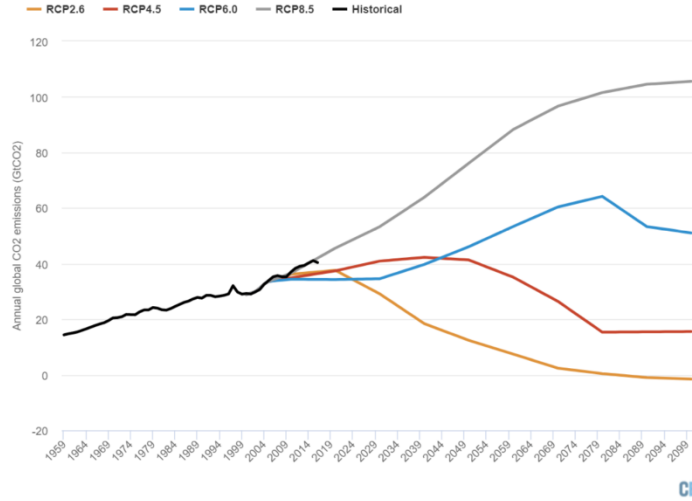
Güncel iklim modellerinin büyük bir çoğunluğu, gelecekteki olası salım birikim senaryolarını tanımlayan - IPCC 5.Değerlendirme raporunda da temel alınan- "**Temsili Konstantrasyon Patikaları (RCP)**" denen senaryo yaklaşımını benimsemiştir. Farklı salım senaryoları dünyamızın ısınmsal dengesinde farklı sonuçlara neden olur. Bu yaklaşımda 4 farklı gelecek salım senaryosu tanımlanmıştır.⁶³

- **RCP 8.5: Salımlar bugünkü oranda artmaya devam ediyor:** 2100 yılına gelindiğinde 8.5W/m² miktarında ısınmsal zorlamada artış ve 1850-1900 ortalamasına göre 4.3°C (3.2-5.4°C) sıcaklık artışı ve 1,370 CO₂e
- **RCP 6.0: Salımlar 2080'e kadar artıyor ve bu tarihten sonra azalıyor:** 2100 yılına gelindiğinde 6.0W/m² miktarında ısınmsal zorlamada artış ve 1850-1900 ortalamasına göre 2.8°C (2.0-3.7) sıcaklık artışı ve 850 CO₂e
- **RCP 4.5: Salımlar 2080 itibarıyla bugünkü miktarının yarısında sabitleniyor:** 2100 yılına gelindiğinde 4.5W/m² miktarında ısınmsal zorlamada artış ve 1850-1900 ortalamasına göre 2.4°C (1.7-3.2) sıcaklık artışı ve 650 CO₂e
- **RCP 2.6: Salımlar 2050 itibarıyla yarıya iniyor:** 2100 yılına gelindiğinde 2.6 W/m² miktarında ısınmsal zorlamada artış ve 1850-1900 ortalamasına 1.6°C (0.9-2.3) sıcaklık artışı ve 490 CO₂e

Risk Analizi çalışmasında dikkate alınan **RCP4.5** senaryosuna göre uygulanan politikalarla CO₂ 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 CO₂e 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 CO₂ artışın olduğu senaryodur. RCP8.5 senaryosu, "kötü durum senaryosu" olarak kabul edilmiştir.

⁶³ 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 CO₂ salımların gelecekteki seyri⁶⁴



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 ısınmsal 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					

⁶⁴ <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 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 İKLİMSEL 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 kırılğan toplulukların belirlenmesi gelecekte oluşabilecek muhtemel riskleri anlamayı kolaylaştırır. Buna ek olarak, kentın 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 itibariyle meteorolojik afetler olarak tanımlanmaktadır.⁶⁵

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.⁶⁶

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.

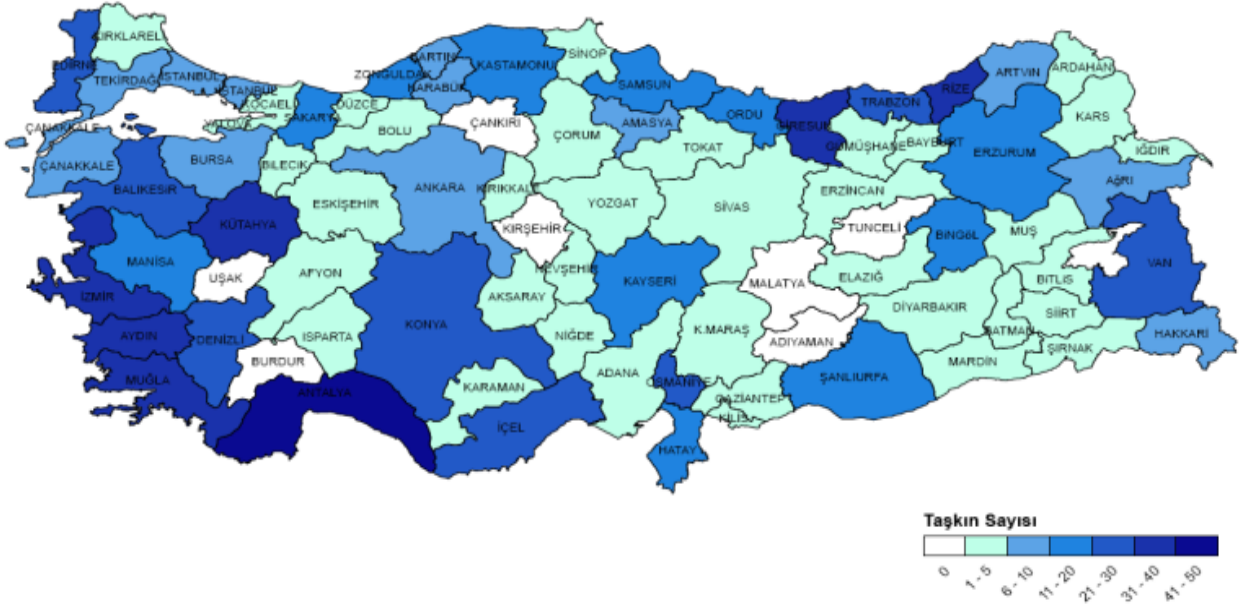
Taşkınların ana nedenleri; ormanlık alanların izinsiz olarak tarım arazilerine dönüştürülmesi, derin köklü ağaçların sökülerek yerine kısa köklü bitkilerin (çay, fındık vb.) dikilmesi, dere yatağına izinsiz ve tekniğine uygun olmayan şekilde yapılan akış kesitini daraltan geçiş yapıları, binalar ve dolgular yapılması ve dere yataklarının üzerlerinin uzun mesafeler boyunca kapatılmasıdır.⁶⁷

⁶⁵ Türkiye Kuraklık Değerlendirme Raporu 2014, MGM,
URL:<https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yayinlar/2014/T%C3%BCrkiye-Kuraklik-Degerlendirmesi-2014.pdf>

⁶⁶ <http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Files/brosurler/TKYDB%20BROSUR%20AS%20YEN.pdf>

⁶⁷

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)

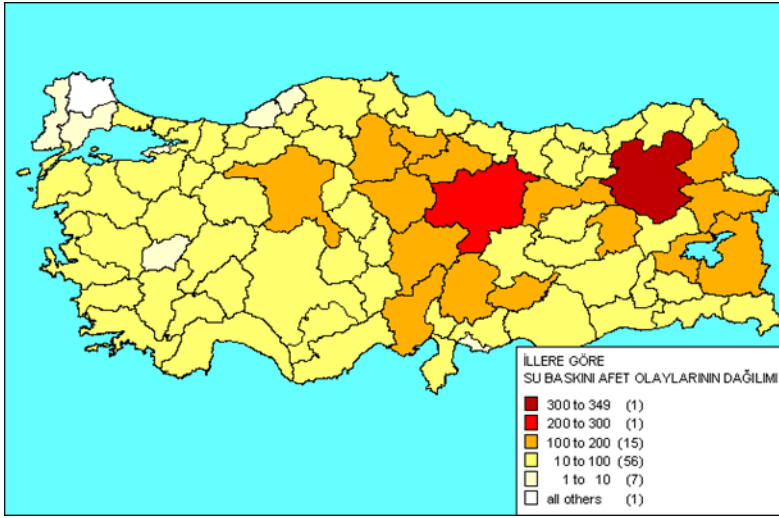
Yıl	Olay	İlçe	Mahalle	Olay nedeni	Ölü sayısı	Yaralı sayısı	Etkilenen bina / işyeri sayısı	Etkilenen tarım arazisi (ha)
02/09/2002	Taşkın	Çivril	Kıralan	Aşırı yağış	-	-	15	-
23/08/1999	Taşkın	Denizli	Merkez	Aşırı yağış	-	-	2	150
05/08/1999	Taşkın	Acıpayam	Yazır	Aşırı yağış	-	-	-	400
18/07/1999	Taşkın	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



