



MERSİN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SERA GAZI  
EMİSYON ENVANTERİ HAZIRLANMASI PROJESİ



## Mersin İli 2019 Yılı Sera Gazı Emisyon Envanteri

Haziran 2021



*“Uygarlık yolunda başarı yenileşmeye bağlıdır. Sosyal hayatta, iktisadi hayatta, ilim ve fen sahasında başarılı olmak için yegâne gelişme ve ilerleme yolu budur.”*

**MUSTAFA KEMAL ATATÜRK**



## Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

<b>Projeadı:</b> Mersin Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Emisyon Envanteri Hazırlanması	<b>AlıcıKuruluş:</b> Mersin BüyükşehirBelediyesi
<b>Proje Yöneticisi:</b> Dr. Bülent Halisdemir	<b>YüklenicininAdı, Adresi, Telefonu&amp;Faks, Email:</b> Ekodenge A.Ş. HacettepeTeknokent 1. Ar-Ge Binası 06800 Beytepe / Ankara
<b>SözleşmeBaşlangıçTarihi:</b> 12/10/2020 <b>SözleşmeBitişTarih:</b> 12/06/2021	Tel: + 90 312 299 25 55 Faks: + 90 312 299 25 58

### Yazarlar

**Dr. Özge Yılmaz** Proje Koordinatörü

**Esra Koç** Sürdürülebilirlik ve İklim Değişikliği Uzmanı

**Sevde Karayılan** Atık Sektörü Uzmanı

<b>Mersin Büyükşehir Belediyesi Yönlendirme Komitesi</b>		
<b>Ad-Soyad</b>	<b>Birim</b>	<b>Meslek/Ünvan</b>
<b>Dr.Bülent Halisdemir</b>	Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi (ÇKKD), Daire Başkanı	Çevre Yüksek Mühendisi
<b>Yasemin Solunoğlu</b>	İklim Değişikliği ve Temiz Enerji Şube Müdürlüğü	Çevre Mühendisi
<b>Sadık Eker</b>	Çevre Kontrol, Koruma ve Çevre Sağlığı Şube Müdürlüğü	Su Ürünleri Mühendisi
<b>Filiz Çebi</b>	İklim Değişikliği ve Temiz Enerji Şube Müdürlüğü	Çevre Mühendisi
<b>Dr. Sinan Can</b>	İklim Değişikliği ve Temiz Enerji Şube Müdürlüğü	Çevre Mühendisi Kent ve Çevre Uzmanı
<b>Damla Apak</b>	İklim Değişikliği ve Temiz Enerji Şube Müdürlüğü	Halkla İlişkiler ve Tanıtım Uzmanı

Bu rapor, “MersinBüyükşehir Belediyesi Sera Gazı Emisyon Envanteri HazırlanmasıProjesi” kapsamında Mersin Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı ve *Ekodenge Mühendislik Mimarlık Danışmanlık Tic. A.Ş.* tarafından hazırlanmıştır. Her hakkı saklı olupizinsiz çoğaltılamaz, dağıtılamaz ve amacı dışında kullanılamaz

## ÖNSÖZ



Son yüzyılda yaşanan büyük ve önemli sosyo-ekonomik gelişmelerin ardından çevre konusu önem kazanmış ve çevre farkındalığı hızla artmaya başlamıştır. Hızlı nüfus artışı ve kırsaldan şehirlere yapılan yoğun göçler nüfusun önemli kısmının şehirlerde yaşamaya başlamasına neden olmuştur. Bununla birlikte teknolojik gelişmelere bağlı olarak hızlı ve yoğun bir şekilde artan endüstriyel faaliyetler, 90'lı yıllardan sonra değişen tüketim alışkanlıkları ile birleşince çevre kirliliği günümüz toplumlarının en önemli sorunlarından biri haline gelmiştir.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği de son dönemlerde dünyayı etkileyen ve bütün insanları ilgilendiren küresel bir çevre sorunu haline gelmiştir. Dünyamız, küresel ısınmanın doğal sonucu olarak iklim değişikliği ve onun beraberinde getireceği ciddi problemlerle mücadele etmek zorunda kalacağı bir döneme girmektedir. Ülkemizin de içerisinde yer aldığı Akdeniz Havzası, küresel iklim değişikliğine karşı yer kürenin en hassas bölgelerinden sayılmaktadır.

1950'lerde başlayan sıcaklık artışlarının devam etmesi halinde, Akdeniz Havzası'nda şiddetli yağış ve sellerin artması, sıcak hava dalgaları, orman yangınlarının sayısında ve etkisinde artış, dolayısıyla biyolojik çeşitlilik kaybı, tarımsal verim kaybı ve en önemlisi kuraklık olarak etkilerini coğrafyamızda fazlasıyla hissettirecektir. Bu kapsamda kentlere ve buna bağlı olarak yerel yönetimlere büyük görevler düşmektedir.

Mersin Büyükşehir Belediyesi olarak biz de Dünya Belediye Başkanları Küresel İklim ve Enerji Sözleşmesi'ne imza atarak iklim değişikliğine karşı şehrimizin direncini arttırmak için hedeflerimizi belirledik. İklim değişikliğine neden olan olumsuzlukları azaltmak ve değişikliklere uyum sağlamak için çalışmalar yürütmekteyiz. Bununla birlikte MEDCITIES (Akdeniz Kentler Birliği), ICLEI (Sürdürülebilirlik için Yerel Yönetimler) gibi Uluslararası Kuruluşlara üye olarak ve COP21'in şehirlerini birlikte çalışmaya çağırdığı Paris Deklarasyonu'nu imzalayarak iklim değişikliği ile mücadeledeki kararlılığımızı sürdürmekteyiz. Mersin Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planında, kentte sağlık ve kaliteli yaşam hizmetleri, sürdürülebilir çevre ve ekolojik korumayı destekleyen hizmetlerin yürütülmesi amacıyla, Ulusal İklim Eylem Planı'na uygun şekilde, Mersin ili İklim Azaltım ve Uyum Eylem Planı'nın hazırlanmasını ve uygulamaya konulmasını hedefledik. Bu hedefe ulaşmak için öncelikle 'Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanteri Hazırlanması Projesi'ni hayata geçirdik.

Hazırladığımız raporla; Mersin ilinde ulaşım, tarımsal faaliyetler, konut ve işyerleri, atık-atıksu, endüstriyel prosesler ve ürün kullanımından kaynaklı sera gazı emisyonları tespit edilmiştir. Böylece sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik yapılması gerekenler Mersin ili İklim Azaltım ve Uyum Eylem Planı'nda da detaylı şekilde belirlenecektir.

Mersin Büyükşehir Belediyesi olarak temiz çevre, yaşanabilir bir kent ve yeşil bir doğa için halkımız ile el ele vererek, çevre konusunda daha duyarlı, birlikte ve bilinçli hareket edilmesi gerekliliğine inanıyoruz. Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanterinin hazırlanmasında emeği geçen Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığımızdaki çalışma arkadaşlarıma ve yüklenici firma yetkililerine teşekkür ediyor, bu alanda çalışma yürütecek kurum, kuruluş ve kişilere bu raporun katkı sağlayacağına olan inancımınla Mersin halkına sevgi ve saygılarımı sunuyorum.