İLÇELERE GÖRE
SU BASKINI OLAYLARI



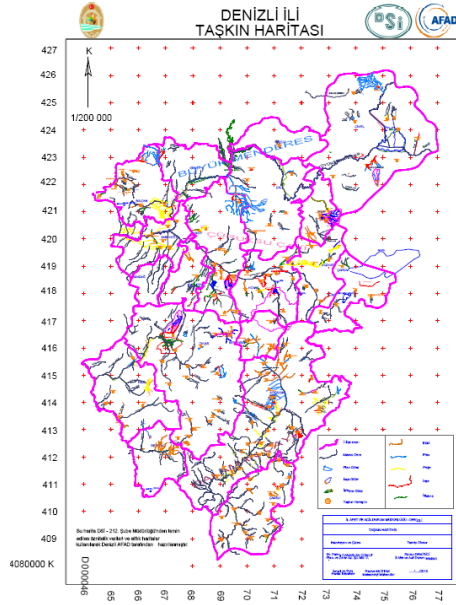
Denizli Büyükşehir Belediyesi mevzi imar sahasının batısında Zindan dere, kuru deresi, domuz deresi boyunca yağışlı mevsimlerde ve ani yağış olduğu günlerde su akışlarının olması söz konusudur.

B. Menderes Nehri kanallar, barajlar ve bentlerle kesilmiş olmasına rağmen şiddetli yağışlarda A. Mahmutlar vb. köylerde sel afetine neden olmakta binlerce dekar araziye 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 olmaktadır.⁶⁸

⁶⁸ Denizli Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü Denizli İl Afet Müdahale Planı, 2018

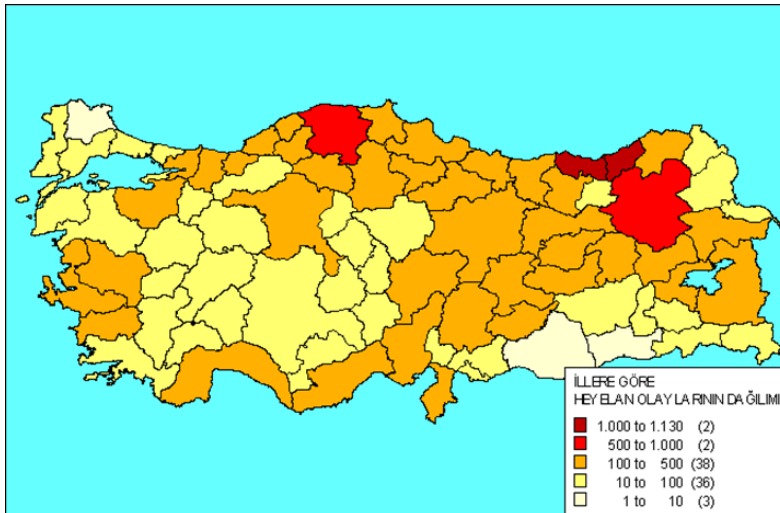
Şekil 66 - Denizli İli Taşkın Haritası



Denizli ilinde depremten 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



İLÇELERE GÖRE HEYELAN OLAYLARININ DAĞILIMI

- 200 to 310
- 100 to 200
- 50 to 100
- 10 to 50
- 1 to 10
- all others

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	KARAIŞMAİLLER/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

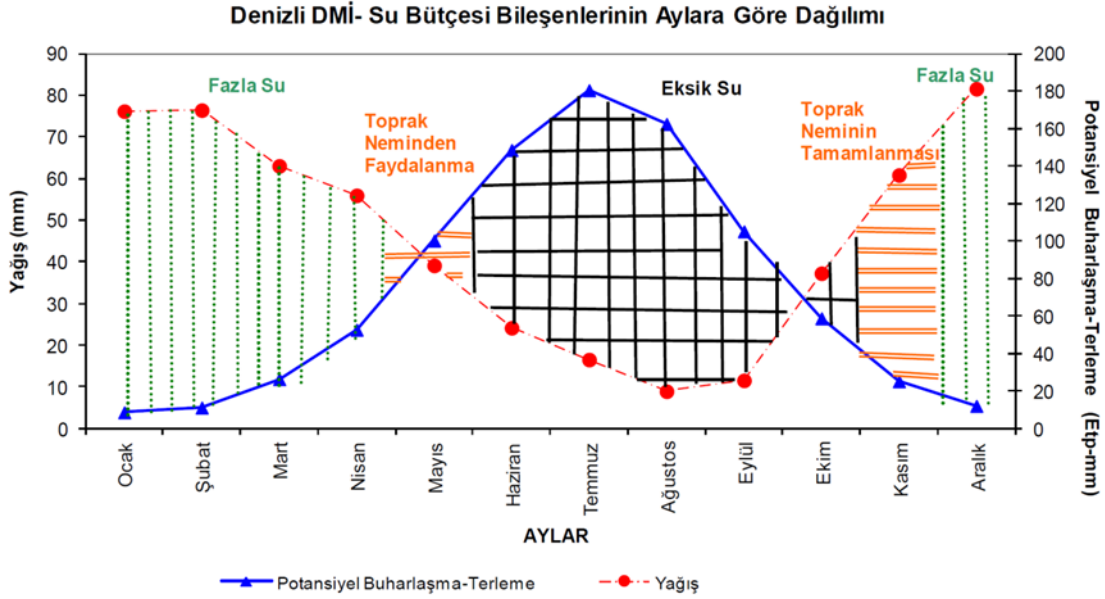
Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesine göre yağışların kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucunda arazi ve su kaynaklarını olumsuz etkileyen ve hidrolojik dengede bozulmalara sebep olan doğa olayı **kuraklık** olarak tanımlanmaktadır. Tarımsal kuraklık, meteorolojik 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.



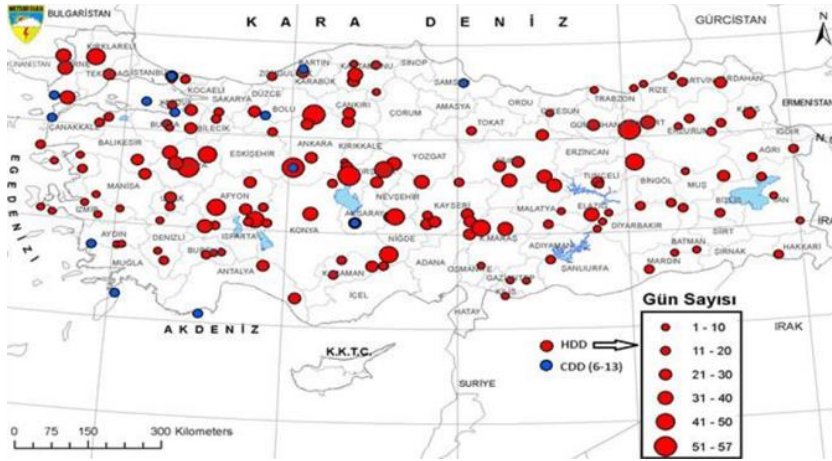
Şekil 68 - Su Bütçesinin Bileşenlerinin Aylara Göre Dağılımı (Denizli DMİ Meteoroloji İstasyonu)



Sıcak Hava Dalgası

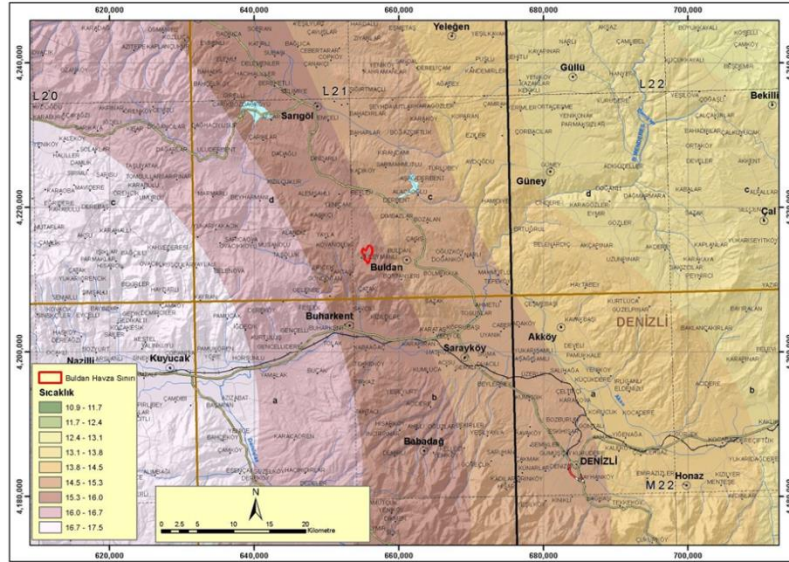
Günlük maksimum sıcaklığın, ardışık 5 gün boyunca uzun yıllar ortalama maksimum sıcaklığın 5°C üzerinde gerçekleşmesi Sıcak Hava Dalgası olarak; Günlük minimum sıcaklığın, ardışık 5 gün boyunca uzun yıllar ortalama minimum sıcaklığın 5°C altında gerçekleşmesi Soğuk Hava Dalgası olarak adlandırılmaktadır.⁶⁹

Şekil 69 - 2017 Yılında Sıcak ve Soğuk Hava Dalgaları Görülen İstasyonlar



⁶⁹ 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

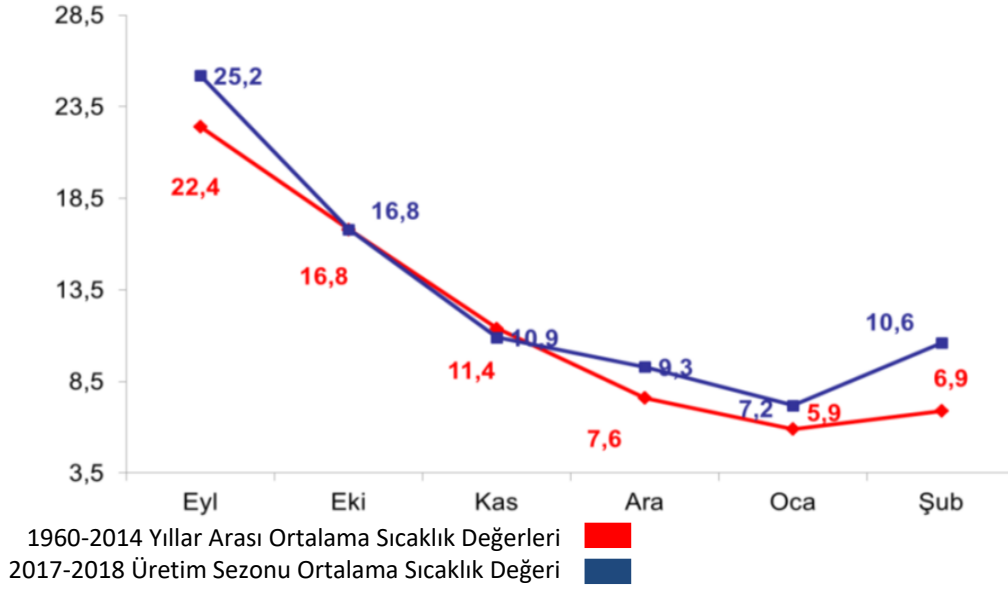
Tarımsal Kuraklık bitkinin kök bölgesinde, büyüüp gelişmesi için yeterli nem bulunmaması durumudur. Büyüme dönemi boyunca, belirli bir bitkinin suya ihtiyaç duyduğu belirli bir kritik dönemde yeterli toprak nemi olmadığı durumda tarımsal kuraklık oluşur. Tarımsal kuraklığın olduğu durumda, toprağın derinlikleri 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.⁷⁰

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.

⁷⁰

<http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Libraries/su/Kurakl%C4%B1k%20Y%C3%B6netimi%20Eube%20Sunumu.sflb.a.shx>

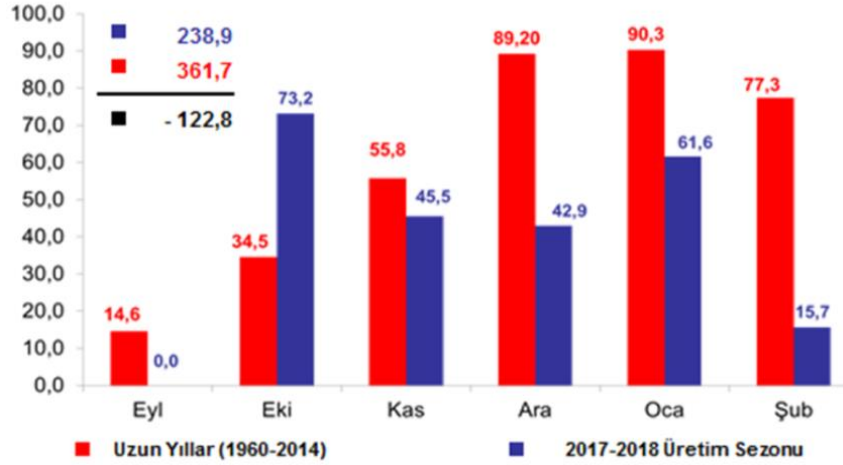
Şekil 71 - Denizli İli Uzun Yıllar (1960-2014) ile 2017-2018 (Eylül-Şubat) Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)



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 mevki, 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/m²)



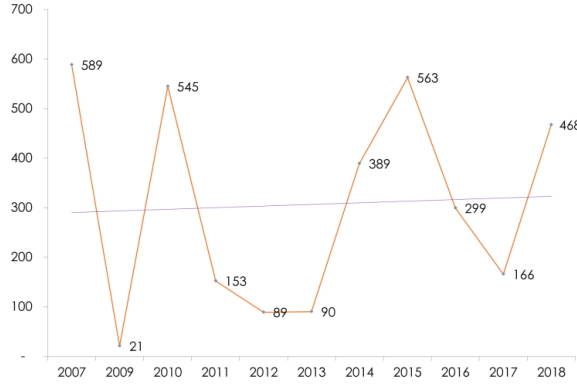
Ocak ayı uzun 1960-2014 dönemi 90,3 kg/m² olurken 2018 yılı ocak ayında uzun yıllar ortalamasına göre üçte bir oranında daha az olarak 61,6 kg/m² yağış alınmıştır. Ekim, Kasım, Aralık ve Ocak aylarında toplamda uzun yıllar ortalamasına göre 42,5 Kg/m² daha az yağış alınması sonucu Acıpayam, Serinhisar, 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 (km²)



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
Acıpayam	DOLU-SEL	Ürünlerde zedelenme ve dökülme	121,369	28,159,227
Baklan	DOLU-SEL	Ürünlerde zedelenme ve dökülme	7,630	2,810,000
Babadağ	DOLU-SEL	Ürünlerde zedelenme ve dökülme	28	30,500
Bekilli	DOLU-SEL	Ürünlerde zedelenme ve dökülme	6,365	1,332,726
Beyağaç	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	29,913	29,345,910
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	97,725	24,046,850
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
2016	Kuraklık	Çameli	Muhtelif	0.1
	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	Acıpayam-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 nedeni yangın, 13 adet anız nedeniyle yangın ve 36 adet diğer nedeni (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 Kızılcım meşcereleri ve %15-20 oranları ile Karaçam meşcereleri ilk iki sırada yer alır.

EK 8 DENİZLİ’NİN İKLİM PROJESİYONLARI

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.