**Vahap SEÇER**

**Mersin Büyükşehir Belediye Başkanı**



## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	4
KISALTMALAR .....	6
Yönetici özeti .....	10
1 GİRİŞ.....	13
1.1 Raporun Amacı ve Yapısı .....	13
2 DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.....	14
2.1 Dünyada İklim Değişikliği .....	14
2.2 Türkiye’de İklim Değişikliği .....	15
3 MERSİN İLİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER .....	19
3.1 Coğrafi Özellikler ve İklim Koşulları.....	20
3.2 Sektörel Faaliyetlere Genel Bakış .....	21
3.3 Mersin’de İklim Değişikliği Uygulamaları .....	25
4 ULUSLARARASI VE ULUSAL POLİTİKA, STRATEJİ VE YASAL ÇERÇEVEYE GENEL BAKIŞ.....	29
5 MBB SERA GAZI EMİSYON ENVANTERİ .....	55
5.1 SGE Envanteri Kapsamı ve Metodolojisi.....	55
5.2 SGE Envanteri.....	60
5.2.1 Sabit Enerji.....	60
5.2.2 Ulaşım .....	63
5.2.3 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (EPÜK).....	65
5.2.4 Katı Atık ve Atıksu.....	67
5.2.5 Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı .....	72
5.3 SGE Envanter Sonuçlarının Analizi .....	74
5.3.1 Kent Envanteri.....	74
5.3.2 Kurumsal Envanter.....	77
6 KURUMSAL KAPASİTE VE PAYDAŞ ÇALIŞMALARI.....	78
6.1 Kurumsal Kapasite .....	78
6.2 Paydaş Analizi.....	78
SONUÇ VE ÖNERİLER .....	83
KAYNAKÇA .....	85
EKLER.....	88
EK-1 Sabit Enerji Kaynakları Hesaplama Detayları .....	88
EK-2 Ulaşım Teknik Eki.....	93
EK-3 Atık-Atıksu Teknik Eki .....	96
EK-4 Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı Teknik Eki.....	105



## KISALTMALAR

Kısaltma	Açıklama
AAT	Atıksu Arıtma Tesisi
AB	Avrupa Birliği
ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
AFOLU	Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (Agriculture, Forestry and Other Land Use)
BEP	Binalarda Enerji Performansı
BKY	Bin Yıl Kalkınma Hedefi
BM	Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
C	Confidential
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
CDM	Temiz Kalkınma Mekanizması – Clean Development Mechanism
CNG	Sıkıştırılmış Doğalgaz
ÇKKD	Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi
ÇŞB	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
ÇYEP	Çevre ve İklim Eylemi üzerine Çok Yıllı Eylem Programı
EDAŞ	Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
EF	Emisyon Faktörü
EKB	Enerji Kimlik Belgesi
EKÖK	Entegre Kirlilik Önleme Ve Kontrol
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPÜK	Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı
ETS	Emisyon Ticaret Sistemi
EVSB	Enerji Verimliliği Strateji Belgesi
GCoM	Küresel Başkanlar Akdi - Global Covenant of Mayors for Climate and Energy
GPC	Yerel Ölçekli Sera Gazı Emisyonu Envanteri Küresel Protokolü - Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories
GSYH	Gayrisafi Yurt İçiHasıla
GTHB	Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
HFC	Hidro floro karbon
ICLEI	Uluslararası Sürdürülebilir Kentler Birliği - Local Governments for Sustainability
İDEP	İklim Değişikliği Eylem Planı
IE	Included Elsewhere
INDC	Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı – Intended Nationally Determined Contributions
IPA	Avrupa Birliği Katılım Öncesi Yardım Aracı
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli – Intergovernmental Panel on Climate Change
İRD	İzleme-Raporlama-Doğrulama
KENTGES	Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı
KIP	Küresel Isınma Potansiyeli



<b>LPG</b>	Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
<b>MBB</b>	Mersin Büyükşehir Belediyesi
<b>MESKİ</b>	Mersin Su ve Kanalizasyon İdaresi
<b>MGM</b>	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
<b>MTSO</b>	Mersin Ticaret ve Sanayi Odası
<b>NASA</b>	Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
<b>NE</b>	Not Estimated
<b>NKD</b>	Net Kalorifik Değer
<b>NO</b>	Not Occuring
<b>OSB</b>	Organize Sanayi Bölgesi
<b>PFC</b>	Perflorokarbon
<b>SEGE</b>	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi
<b>SGE</b>	Sera Gazı Emisyonu
<b>SKA</b>	Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
<b>TMMOB</b>	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
<b>TTKMSEP</b>	Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi Eylem Planı
<b>TÜİK</b>	Türkiye İstatistik Kurumu
<b>UAYEP</b>	Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı
<b>UBSEP</b>	Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı
<b>ÜİDEP</b>	Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı
<b>ÜİDS</b>	Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi
<b>ÜİDUSEP</b>	Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı
<b>UNDP</b>	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
<b>UNFCCC</b>	United Nations Framework Convention on Climate Change
<b>WMO</b>	Dünya Meteoroloji Teşkilatı – World Meteorological Organization



## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Atmosferdeki ppm (milyonda parçacık) cinsinden CO <sub>2</sub> konsantrasyonu.....	14
Şekil 2. °C cinsinden küresel yüzey sıcaklık ortalaması anomalisi .....	14
Şekil 3. Milimetre (mm) cinsinden küresel deniz seviyesi ortalamasındaki değişim.....	15
Şekil 4. 2019 yılı ekstrem oranların dağılımı .....	16
Şekil 5. Avrupa'da gözlenen ve beklenen iklim değişikliği etkileri .....	17
Şekil 6. Mersin ili yağış-sıcaklık dağılımı .....	20
Şekil 7. Mersin ilinde arazi varlığının dağılımı, MTSO 2019 .....	21
Şekil 8. Mersin ilinde yer alan işletmelerin sektörel dağılımı <sup>15</sup> .....	22
Şekil 9. Mersin ili katı atık karakterizasyon yüzde dağılımı.....	24
Şekil 10. İklim Değişikliğine Karşı Çıkın Proje toplantılarından bir fotoğraf.....	27
Şekil 11. İyi Uygulamalar Konferansı Mersin.....	28
Şekil 12. Türkiye için niyet edilen katkı (INDC) .....	34
Şekil 13. Türkiye birincil enerji yoğunluğu (2000-2011) .....	36
Şekil 14. Sürdürülebilir kalkınma amaçları .....	51
Şekil 15. GPC'ye göre şehir emisyonlarında kapsam ve emisyon kaynakları .....	56
Şekil 16. Sabit enerji kaynaklarından doğan emisyonların dağılımı.....	63
Şekil 17. Mersin ili katı atık karakterizasyon yüzde dağılımı.....	69
Şekil 18. GPC'ye göre Tarım, Ormancılık ve Arazi Kullanımı Sektörü Sera Gazı Kaynakları .....	72
Şekil 19. Mersin ili 2019 emisyonlarının Türkiye toplamı içerisindeki payı.....	75
Şekil 20. 2019 yılı kişi başı emisyonlarının karşılaştırılması .....	76
Şekil 21. 2019 yılı sera gazı emisyonlarının kapsamlara göre dağılımı .....	76
Şekil 22. Toplam 2019 yılı emisyonlarının sektörel dağılımı .....	77
Şekil 23. Sektörel paydaş toplantısı, Kasım 2020, Mersin .....	81
Şekil 24. Proje kapanış toplantısı, Haziran 2021, Mersin.....	81