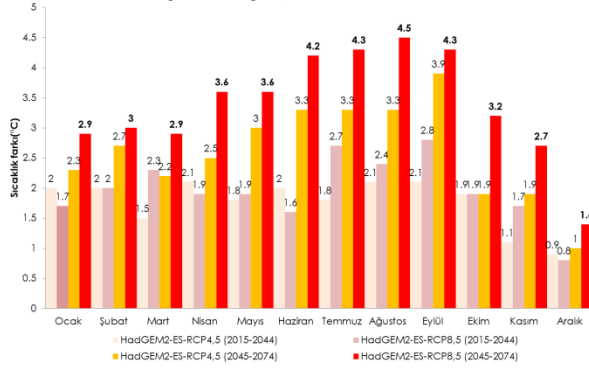
8.2. Sıcaklık Projeksiyonları

Aşağıdaki projeksiyon sonuçları HadGEM2-ES modeli RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarını dikkate alan çıktılardır:

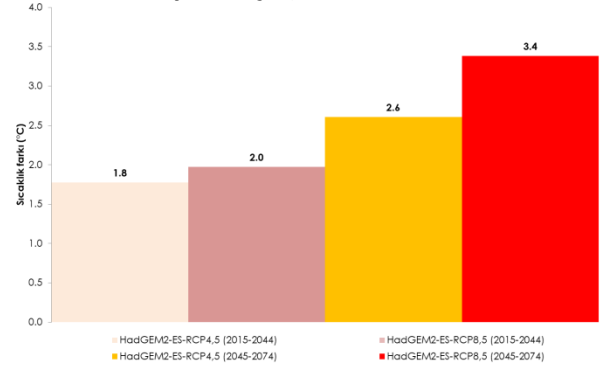
- Ülke genelinde olduğu gibi, Denizli özelinde de **ortalama sıcaklıklar** artıyor. Sıcaklık artışı en fazla yaz aylarında (4°C'in üzerinde) yaşanacak.
- İyi ve kötü durum senaryolarında Denizli'nin **yıllık sıcaklık ortalamasının** (1971-2000 dönemi ortalaması 14.4°C) 2015-2044 döneminde 1.8°C - 2°C, 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

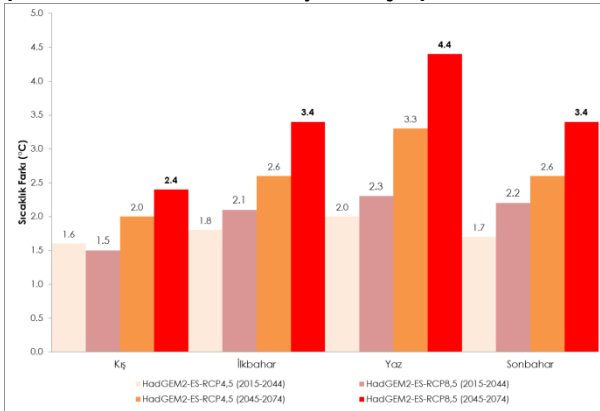
Şekil 74 - Aylık Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için)



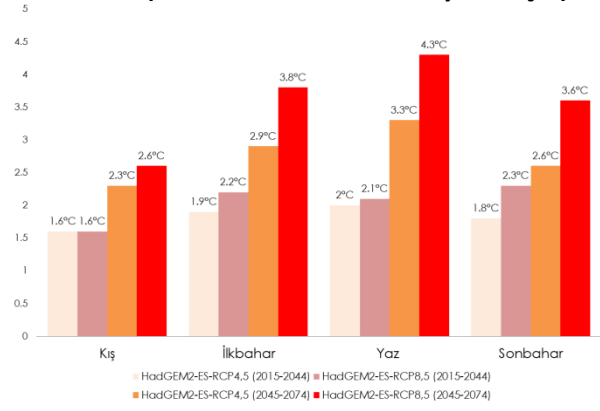
Şekil 75 - Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için)



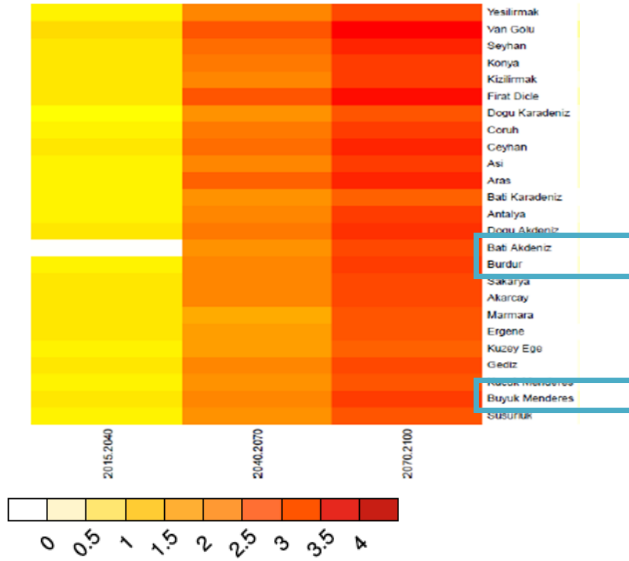
Şekil 76 - Mevsimsel Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için)



Şekil 77 - Mevsimsel Maksimum Ortalama Sıcaklıkların Değişimi 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için)

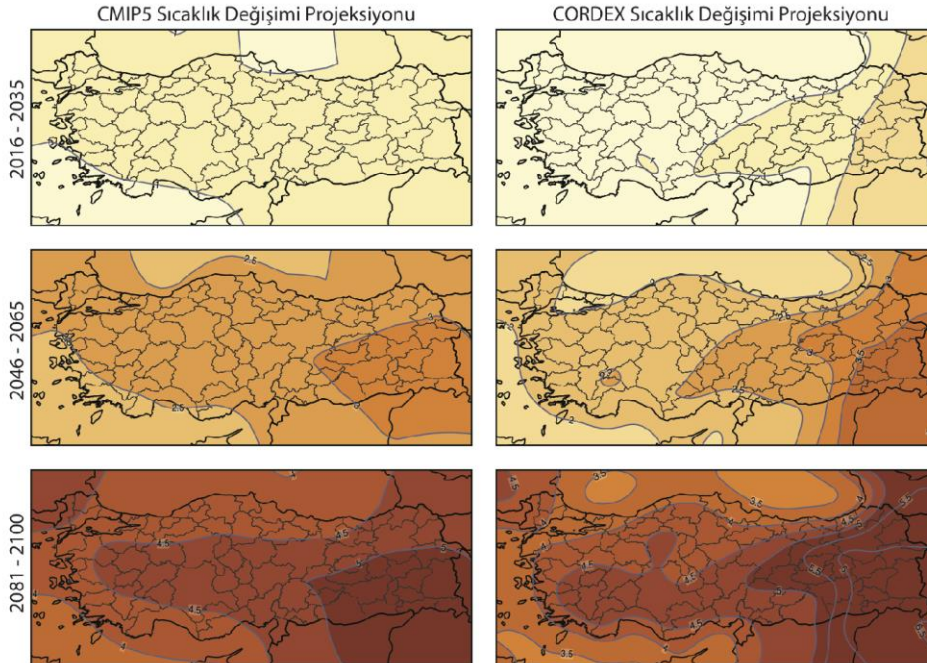


Şekil 78 - HadGEM2-ES Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre havza bazında 30 Yıllık Ortalama Sıcaklık Anomali Değerleri



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

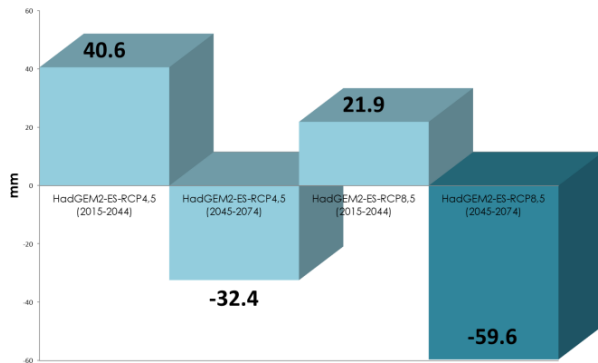
Türkiye genelinde tüm modeller için RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarında yüzyılın sonuna doğru toplam yağışlarda azalma eğilimi görülmektedir. Bu azalma 2050'lerden itibaren daha belirginleşiyor. Kuraklaşma eğiliminin seyri RCP4.5 senaryosunda daha yavaşken, RCP8.5 senaryosunda bu eğilim daha hızlıdır. Denizli ili özelinde de yağış rejiiinde düzensizlik belirgin hale gelmektedir.