## TABLO LİSTESİ

Tablo 1. İlçelere göre toplam nüfus ve yıllık nüfus artış hızı .....	19
Tablo 2. Mersin ili atık su arıtma tesis bilgileri (2019) .....	25
Tablo 3. UİDS hedefleri .....	38
Tablo 4. GPC raporlama kriterlerine göre kaynakların belirtilmesine ilişkin gösterimler .....	57
Tablo 5. GPC hesaplama prensipleri .....	57
Tablo 6. Kalite güvence ve kalite kontrol uygulamaları .....	59
Tablo 7. Sabit enerji kaynaklarına ilişkin faaliyetlerin kapsamı .....	61
Tablo 8. Konutlarda yakıt ve elektrik tüketiminden kaynaklanan emisyonlar .....	62
Tablo 9. Sanayide yakıt ve elektrik tüketiminden kaynaklanan emisyonlar .....	62
Tablo 10. Ticari ve resmi binalarda yakıt ve elektrik tüketiminden kaynaklanan emisyonlar .....	62
Tablo 11 Ulaşım sektörüne ilişkin faaliyetlerin kapsamı .....	64
Tablo 12. Ulaşımdan kaynaklı CO <sub>2</sub> emisyonları .....	64
Tablo 13. EPÜK Genel Görünüş .....	65
Tablo 14. Endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı kapsamı .....	66
Tablo 15. Mersin İli 2019 Yılı EPÜK kapsamında toplam CO <sub>2</sub> Emisyonları Özet Tablo .....	67
Tablo 16. Atık sektörüne ilişkin faaliyetlerin kapsamı .....	68
Tablo 17. Mersin ili atık su arıtma tesis bilgileri (2019) .....	71
Tablo 18. Atık ve atık su faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonlar .....	71
Tablo 19. AFOLU sektörüne ilişkin faaliyetlerin kapsamı .....	73
Tablo 20. Tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımı sektöründen doğan emisyonlar .....	73
Tablo 21. Sektör ve alt sektörlere göre 2019 yılı sera gazı emisyonları .....	74
Tablo 22. 2019 yılı Mersin Büyükşehir Belediyesi kurumsal envanteri .....	77
Tablo 23. Paydaş grupları ve katılım seviyeleri .....	79
Tablo 24. Paydaş analizi ve toplantılar sonucu listelenen kurum ve kuruluşlar .....	82
Tablo 25. Sabit enerji kaynaklı emisyonların hesaplanmasında kullanılan veriler .....	89
Tablo 26. Konutlarda yakıt ve elektrik kullanımından kaynaklanan emisyonlar .....	91
Tablo 27. Sanayide enerji kaynaklı emisyonlar .....	91
Tablo 28. Ticari ve resmi binalarda yakıt ve elektrik kullanımından kaynaklanan emisyonlar .....	92
Tablo 29. Ulaşım faaliyetlerine ilişkin mevcut veriler .....	94
Tablo 30. Karayolu ulaşımından kaynaklanan emisyonlar .....	95
Tablo 31. Mersin ilinde düzenli depolama sahalarında bertaraf edilen atık miktarının 2015-2020 yılları arasındaki değişimi .....	96
Tablo 32. Mersin ili depolama alanları çöp gazı ve elektrik üretimi bilgileri .....	96
Tablo 33. Mersin ilii atıksu arıtma tesisleri bilgileri (2019) .....	99
Tablo 34. Atık ve atıksu sektörüne ilişkin veriler .....	103
Tablo 35. Atık ve atık su envanter emisyon hesaplaması varsayımları .....	104
Tablo 36. Faaliyet Verileri ve Kaynakları .....	106
Tablo 37. AFOLU Envanteri Kapsamında Sera gazı Kaynakları .....	107



## Yönetici özeti

İnsan faaliyetleri sonucunda atmosferdeki sera gazı konsantrasyonunun hızlanarak artması, küresel ve bölgesel ölçekte atmosferik sıcaklıkların artmasına ve buna bağlı olarak çeşitli iklim anomalilerinin yaşanmasına ve deniz seviyelerinin yükselmesine sebep olmaktadır. Türkiye'nin ve Mersin ilinin içinde bulunduğu Akdeniz Havzası'nda da sıcaklık artışları ile beraber kuraklık ve akarsu debilerinde azalma gibi ciddi etkiler beklenmektedir.

Son yıllarda, iklim değişikliği ile mücadele yerel yönetimlerin de radarına girmiş olup bu kapsamda etkin adımlar atılması için kentlerin sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğinin etkilerine hazır hale getirilmesine yönelik çalışmalar başlamıştır. Bu çalışmalar arasında yer alan iklim değişikliği eylem planları (İDEP) ile yerel yönetimler, ulusal eylem ve strateji planları ile uyumlu, düşük karbonlu, sürdürülebilir ve daha yaşanılabilir şehirler oluşturabilmeye yönelik strateji ve faaliyetleri belirlemektedir. İDEP hazırlayan şehirler, yasal mevzuata erken uyum sağlama imkanı elde etmelerinin yanında tasarruflar, inovasyonlar ve gelişmeler vasıtasıyla yatırımcıların ilgisini bölgeye çekerek kentsel ekonomik kalkınmayı da büyük ölçüde desteklemektedir. İDEP hazırlanmasının en temel adımlarından birisi ise sera gazı emisyon envanterlerinin oluşturulmasıdır. Bilimsel yöntemlerle kent emisyonlarının ortaya konmasının ardından kentler, ilde meydana gelen emisyonların azaltımına yönelik yol haritalarını belirleyebilmektedir.

“Mersin Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Emisyon Envanteri Hazırlanması Projesi”2020 yılının Ekim ayında başlatılmıştır. Proje süresi 8 ay olup, başlangıç toplantısı 19 Ekim 2020 tarihinde Mersin Büyükşehir Belediyesi (MBB) Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı'nın katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Projenin nihai amacı,Mersin ili için sera gazı emisyon envanteri oluşturulması olup Belediye personeli için kapasite artırımı da hedeflenmiştir. Sera gazı emisyonu (SGE) envanterinin hazırlanmasında, uluslararası kabul görmüş Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change –IPCC) kılavuzları ve Yerel Ölçekli Sera Gazı Emisyonu Envanteri Küresel Protokolü (*Global Protocol for Community-Scale Green house Gas Emission Inventories- GPC*) tarafından uygun görülen metodolojiler takip edilmiştir. Buna göre, ilde emisyonlara sebep olan sektörel faaliyetler belirlenerek, mevcut en güncel ve kapsamlı veriler ile uygun yöntemler ışığında emisyon hesapları gerçekleştirilmiştir. Envanter çalışması, MBB'nin hedefleri arasında yer alan eylem planı çalışmalarına temel oluşturmaktadır.

### **SGE Envanteri ve kapsamı**

Proje kapsamında, sera gazı emisyonlarının belirlenmesi için çalışmalar, projenin ilk aşamasında başlatılmıştır. Veri incelemeleri ışığında, emisyonlar 2019 yılı için belirlenmiştir. Envanter çalışmalarının son bölümünde, Mersin Büyükşehir Belediyesi'ne ait kurumsal emisyonlar da ayrıca sunulmuştur.

Proje nihayetinde Mersin ili için hesaplanan SGE envanterinin kapsamı şu şekildedir:



<b>SABİT ENERJİ</b>	
Konutlar	√
Ticari ve resmi binalar ile ekipman/tesisleri	√
İmalat Sanayisi ve inşaat	√
Enerji üretim tesisleri	İl sınırları içerisinde üretilip, şebekeye beslenmeden yerinde tüketilen enerji miktarına ilişkin bir veri elde edilmemiştir.
Tarım, ormancılık, balıkçılık faaliyetleri ve diğer faaliyetlerde fosil yakıt ve elektrik tüketimi	√
Diğer (kömür işleme, depolama ve taşıma faaliyetleri, doğalgaz sistemleri)	GPC Protokolü kapsamında yakıt çıkarma, işleme, depolama ve taşıma faaliyetleri ile doğal gaz faaliyetlerinden kaynaklanan kaçak ekipman sızıntıları, buharlaşma kaybı emisyonları envanter kapsamına dahil edilmemiştir.
<b>ULAŞIM</b>	
Karayolu ulaşımı	√
Demiryolu ulaşımı	Şehir içi ulaşımında raylı sistem bulunmamaktadır.
Denizyolu ulaşımı	Şehir içi ulaşımında kullanılmamaktadır.
Havayolu ulaşımı	Şehir içi ulaşımında kullanılmamaktadır.
<b>ENDÜSTRİYEL PROSESLER VE ÜRÜN KULLANIMI</b>	
Endüstriyel Prosesler	√
Ürün Kullanımı	√
<b>ATIK SEKTÖRÜ</b>	
İl içinde üretilen atıkları kabul eden düzenli ve düzensiz depolama sahaları	√
Biyolojik arıtma tesisleri	Mevcut olmadığı için kapsam dışıdır.
Atık yakma faaliyetleri	
Atıksu arıtma faaliyetleri	√
<b>TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZİ KULLANIMI (AFOLU) SEKTÖRÜ</b>	
Hayvancılık	√
Arazi kullanımı	Veri eksikliği sebebi ile hesaplanamamıştır.
Bileşik kaynaklar ve arazide CO <sub>2</sub> -dışı emisyon kaynakları	√

Mevcut veriler çerçevesinde, 2019 yılı için Mersin ilitoplam sera gazı emisyonu **15.295.008 tCO<sub>2</sub>e/yıl** olarak hesaplanmıştır. Mersin ilinde 2019 yılında meydana gelen emisyonların, Türkiye ulusal emisyonlarının toplamı (506,1 milyon tCO<sub>2</sub>e) içerisindeki payına bakıldığında bu oranın %3 civarında olduğu görülmektedir. Kişi başı sera gazı emisyonu ise **6,08 tCO<sub>2</sub>e**



olarak hesaplanmıştır.