Aşağıdaki projeksiyon sonuçları HadGEM2-ES modeli RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarını dikkate alan çıktılardır:

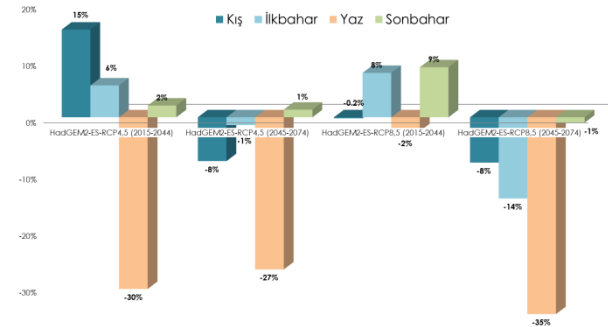
- Denizli genelinde özellikle 2045 yılı sonrasındaki dönemde yağışta azalmalar öngörülmüyor.
- Yağış azalmaları en fazla yaz mevsiminde olacak (%27-%37 oranlarında azalma),
- Denizlinin yıl içerisindeki yağışların çok olduğu ve az olduğu dönemsel doğal seyrini korumaya devam ederken, yıl içerisindeki 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 10mm 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

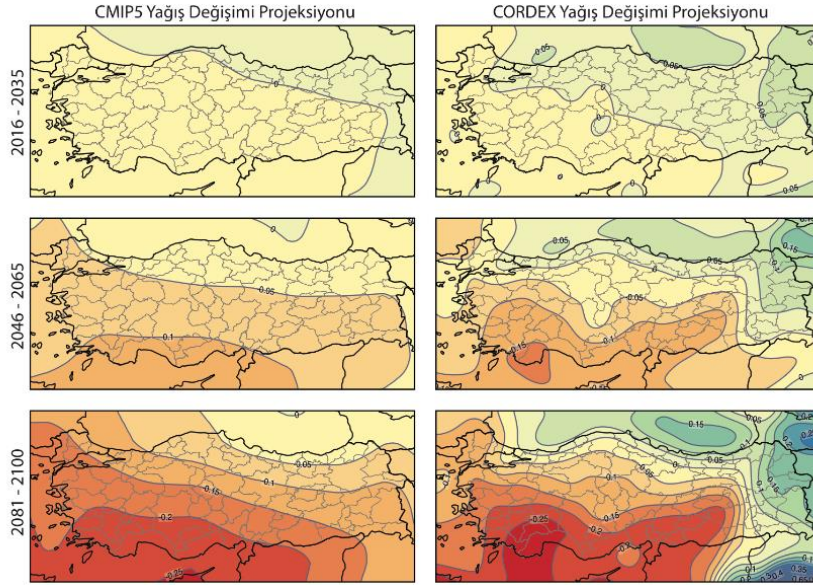
Şekil 80 - Yıllık Ortalama Yağış Farkı 2015-2044 ve 2045-2074 Dönemleri (RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryoları için)



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.



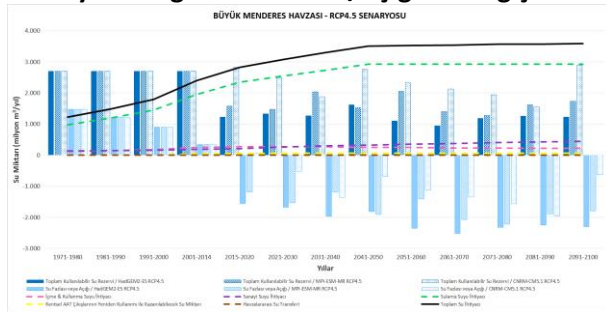
RCP8.5 senaryosunu içeren CMIP5 projeksiyonu, Denizli için yağışının 2035'lere kadar değişmeyeceğine işaret etmektedir. 2045'ten itibaren ise özellikle güney bölgelerinde bir azalma tahmin edilmektedir. CORDEX deneyi sonuçlarında 2045'ten itibaren azalma beklenmektedir. Bölgesel dağılıma bakıldığında, Denizli'nin güneyinde daha fazla azalma görülüyor.

8.4. Hidrolojik Değerlendirme

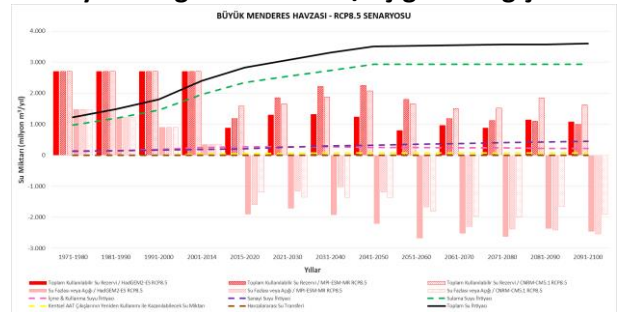
8.4.1. Su Potansiyeli/Bütçesi

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 değişikliği etkisi

Havza No.	Havza Adı	Max. MÜMKÜN REZERV (km ³)	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 ³)	İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%)	2091 - 2100 Dönemi (km ³)	İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%)	2091 - 2100 Dönemi (km ³)	İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%)	2091 - 2100 Dönemi (km ³)	İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%)	2091 - 2100 Dönemi (km ³)	İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%)	2091 - 2100 Dönemi (km ³)	İklimsel Değişim Etkisi Oranı (%)
			1	MERİÇ	125.093	123.094	1.60	121.570	2.82	123.078	1.61	123.072	1.62	123.035
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	KUZAY 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	KÜYÜK 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	BATI 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)



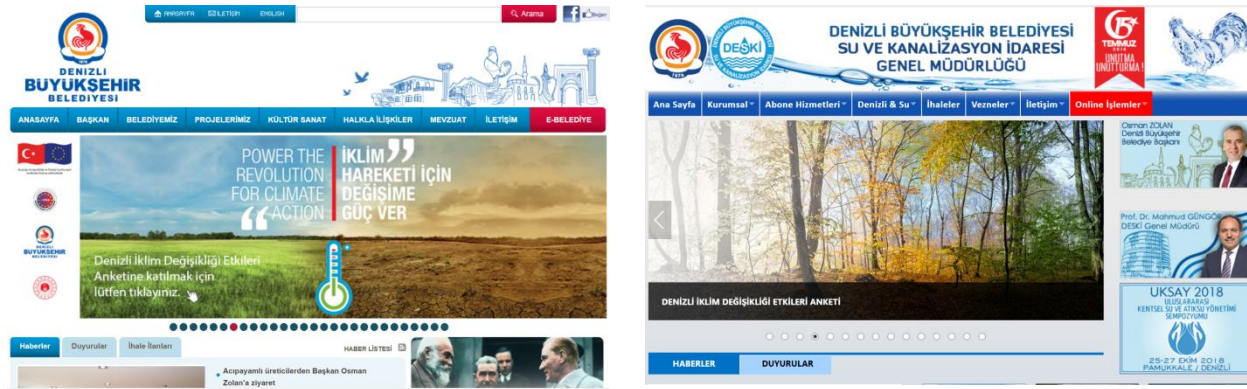
EK 9 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ ANKETİ

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.”

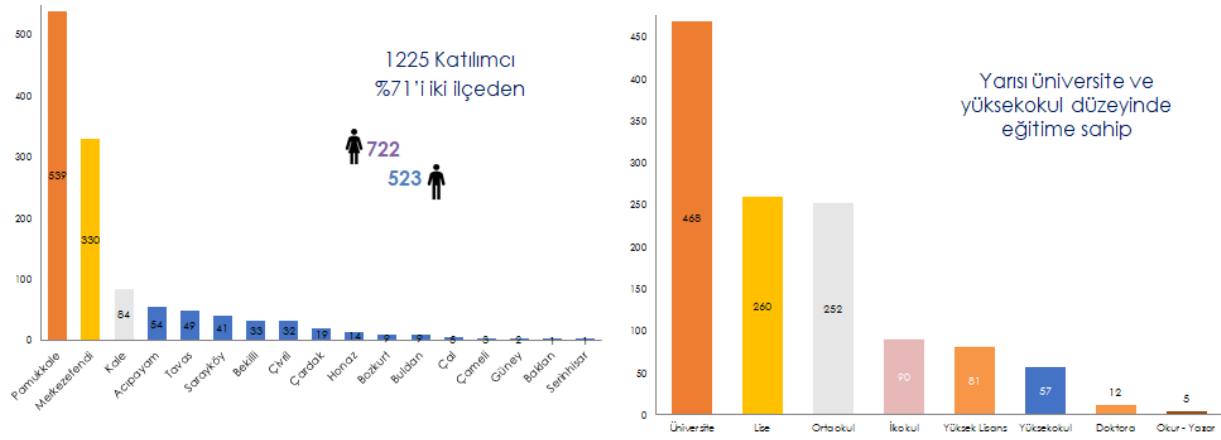
“ Aynı zamanda köyümde kekik yetiştirmekle uğraştığım için, dikim zamanı ve ilaç zamanları yağış dönemlerinin değiştiği için çeşitli zararlarıyla karşılaştık.”

“ Bağımızda üzüm olmadı.”

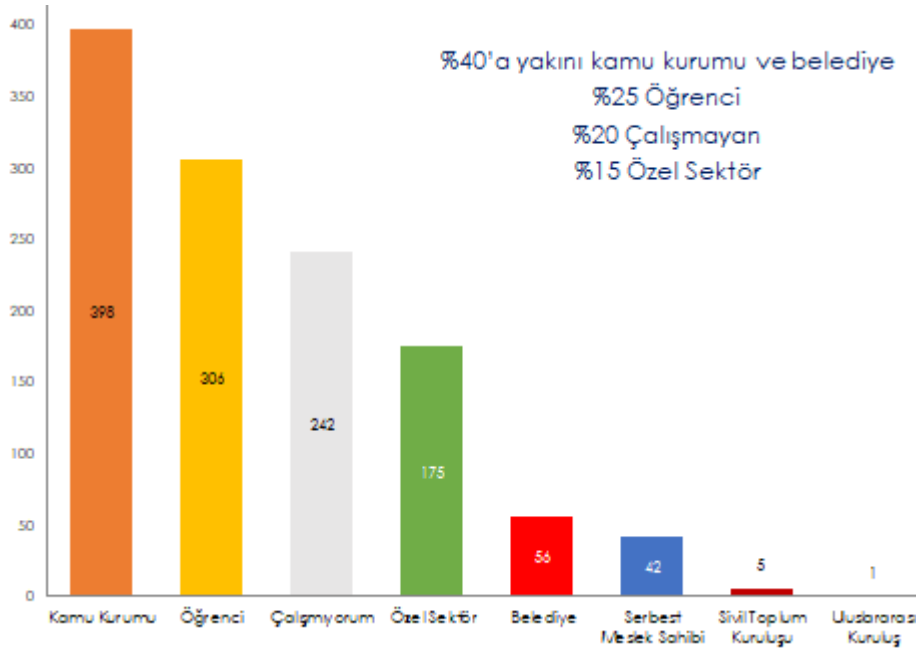
“ İlkokulda yılda 4 mevsim olarak öğrendiğimiz bilgi, artık yaz ve kış olarak 2 mevsime dönüşmüş durumda”



Şekil 93 - Katılımcıların Eğitim Düzeyi

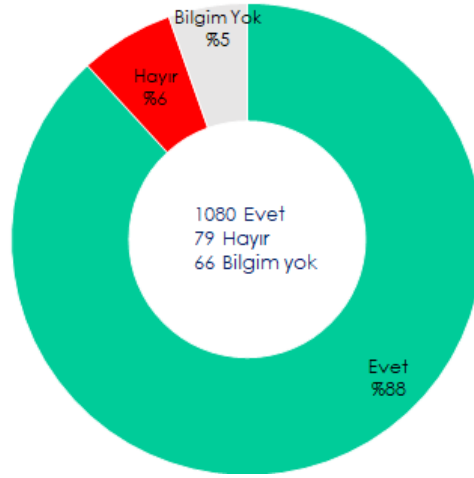


Şekil 94 - Katılımcıların Kurum Bilgisi

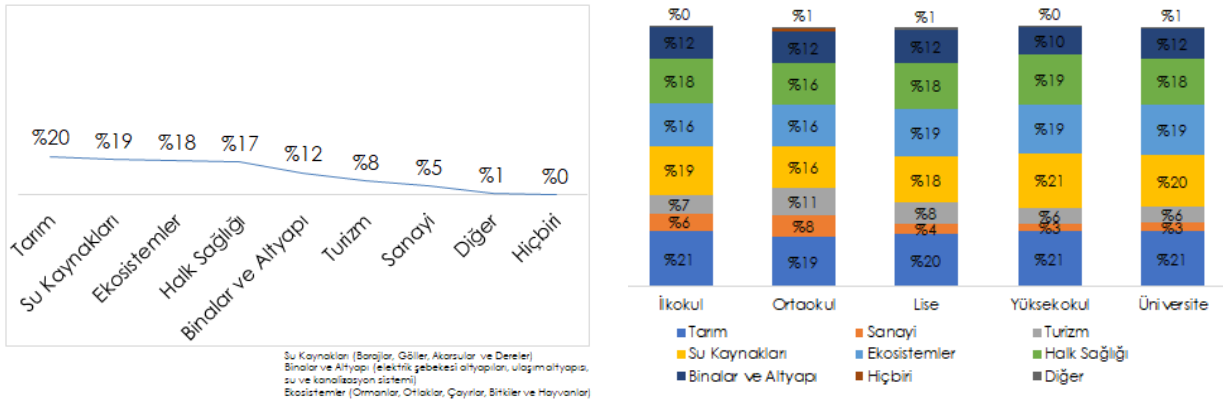


Ankete katılan 1.225 katılımcının %88'i iklim değişikliğinin etkilerinin Denizli'de görüldüğünü belirtmiştir.

Şekil 95 – “İklim Değişikliğinin Etkileri Görülüyor mu?” sorusuna verilen yanıtlar

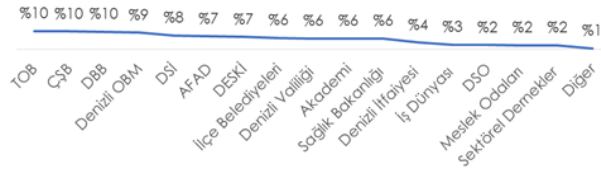


Şekil 96 - İklim Değişikliğinden Etkilenecek Sektörlerin Dağılımı

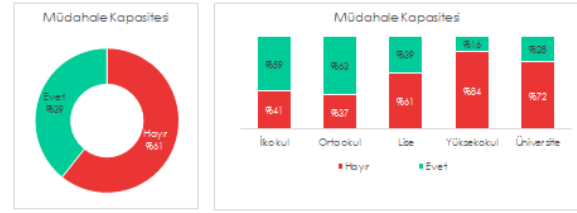


Ankete katılan katılımcıların iklim değişikliği etkileri ile mücadele en önemli gördüğü kurumlar sırasıyla şunlardır: Tarım ve Orman Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Denizli Büyükşehir Belediyesi ve Denizli Orman Bölge Müdürlüğü'dür. Özel Sektör ve sivil toplum kuruluşlarının önem derecesi daha 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