Emisyonların sektörel dağılımına bakıldığında, beklendiği üzere, sabit enerji sektörünün en yüksek paya sahip olduğu gözlenmiştir. Sabit enerji sektörünü sırası ile ulaşım, endüstriyel prosesler ve

ürün kullanımı (EPÜK), tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımı (AFOLU), ve atık-atıksu sektörleri izlemektedir.

Sonuç olarak, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı tarafından 2019 temel yıl baz alınarak 'Mersin Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Emisyon Envanteri Hazırlanması Projesi' tamamlanmıştır. Projede süresi boyunca Mersin Büyükşehir Belediye Başkanımız Sn. Vahap SEÇER'İN ortaya koymuş olduğu misyon ve vizyon ışığında bizlere göstermiş olduğu desteklerden dolayı teşekkür ederiz. Ayrıca, görev alan ve emeği geçen Ekodenge A.Ş. proje ekibine ve Çevre Koruma ve Kontrol Dairesinde görev yapan ilgili uzman ekibe teşekkürlerimizi sunuyoruz.



# 1 GİRİŞ

## 1.1 Raporun Amacı ve Yapısı

Projenin amacı; Mersin Büyükşehir Belediyesi için sera gazı emisyon (SGE) envanteri hazırlanmasıdır. Bu sayede, Mersin ili için uluslararası anlaşmalar/politikalar ve uygulanabilir standartlar ile uyumlu, sürdürülebilir ve uygulanabilir bir yol haritası ortaya konması ve ilgili karbon azaltım politika ve stratejilerinin karşılanması yolunda ilk adımın atılması hedeflenmektedir.

Bu doküman, *Mersin Büyükşehir Belediyesi (MBB) Sera Gazı Emisyon Envanteri Projesi* kapsamında hazırlanmış olup, aşağıdaki içeriğe sahiptir:

1. Dünyada ve Türkiye’de iklim değişikliği
2. Mersin ili ve ilçelerinde yerel koşullar
3. Mersin ve iklim değişikliği
4. Uluslararası ve ulusal politika, strateji ve yasal mevzuata genel bakış
5. Mersin ili 2019 yılı sera gazı emisyon envanteri
6. MBB 2019 yılı kurumsal envanteri
7. Envanter sonuçlarının değerlendirilmesi
8. Paydaş çalışmaları
9. Hesaplamalara yönelik açıklamalar

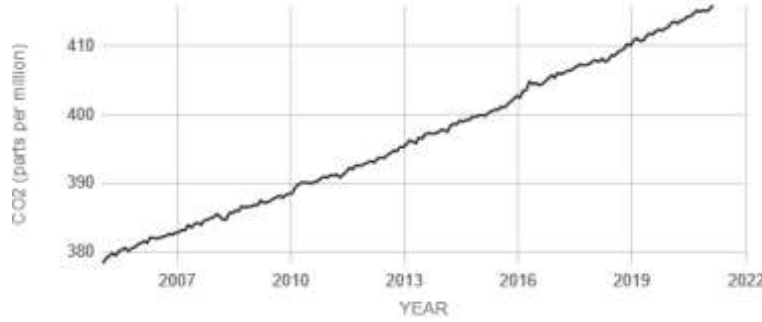
Hazırlanan bu rapor, Mersin ili için hazırlanması planlanan İklim Değişikliği Azaltım ve Uyum Planı için önemli bir altlık görevi görecektir. 2019 yılı için hesaplanan kent emisyonları, emisyonların azaltımında odaklanması gereken sektörleri de ortaya koyacaktır. İleride hazırlanacak eylem planında belirlenecek hedef yıla göre, bu envanter sonuçları gelecek yıllar için güncellenebilir.

## 2 DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

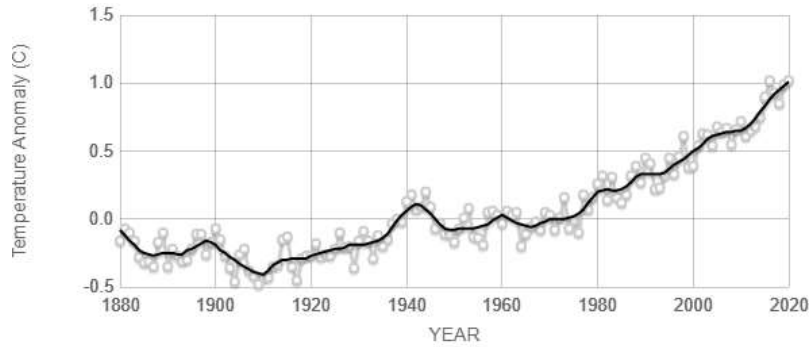
### 2.1 Dünyada İklim Değişikliği

İnsan faaliyetlerinin iklim üzerine etkisi ve bunun sosyal, ekonomik ve ekolojik sistemler üzerindeki etkilerine ilişkin bilimsel bulgular, başta Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) olmak üzere pek çok kurum tarafından devamlı izlenmekte ve düzenli olarak kamuoyu ile paylaşılmaktadır. İnsan kaynaklı iklim değişikliği günümüzde her kıtayı, ülkeyi, sektörü ve canlı türünü etkilemekte; ekonomiler, canlı yaşamı, biyoçeşitlilik, doğal kaynaklar, yer sistemleri ve sosyo-ekonomik sistemler üzerinde yoğun bir baskı oluşturmaktadır. İklim parametrelerindeki ve trendlerindeki değişim hidro-meteorolojik aşırı olayların yaşanma sıklığını ve şiddetini arttırmaktadır.

IPCC’nin altını çizdiği bazı bulgulara göre, insan faaliyetleri sonucunda atmosferdeki sera gazı konsantrasyonu rekor seviyede artış kaydetmektedir. Toplam seragazı emisyonlarının 2000-2010 arasında, önceki üç onyılda kaydedilenden çok daha hızlı arttığı belirtilmektedir. Küresel sıcaklık ortalaması ise 1880-2012 arasında 0,85°C artmıştır. Okyanusların ısısı aynı süreçte benzer şekilde artmış, deniz seviyeleri belirgin şekilde yükselmiştir. Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi-NASA’nın bulguları bu parametreleri özetlemektedir (Şekil 1,2,3).



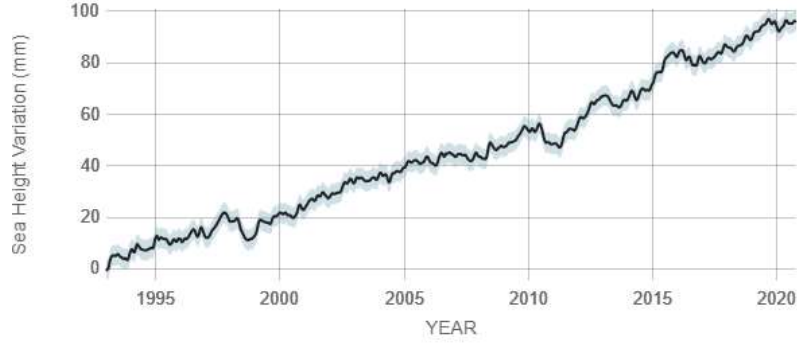
Şekil 1. Atmosferdeki ppm (milyonda parçacık) cinsinden CO<sub>2</sub> konsantrasyonu<sup>1</sup>



Şekil 2. °C cinsinden küresel yüzey sıcaklık ortalaması anomalisi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NASA, URL: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>, Erişim tarihi: Mart 2021

<sup>2</sup>NASA, URL: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>, Erişim tarihi: Mart 2021



Şekil 3. Milimetre (mm) cinsinden küresel deniz seviyesi ortalamasındaki değişim<sup>3</sup>

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından yapılan iklim değerlendirmesinde, Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) tarafından 2018 yılına ilişkin küresel ortalama sıcaklığı ele alınmıştır. Buna göre 2018 yılında küresel ortalama sıcaklıkların 1850-1900 yıllarına göre 0,98°C artarken 1981-2010 ortalamasına göre 0,38 °C arttığı ortaya konmaktadır. 2018 yılı, 2015, 2016 ve 2017 yıllarından sonra kayıtlara geçen en sıcak 4.yıl olmuştur.

Artan sıcaklıklara, dünyanın birçok ülkesinde aşırı hava olayları da eşlik etmektedir. Dünyanın hemen her bölgesinde aşırı hava ve iklim olayları yaşanırken birçok ülke kasırgalar, tropik siklonlar, seller ve kuraklık olayları ile yüzleşmiştir. IPCC 5. Değerlendirme Raporu bulgularına<sup>4</sup> göre gelecekte beklenen bazı iklimsel değişimler arasında sıcaklıklardaki artışın devamı, ortalama yağış desenlerinde ve miktarlarında değişimler, deniz buzullarında dramatik ölçüde azalma, okyanusların pH seviyelerinde kritik azalış yer almaktadır.

## 2.2 Türkiye’de İklim Değişikliği

Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2019 yılı iklim değerlendirmesine göre 2019 Yılı Türkiye ortalama sıcaklığı 14,7 °C ile 1981–2010 ortalaması olan 13,5°C’nin 1,2°C üzerinde gerçekleşmiştir. Bu sonuçla 2019 yılı, 1971’den bu yana en sıcak dördüncü yıl olmuştur ve ülke genelinde sıcaklıklar normallerin üzerinde seyretmiştir. Türkiye ortalama sıcaklıklarında 1998 yılından bu yana (2011 yılı hariç) süreklilik arz eden pozitif sıcaklık sapmaları (normalinden olan farkları) mevcuttur. En sıcak yıl 2,0°C’lik sapma ile 2010 yılı olmuştur.<sup>5</sup>

2019 yılı aylık ortalama sıcaklıkları, Nisan ve Temmuz aylarında normalinin altında, diğer aylarda ise ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Tüm mevsimlerde ortalama sıcaklıklar 1981-2010 normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir. 2019 yılında en düşük sıcaklık -28,1°C ile Ocak ayında Yüksekova’da, en yüksek sıcaklık ise 46,8°C ile Ağustos ayında Cizre’de ölçülmüştür. 2018-2019 kış mevsimi ortalama sıcaklığı 4,9°C ile mevsim normallerinin 1,3°C üzerinde; ilkbahar mevsimi

<sup>3</sup> NASA, URL: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>, Erişim tarihi: Mart 2021

<sup>4</sup> IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

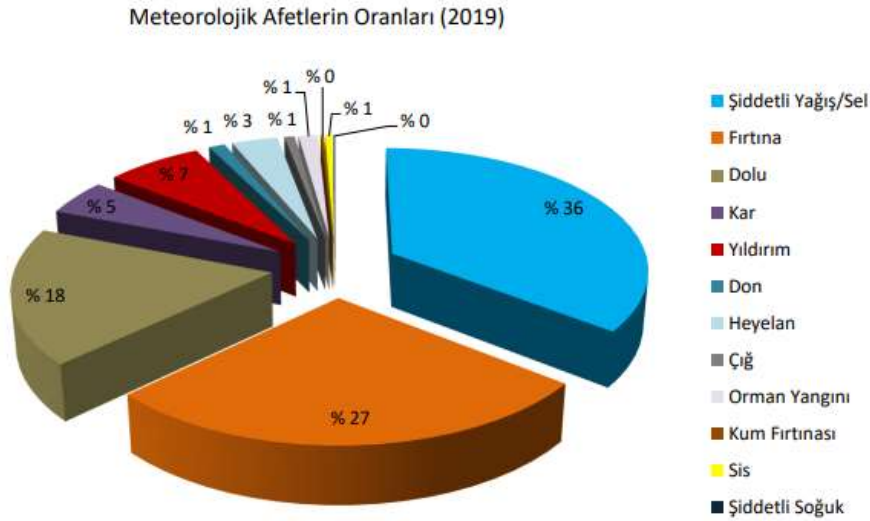
<sup>5</sup> MGM, 2019 Yılı İklim Değerlendirmesi, Ocak 2020, URL: <https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2019-iklim-raporu.pdf>



ortalama sıcaklığı 12,7°C ile normallerin 0,7°C üzerinde, yaz ortalama sıcaklığı 24,4°C ile normalinin 1.0°C üzerinde ve sonbahar ortalama sıcaklığı ise 23,4°C ile normallerin 1,9°C üzerinde gerçekleşmiştir

2019 yılı, yıllık alansal ortalama toplam yağışı 585,1 mm ile 1981-2010 normalinden (574 mm) %1,9, 2018 yılı yağışından ise %11 daha düşük gerçekleşmiştir. Aylık yağışlar, Şubat, Mart, Mayıs, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında 1981-2010 normallerinin altında, diğer aylarda ise normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir. Ocak ve aralık yağışları normallerinin çok üzerinde olmuştur. Kış yağışları Ülkenin güney kesimlerinde oldukça yüksek miktarda gerçekleşmiştir. İlkbahar yağışları Güneydoğu ve Karadeniz'de normallerinin üzerinde ve yaz ile sonbahar yağışları Karadeniz Bölgesi dışında normallerinin altında gerçekleşmiştir.

Ekstrem olay sayısı açısından 2019 yılı, 935 ekstrem olay ile en fazla ekstrem olay yaşanan yıl olmuştur. Kaydedilen ekstrem olayların çoğu %36 ile şiddetli yağış/sel ve %27 ile fırtına olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. 2019 yılı ekstrem oranların dağılımı<sup>5</sup>

Türkiye’de geleceğe yönelik bilimsel çalışmalar arasında MGM uzmanları tarafından gerçekleştirilen “Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları” projesi de yer almaktadır. Burada çeşitli senaryolardan elde edilen sonuçlara göre Türkiye’de yıllık ortalama sıcaklık artışının; 2016-2040 döneminde 1°C-2°C arasında; 2041–2070 döneminde 1,5°C - 4°C arasında ve 2071-2099 döneminde 1,5°C - 5°C arasında olması öngörülmektedir.

İklim değişikliği bağlamında, yeni iklim şartlarında Türkiye nehir havzalarında ciddi risklerin oluşması öngörülmektedir. Bunlardan bir tanesi, özellikle Fırat-Dicle havzası olmak üzere, Anadolu’nun iç kesimleri ve güneyindeki havzalarda yağış miktarının azalmasıdır. İkinci risk artan sıcaklıkların yağış cinsi değişikliklerine neden olması ve kış mevsiminde yağın karın yağmura dönüşmesidir. Kar yıl boyunca su sağlayan önemli bir kaynaktır. Ayrıca artan sıcaklıklar karın baharda erken erimesine neden olacaktır. Üçüncü sorun ise, özellikle yaz mevsiminde ve özellikle Anadolu’nun batı ve kuzey sahil kesimlerinde aşırı yağışların oluşma riskidir. Bu aşırı yağışlar son yıllarda olduğu gibi sellere neden olabileceklerdir. Ayrıca artan sıcaklıklar; fırtına, dolu ve hortum gibi aşırı hava olaylarının sayısında ve şiddetinde artışa yol açabilecektir.