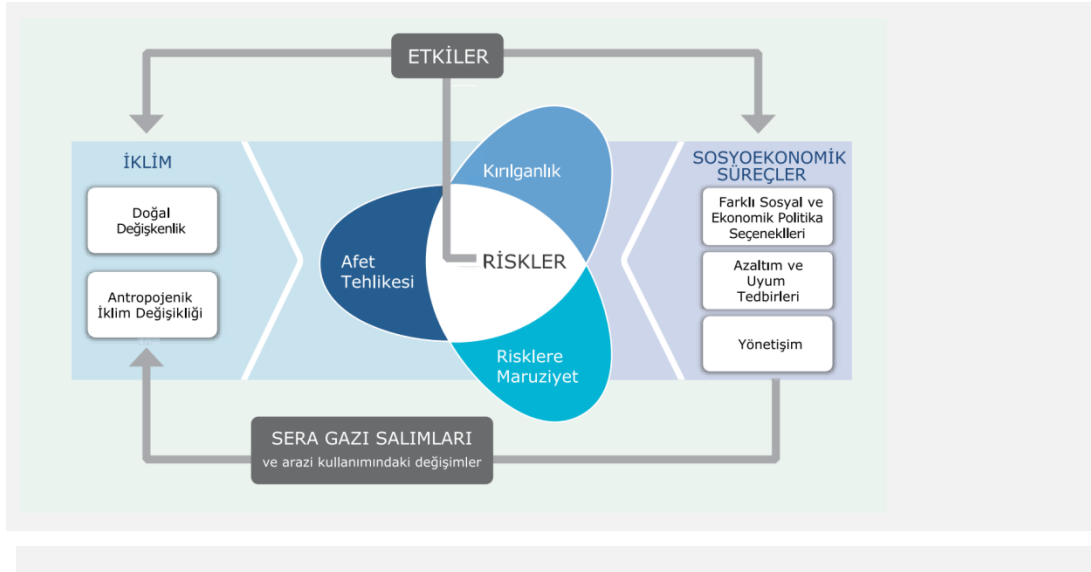
10.1. Kapsam ve Yöntem

İklim Değişikliğine uyum çalışmaları bağlamında yürütülen çalışmalarda temel amaç aynı olmakla birlikte iklim değişikliği kaynaklı olası tehlikelerin değerlendirilmesinde farklı yaklaşımlar ve terminoloji kullanılabilir. 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 yapıları yansıtmaktadır.⁷¹ 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



⁷¹ A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi, REC Türkiye

İklim değışikliği 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 Değişikliği 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 değđerlendirmesi sadece olumsuz etkileri gözetmekle kalmayıp, “fırsatların” da hesaba katılmasını sağlar.

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.

Yapılan iklim değışikliği risk analizinin coğrafi kapsamı Denizli il sınır olup, bazı durumlarda il dışında oluşup Denizli’nin beşeri faaliyetleri ve doğal çevresi üzerinde yaratabileceği 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 değđerlendirmesi 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 Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi*⁷² 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)⁷³, %4,3’ü Burdur Havzası’nda (Çardak), %3’ü Gediz Havzasında (Buldan, Güney)⁷⁴ ve geriye kalan % 70.1’lik kısmı Büyük Menderes Havzası’nda yer alır.⁷⁵

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 değđerlendirme matrisi yaklaşımı ile ortaya konmuştur. Bu matrisin

⁷² İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, URL: <http://iklim.ormansu.gov.tr/>

⁷³

[http://iklim.ormansu.gov.tr/ckfinder/userfiles/files/Iklim Nihai Rapor Bat%4%B1 Akdeniz Ek 10 RE V nihai.pdf](http://iklim.ormansu.gov.tr/ckfinder/userfiles/files/Iklim%20Nihai%20Rapor%20Bat%4%B1%20Akdeniz%20Ek%2010%20RE%20V%20Nihai.pdf)

⁷⁴ <http://gediz.ormansu.gov.tr/gediz/Files/Gediz%20Havzas%4%B1%20Nihai%20Raporu.pdf>

⁷⁵ http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Files/Havzakormaeylemplanraporlari/Burdur_Havzas%4%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:

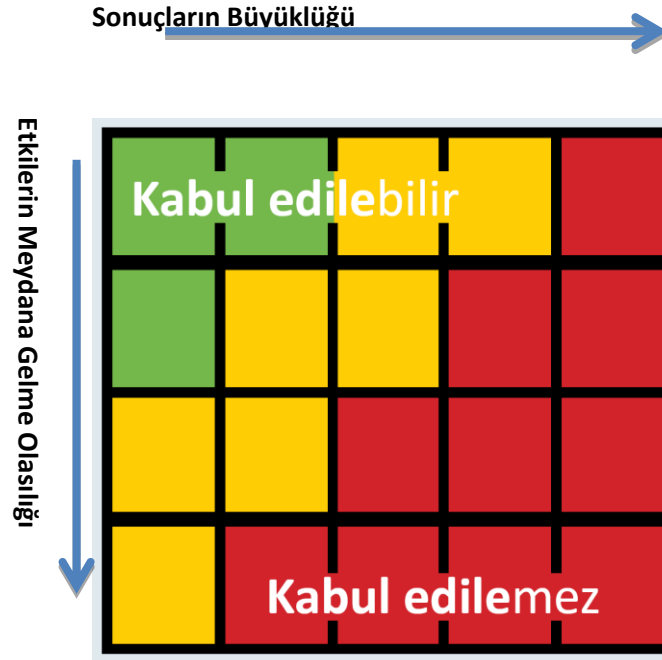
- Su ve Atıksu;
- Ulaşım;
- Tarım ve Ekosistemler;
- Sanayi;
- Enerji.

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 kırılma 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 olduğu).

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 Dönemi	Etkinin Sonuçlarının Büyüklüğü/Ciddiyeti	Meydana Gelme İhtimali	Mücadele Etme Kapasitesi
Yakın dönem: 2015-2044 veya Uzak dönem: 2045-2074	Etki yok veya Çok Düşük Etki: Can, mal, ürün ve hizmet kaybı yaşamıyor, ekosistemler etkilenmiyor.	Yüksek veya Orta veya Düşük	Yüksek veya Orta veya Düşük
	Orta düzeyde etki: <ul style="list-style-type: none"> 1-10 kişi yaralanma, ölüm yaşanmıyor, 1-10 kadar konutta ve/veya küçük iş yerinde etkilenme, Tarım ürünlerinde lokal bölgelerde günlük etkiler ve düşük ekonomik kayıplar, ekosistemler üzerinde kalıcı olmayan etkiler, hizmetlerde durma yok, 		
	Yüksek etki: <ul style="list-style-type: none"> 1-3 kişi kadar ölüm yaşanıyor ve/veya 10-20 civarı yaralanma yaşanıyor 10-20 kadar konutta ve/veya iş yerinde etkilenme, Hizmetlerde günlük kesintiler mevcut, hizmet kalitesinde azalma Tarım ürünlerinde lokal bölgelerde alandaki üründe %50 üzerinde kayıp, tarım ürünlerinde 1 veya 2 ilçe düzeyinde ekonomik zarar, tarımsal istihdamda 1-%10 azalma) Lokal bölgelerde tesislerde üretiminde azalma, verimlilik ve işgücü kaybı Farklı ekosistemlerin (ormanlar, sulak alanlar vb.) kapladığı alanlarda azalma (1-%10 azalma) 		
	Çok yüksek <ul style="list-style-type: none"> 3 ve üzeri sayıda ölüm yaşanıyor ve/veya 20 ve üzeri sayıda yaralanma mevcut, 20'nin üzeri konutta ve/veya iş yerinde etkilenme, Hizmetlerde haftalık veya daha fazla sürede kesintiler, Genel sanayi üretiminde azalma, verimlilik ve işgücü kaybı, il veya ilçe genelinde ekonomik küçülme ile istihdamda azalma Tarım ürünlerinde 3 ve daha fazla ilçe düzeyinde kayıp, tarımsal istihdamda %10'dan fazla azalma. Farklı ekosistemlerin (ormanlar, sulak alanlar vb.) kapladığı alanlarda %10'dan fazla azalma ve/veya geri döndürülemez çevresel etkiler 		

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 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 ☹️	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 ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tarım sektörü, Halk, Fabrikalar
4. Aşırı yağışlara bağlı olarak artan toprak erozyonu	Çok yüksek ☹️	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 ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketici, Fabrika, Üretici
6. Sıcaklık stresine bağlı hayvanları yetiştiriciliği veriminde azalma (üreme veriminde azalma, artan ölümler)	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketici, Fabrika, Üretici
7. Sıcaklık stresine bağlı çiftlik hayvanları süt ve süt ürünleri üretiminde azalma	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketici, Fabrika, Üretici
8. Tarımsal zararlılarda artış sonucu ürün kayıpları/verimin azalması	Çok yüksek ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketici, Fabrika, Üretici
9. Tarımsal hastalıklarda artış sonucu ürün kaybı	Çok yüksek ☹️	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 	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketici, Fabrika, Üretici
13. Tarımda verimliliğin azalmasıyla birlikte tarım ürünlerini işleyen fabrikaların üretiminde azalma	Çok yüksek 	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 	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük	Tüketici, Fabrika, Üretici
15. Gıda fiyatlarında artış	Çok yüksek 	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Düşük (ithalatla orta)	Tüketici, Fabrika, Üretici
16. Orman ekosistemlerinde yaşayan canlıların azalması	Çok yüksek 	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 	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 	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 ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Vatandaşlar ve Kamu kurumları
2. Barajlardaki su miktarının azalması	Çok yüksek ☹️	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 ☹️	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 ☹️	2015-2044	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Düşük	Tüm ekosistemler
6. İlin tamamında kuraklık nedeniyle temiz su hizmetinin aksaması	Çok yüksek ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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 ☹️	2015-2044	Yüksek	Yüksek	Düşük	Tekstil, Mermer
2. Tarımdan gelen hammadde azlığı nedeniyle tekstil sanayisinde üretimde azalma	Yüksek ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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 ☹️	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

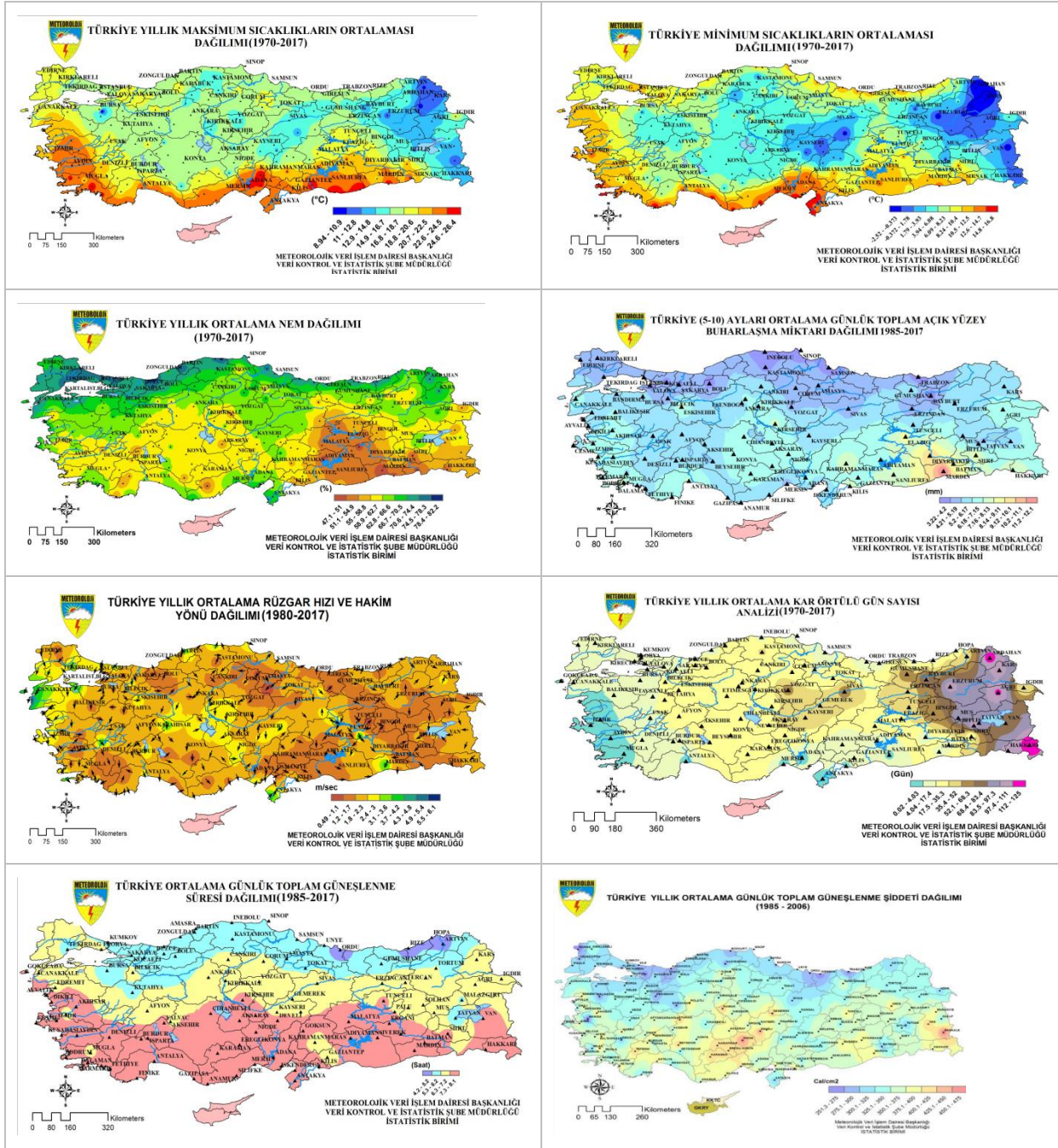
Olumsuz Etki	Risk Seviyesi	Etki Dönemi	Sonuçların Büyüklüğü	Etkinin Meydana Gelme İhtimali	Mücadele Etme Kapasitesi	Etkilenecek Gruplar/Kurumlar
1. Hidroelektrik santrallerinin enerji üretiminde azalma	Orta	2045-2074	Orta Düzeyde Etki	Orta	Düşük	Enerji ihtiyacı olan tüm gruplar
2. Yüksek sıcaklıklara 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 ☹️	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 ☹️	2015-2044	Çok Yüksek Etki	Düşük	Orta	Teknoloji ve bilgi iletişimi kullanan herkes

EK 12 DENİZLİ İKLİM VERİLERİ

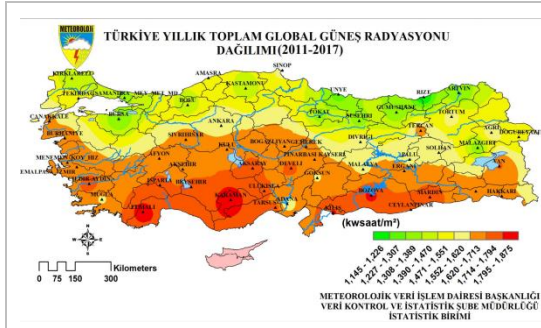
Tablo 45 - Denizli'nin Meteorolojik Verileri (1981-2010 ve 1956-2017 Dönemleri)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1981 - 2010)													
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
Ölçüm Periyodu (1956 - 2017)													
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
Ölçüm Periyodu (1956 - 2017)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	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
En Düşük Sıcaklık (°C)	-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 Analizi⁷⁶



⁷⁶ <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=parametrelerinTurkiyeAnalizi>



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)
CH₄ - Metan
CIRIS - Şehir Envanter Raporlama ve Bilgi Sistemi (City Inventory Reporting and Information System)
CNG - Sıkıştırılmış Doğalgaz (Compressed Natural Gas)
CO₂ - Karbondioksit
CO₂e - 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 Birliğı
 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
 N₂O - Azotoksit
 NE - Hesaplanmamış (Not Estimated)
 NO - Gerçekleşmeyen (Not Occurring)
 OECD - Ekonomik Kalkınma ve İşbirliğı 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)
SF₆ - 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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/elektrikyillik-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
- 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
- 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
- İYSD, 2018. Mevcut Durum Sunumu, Isı Yalıtımı Sanayicileri Derneği. URL: 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
- 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 Binanın Farklı Yakıt Türlerine Göre Yakıt Maliyeti ve CO₂ 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- UNFCCC, 1992. United Nations Framework Convention for Climate Change. URL: 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
- 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 • iklim@denizli.bel.tr