Akdeniz Havzası'nda yer alan Türkiye'nin iklim projeksiyonlarına bakıldığında diğer bölgelere kıyasla görece daha şiddetli etkileneceği öngörülmektedir. Akdeniz Havzası'nda yer alan Mersin ilinde önlem alınmasını gerektiren afetler ise şöyle sıralanabilir: Şiddetli yağış, sel ve taşkınlar, fırtına, hortum, dolu yağışı, deprem, heyelan, orman yangınları ve kaya düşmesi.<sup>6</sup>

<b>Kuzey Kutbu</b> Sıcaklık artışı küresel ortalamadan çok daha fazla Kutup denizindeki buz örtüsünde azalma Grönland'daki buz tabakasında azalma Kutuplarda bulunan donmuş kara alanlarında azalma Biyçeşitlilik kaybı tehlikesinde artış Yoğunlaşan gemicilik; petrol ve gaz kaynaklarının çıkarılması	<b>Kuzey Avrupa</b> Sıcaklık artışı küresel ortalamadan çok daha fazla Kar, göl ve nehir buzul örtüsünde azalma Nehir debisinde artış Türlerin kuzeye doğru hareketi Tarımsal üretimde artış Isıtma amaçlı enerji talebinde azalma Hidroelektrik potansiyelinde artış Kış fırtınalarından kaynaklanan hasar tehlikesinde artış Yaz turizminde artış
<b>Kuzeybatı Avrupa</b> Kış yağışlarında artış Nehir debisinde artış Türlerin kuzeye doğru hareketi Isıtma amaçlı enerji talebinde azalma Akarsu ve kıyılarda artan taşkın tehlikesi	<b>Orta ve Doğu Avrupa</b> Aşırı sıcak hava olaylarında artış Yaz yağışı miktarında azalma Su sıcaklığında artış Artan orman yangını tehlikesi Ormanların ekonomik değerinde azalma
<b>Kıyı bölgeleri ve bölgesel denizler</b> Deniz seviyesinde yükselme Deniz yüzeyi sıcaklıklarında artış Okyanus asit derecesinde artış Balık ve plankton türlerinin kuzeye doğru yayılması Fitoplankton topluluklarında değişiklikler Balık stoklarında artan tehlike	<b>Dağlık alanlar</b> Sıcaklık artışı Avrupa ortalamasının üstünde Dağ buzulu kapsam ve hacminde azalma Dağ permafrost alanlarında azalma Bitki ve hayvan türlerinin yukarı doğru kayması Alp bölgelerindeki türlerde yüksek yok olma tehlikesi Toprak erozyonu tehlikesinde artış Kayak turizminde azalma
<b>Akdeniz bölgesi</b> Sıcaklık artışı Avrupa ortalamasının üzerinde Yıllık yağış miktarında azalma Yıllık nehir debisinde azalma Biyçeşitlilik kaybı tehlikesinde artış Çölleşme tehlikesinde artış Tarım amaçlı su talebinde artış Tarımsal üretimde azalma Artan orman yangını tehlikesi Sıcak hava dalgalarından kaynaklanan ölümlerde artış Güneyli hastalık araçlarının habitatlarında genişleme Hidroelektrik potansiyelinde azalma Yaz turizminde azalma ve diğer sezonlarda olası artış	



Şekil 5. Avrupa'da gözlenen ve beklenen iklim değişikliği etkileri<sup>7</sup>

İklim değişikliği krizinin insani gelişim, sürdürülebilir kalkınma ve afet riski ile olan etkileşimleri, eğer hızla ve bütüncül bir biçimde çare bulunamazsa, oldukça olumsuz olacağı bilim insanlarınca vurgulanan bir saptamadır.

Çok yakında tüm dünya nüfusunun yarısının ikamet edeceği yerler

<sup>6</sup>ÇŞB, Bölgesel İklim Değişikliği Eylem Planları, 2020. URL: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/ordu/menu/bidep\\_rapor\\_v14\\_maket-1\\_20210315075810.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ordu/menu/bidep_rapor_v14_maket-1_20210315075810.pdf), Erişim tarihi: Haziran 2021

<sup>7</sup> Değişen Bir İklimde Yaşamak, Avrupa Çevre Ajansı, 2015



## *Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu*

haline gelecek olan şehirler, sosyal, ekonomik ve çevresel maddi ve gayri maddi tüm değerlerin gruplandıkları yerler olarak iklim krizinin hem ana sebepleri hem de krizin en çok tehdit ettiği alanlardır. Dolayısıyla, iklim değişikliği ile mücadelede ön saflarda yer almaları kaçınılmazdır. Hızla artan iklim değişikliğine karşı mevcut çabaların yeterli olmayacağına anlaşılması ve olumsuz etkilerin tahminlerden daha şiddetli bir şekilde sosyal, ekonomik ve çevresel sistemleri tahrip etmesi gibi sebeplerle dünya genelinde yerel yönetimler, şehirler ve bölgeler de devletlerin çabalarına katkı vermek amacıyla çeşitli oluşumlar çerçevesinde kendi planlarını oluşturmaya başlamıştır. Buna göre yerel yönetimler tarafından, ulusal eylem ve strateji planları ile uyumlu, yerel İDEP aracılığıyla düşük karbonlu, sürdürülebilir ve daha yaşanılabilir şehirler oluşturabilmeye yönelik strateji ve faaliyetler belirlenmektedir. İDEP hazırlayan şehirler, yasal mevzuata erken uyum sağlama imkanı elde etmelerinin yanında tasarruflar, inovasyonlar ve gelişmeler vasıtasıyla yatırımcıların ilgisini bölgeye çekerek kentsel ekonomik kalkınmayı da büyük ölçüde desteklemektedir. İDEP ile çevresel, ekonomik ve sosyal konulara yönelik hedefler geliştirilerek kentlerin sürdürülebilirlik performanslarının artırılması hedeflenmektedir.

Bu çalışmada da tüm bu gelişmeler bağlamında, Mersin ilinde iklim değişikliğiyle mücadele çalışmaları çerçevesinde ilin sera gazı emisyon envanteri hesaplanmakta ve bu envanter sonuçlarına dayalı, sürdürülebilir ve uygulanabilir çözümler sunan bir İklim Değişikliği Eylem Planı geliştirilmesi yolunda ilk adım atılmaktadır.



### 3 MERSİN İLİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

1924 yılında kurulan Mersin ili, 1933 yılında, merkezi Silifke iken Silifke, Anamur, Gülnar, Mut ilçeleri de Mersin'e bağlanmış ve vilayetin adı İlçel olarak değiştirilmiştir. 1954 yılında Erdemli, 1989 yılında Aydıncık (Gilindire), Bozyazı ve Çamlıyayla İlçelerinin kurulmasıyla İlçel'in merkezi ilçesi Mersin ile birlikte ilçe sayısı 10'a yükselmiştir. İlçel adı, 20.06.2002 tarihli ve 4764 sayılı kanunun 1.maddesinde Mersin olarak değiştirilmiştir. Ardından 06.03.2008 tarihli 5747 sayılı kanunla Akdeniz, Mezitli, Toroslar ve Yenişehir ilçeleri kurulmuştur<sup>8</sup>.

Akdeniz Bölgesinde yer alan ilin kuzeyi ve batısı Toros dağları, güneyi Akdeniz ile çevrili olup Çukurova toprakları üzerinde yer almaktadır. Anadolu'nun en eski yerleşim yerlerinden olduğu halde bugünkü Mersin, Türkiye'nin hemen hemen en yeni şehirlerinden birisidir.

Avrupa ve Ortadoğu arasında köprü ve ara bölge durumunda olan ve ülke ekonomisinde önemli yer tutan Mersin'de tarım ve ticaret sektörlerinin yanında en gelişmiş sektör sanayi sektörüdür. Ekonomik durum ve coğrafi konum göz önünde bulundurularak ulaşım imkânları, arazi şartları, su ve enerji temini avantajının yanında ilde sanayinin gelişmesini güçlendiren en önemli özellikler; deniz kenarında bulunması, Türkiye'nin 3. büyük limanına sahip olması, serbest bölge olması, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleriyle karayolu bağlantısı bulunması, hammadde kaynaklarına yakın olması ve iklim şartlarının yılın 12 ayında çalışmaya müsait olmasıdır<sup>9</sup>.

2020 TÜİK verilerine göre Mersin ili 1.868.757 nüfusa sahiptir ve Türkiye'nin en kalabalık 11. ilidir. Özellikle 2011 yılından beri, Suriye krizinin etkisiyle çok sayıda Suriyeli mülteciye de ev sahipliği yapması nedeniyle il nüfusu artış göstermeye devam etmektedir. Mersin ili Akdeniz, Anamur, Aydıncık, Bozyazı, Çamlıyayla, Erdemli, Gülnar, Mezitli, Mut, Silifke, Tarsus, Toroslar ve Yenişehir olmak üzere toplam 13 ilçeden oluşmaktadır.

**Tablo 1.** İlçelere göre toplam nüfus ve yıllık nüfus artış hızı<sup>10</sup>

İlçeler	Nüfus	Yıllık nüfus artış hızı (%)
Akdeniz	259 381	-11.1
Anamur	66 994	13.9
Aydıncık	11 289	23.8
Bozyazı	26 947	13.1
Çamlıyayla	8 225	-12.2
Erdemli	144 548	21.5
Gülnar	25 296	-4.9
Mezitli	211 538	35.1
Mut	63 269	10.0
Silifke	125 173	35.0
Tarsus	346 715	12.6
Toroslar	310 606	24.8
Yenişehir	268 776	9.9

<sup>8</sup>MTSO, Ekonomik Rapor 2019

<sup>9</sup>2018 Yılı Mersin İl Çevre Durum Raporu

<sup>10</sup> Türkiye İstatistik Kurumu, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2020



T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan “İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE)”na göre Mersin, Türkiye sıralamasında 25. sırada ve 3. kademe gelişmiş iller listesindedir. Birinci sırada İstanbul ve ikinci sırada Ankara'nın olduğu bu sıralama çalışması demografi, eğitim, sağlık, istihdam, rekabetçi ve yenilikçi kapasite, mali kapasite, erişilebilirlik ve yaşam kalitesi olmak üzere toplam 8 alt kategoride 61 değişken kullanılarak belirlenmiştir. Mersin ili genel sıralamada 25. sırada olmasına rağmen bazı değişkenlerde ilk on il içerisinde yer almaktadır: Kişi başı merkezi bütçe gelirlerinde 6. sırada bulunan Mersin, özellikle rekabetçilik boyutundaki değişkenlerde iyi konumdadır. Ayrıca, tarımsal üretim değerinin Türkiye içindeki payında yüzde 4'lük değeriyle 4. sırada, kişi başı yabancı sermayeli şirket sayısında ise 5. sıradadır<sup>11</sup>.

### 3.1 Coğrafi Özellikler ve İklim Koşulları

36-37° kuzey enlemleri ve 33-35° doğu boylamları arasında bulunan Mersin ilinin yüzölçümü 15.853 km<sup>2</sup>'dir. İlin yüzölçümünün %87'sini dağlık alanlar oluştururken %54'ü ise ormanlık arazidir. İlde kara sınırı 608 km ve deniz sınırı 321 km'dir.

İlin büyük kısmını yüksek, engebeli ve kayalık Batı ve Orta Toros Dağları oluşturmaktadır. Ovalık ve hafif eğimli alanlar ise bu dağların denize doğru uzandığı il merkezi, Tarsus, Silifke gibi alanlarda gelişmiştir. İl akarsu bakımından çok zengin değildir. İldeki en önemli akarsular Göksu ve Berdan Çayı'dır<sup>12</sup>.

Bilinen sınıflandırma metodlarına göre yarı kurak az nemli, kışları ılıman, yazları sıcak, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli, deniz tesirinde bir iklime sahiptir.

Bitki örtüsü genellikle Akdeniz iklimine uyum sağlayan makidir. Defne, yabani zeytin, keçi boynuzu, mersin, zakkum, böğürtlen ve kuşburnu yaygın görülen ürünlerdir. 100-1000 m arasında meşe, 100-1200 m arasında kızılçam, 1500 m karaçam ve 2000 m yüksekliklerde sedir ve ardıç ağaçları görülür<sup>13</sup>.

Bölgede, yazların sıcak ve kurak, kışların ılık ve yağışlı geçtiği Akdeniz iklimi etkisi görülmektedir. 1940-2020 periyodu



Şekil 6. Mersin ili yağış-sıcaklık dağılımı<sup>14</sup>

<sup>11</sup> T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü (2017), *İllerin Ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2017)*, <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/dokuman/illerin-ve-bolgelerin-sosyo-ekonomik-gelisismislik-siralaması-arastırması-sege-2017/1970>, Erişim tarihi: Mart 2021

<sup>12</sup>Mersin Valiliği, <http://www.mersin.gov.tr/>, Erişim tarihi: Mart 2021

<sup>13</sup>Mersin İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü

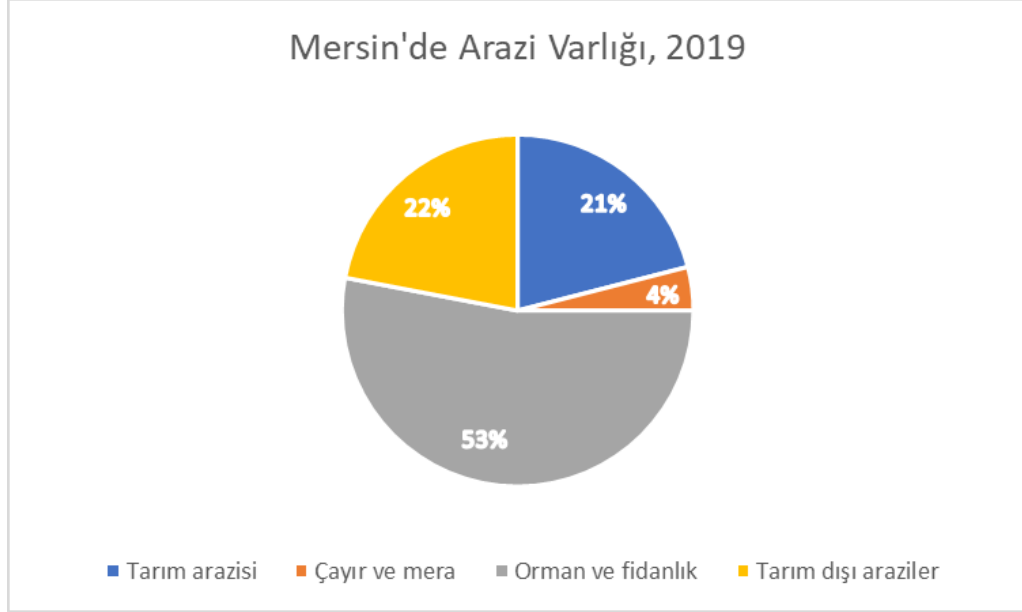
<sup>14</sup>Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 1940-2020 verileri, Erişim tarihi: Mart 2021



### 3.2 Sektörel Faaliyetlere Genel Bakış

#### Tarım, Orman Ve Hayvancılık<sup>8</sup>

Mersin ili yüzölçümünün %53'ünü orman arazisi, %21'ini tarım arazisi, %22'sini tarım dışı arazi oluştururken, %4'ünü de çayır ve mera arazileri oluşturmaktadır.



Şekil 7. Mersin ilinde arazi varlığının dağılımı

İlde işlenen tarım alanlarının türlerine göre dağılımına bakıldığında; tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin alanı ve süs bitkileri alanı haricindeki tüm tarım alanları 2018 yılına göre genişleme göstermektedir. İşlenen tarım alanı varlığı ile Mersin; Türkiye genelinde %1'lik paya sahiptir.

Türkiye geneli tahıllar ve diğer bitkisel ürün grubundaki üretimin %0,6'sı Mersin'de gerçekleştirilmektedir. 2019 yılında Mersin ilinde üretilen tahıl ve diğer bitkisel ürünler altında yer alan ürünlerden, soya Türkiye üretimi içerisinde %26,7'lik payla 2. büyük il iken, %1,52'lik payı olan yer fıstığı ile ise 7.sırada yer almıştır.Türkiye'de meyve üretiminin %11,2'si karşılayarak iller arasında 1.sırada yer almaktadır. Türkiye'nin muz üretiminin %61'i, yenidoğru üretiminin %66'sı, limon üretiminin %53'ü, keçiboynuzu üretiminin %43'ü, çilek üretiminin %35'i, turunçgil üretiminin %21'i, erik üretiminin %18'i, badem üretiminin %15'i Mersin kaynaklıdır.

İlde büyükbaş hayvan varlığına bakıldığında sığır sayısı130.557, küçük baş hayvan sayısı ise 1.695.174'tür. Kanatlı hayvan sayısı tavuksayısı 21.225.652'dir. Küçükbaş hayvan varlığı açısından Türkiye genelinin %3,5'ine, kanatlı hayvan varlığı olarak da %6'lık paya sahip olan Mersin, her iki göstergede de iller arasında 6.sıradadır.

2019 yılında ilde yetiştirilen su ürünleri açısından Mersin Türkiye genelinde %4,8'lik paya sahip ve 5.sıradadır.



### İmalat Sanayi<sup>15</sup>

Başta bakliyat ve narenciye olmak üzere birçok tarımsal ürünün merkezi durumunda olan Mersin’de, ekonomi ve sanayinin gelişmesine katkı sağlayan en önemli unsurların başında Mersin Limanı ve Mersin Serbest Bölgesi gelmektedir. Ticaret; tarım ve sanayiden sonra üçüncü sırada yer almakta ve bölgede üretilen tarım ürünlerinin ihracatı Mersin Limanı’ndan yapılmaktadır.

2019 yılı sonu itibariyle Mersin Ticaret ve Sanayi Odası üye sicil kayıtlarına bakıldığında, imalat sanayi başlığına kayıtlı 1882 firma bulunmaktadır. Sanayi işletmelerinin sektörel dağılımına bakıldığında, ilk sırada %20,2 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %11,9 ile fabrikasyon metal ürünleri imalatı ve üçüncü sırada %9,2 ile mobilya imalatı yer almaktadır. İstanbul Sanayi Odası tarafından açıklanan “Türkiye’nin ilk 500 Büyük Sanayi Kuruluşu 2019” raporu sıralamasında ise Mersin ilinden 7sanayi firması bulunmaktadır.

Mersin’de yer alan sanayi işletmelerinin %92,5’ini oluşturan imalat sanayi alt sektöründe, işletmelerin %20’si gıda ürünleri imalatında faaliyet gösterirken bu faaliyet alanını sırasıyla fabrikasyon metal ürünleri imalatı, mobilya imalatı faaliyet kolları takip etmektedir.



Şekil 8. Mersin ilinde yer alan işletmelerin sektörel dağılımı<sup>15</sup>

İlde yer alan küçük sanayi sitelerinin yanında, iki adet organize sanayi bölgesi bulunmaktadır.

Mersin-Tarsus Organize Sanayi Bölgesi:2019 Aralık ayı sonu itibariyle; Mersin-Tarsus Organize Sanayi Bölgesi’nde bulunan 226 sanayi parselinin 216’sı tahsis edilmiş olup; 10 tanesi boştur. Söz konusu dönemde yatırıma yönelen firmaların 163’ü üretimde iken; 18’i inşaat halinde olup; üretimi durduran firma sayısı ise 5’tir.

Faaliyette olan firmaların %94’ünü imalat sanayi firmaları oluşturmaktadır.Bu firmaların teknoloji yoğunluğuna göre dağılımına bakıldığında; %42’sini düşük, %35’ini orta-düşük teknoloji, %22’sini orta yüksek ve %1’i yüksek teknoloji yoğunluğuna sahip sektörler oluşturmaktadır.

Silifke Organize Sanayi Bölgesi:2019 Aralık ayı sonu itibariyle; yatırıma yönelen firmaların 47’si üretime geçmiş, 6’sı inşaat halinde, 2’si proje safhasındadır. Üretime geçen firmalar arasında

<sup>15</sup>MTSO, Ekonomik Rapor, 2020



“Kâğıt-Kâğıt Ürünleri ve Basım Sanayi” ile “Gıda, İçki ve Tütün Sanayi” alt sektörleri önemli yer almaktadır. Bölgede yer alan firmalarda istihdam edilen kişi sayısı 967 kişidir.

Bölgede yatırıma yönelen firmaların sektörel olarak dağılımında ağırlıklı olarak “taş ve toprağa dayalı sanayi”, “gıda ürünlerinin imalatı” ile “kimya-petrol, kömür, kauçuk ve plastik sanayi” alt sektörlerinde faaliyette oldukları görülmektedir.

#### *Ulaştırma<sup>8</sup>*

Ulaşım ağırlıklı olarak karayolu ile sağlanmaktadır. Ülkedeki bütün yerleşim yerlerine karayolu ile bağlantısı bulunmaktadır. 486 km devlet yolu, 854 km il yolu, 155 km otoyol olmak üzere toplam 1.495 km karayolu bulunmaktadır. İlde ayrıca demiryolu bağlantısı bulunmakta ve denizyolu ile ulaşım da sağlanmaktadır. Havaalanı olmamasına rağmen, hava yolu ile ulaşım Adana’da bulunan hava alanından sağlanmaktadır.

İlde motorlu kara taşıt sayısı 2019 Aralık ayı sonu itibarıyla 619.418’dir. Türkiye genelinde motorlu kara taşıt sayısına göre Mersin, %2’lik payla 8. sırada yer almaktadır. Bin kişi başına düşen otomobil sayısı 2019 yılında 151 adet olarak görülmüştür. 2019 yılında bin kişi başına düşen otomobil sayısının en yoğun olduğu ilk 10 il arasında Mersin, 7. sırada yer almaktadır.

Türkiye genelinde olduğu gibi Mersin’de de yolcu ve yük taşımacılığı karayolları üzerine yoğunlaşmıştır. Serbest bölge mevcudiyeti ve yoğun liman faaliyetleri, ilde ulaştırma sektörünün önemini artırmıştır. Limanda yükleme ve boşaltması yapılan yüklerin ülke içerisine dağılımı çoğunlukla karayolu ile sağlanmaktadır. İl ekonomisinde önemli bir yeri olan tarımsal üretim içerisindeki meyve ve sebze ürünlerinin dağıtımını da yine ağırlıklı olarak karayolları üzerinden yapılmaktadır.

İthalat ve ihracat faaliyetlerini gerçekleştirmek için Doğu Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve İç Anadolu Bölgeleri, Mersin Uluslararası Limanı’nı kullanmaktadır. Ayrıca Ortadoğu Ülkeleri ve Orta Asya Türk Cumhuriyetlerine, ABD ve AB ülkelerine ithalat ihracat ve bu ülkelere transit yük taşımacılığı yapılmaktadır. 2007 yılına kadar, T.C. Devlet Demiryolları tarafından işletilen Mersin Limanı, 11.05.2007 tarihinde özelleştirilmiştir. Bu tarihten beri Mersin Limanı’ndaki faaliyetler, Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği A.Ş. tarafından yürütülmektedir.

İl sınırları içerisinde 44 km çift hat, 62 km tek hat olmak üzere toplam 106 km ana hat uzunluğunda yolcu ve yük taşımacılığı yapılmaktadır. Yolcu trenlerinin sevkıyatı ve kabulü için 3 adet yolcu peronu ve yük trenleri için 3 adet yükleme rampası olup, Mersin limanına 250 metre demir yolu ile hat bağlantısı bulunmaktadır. Liman içinde ise 31 km Demiryolu ile 51 adet makas bulunmaktadır. Deniz yolu ile gelen transit yükler demir yolu ile Ortadoğu ülkeleri ve Orta Asya Türk Cumhuriyetlerine taşınmaktadır. 2018 yılında demiryolu ile toplam 1.210.744 ton yük taşınması gerçekleşmiştir.

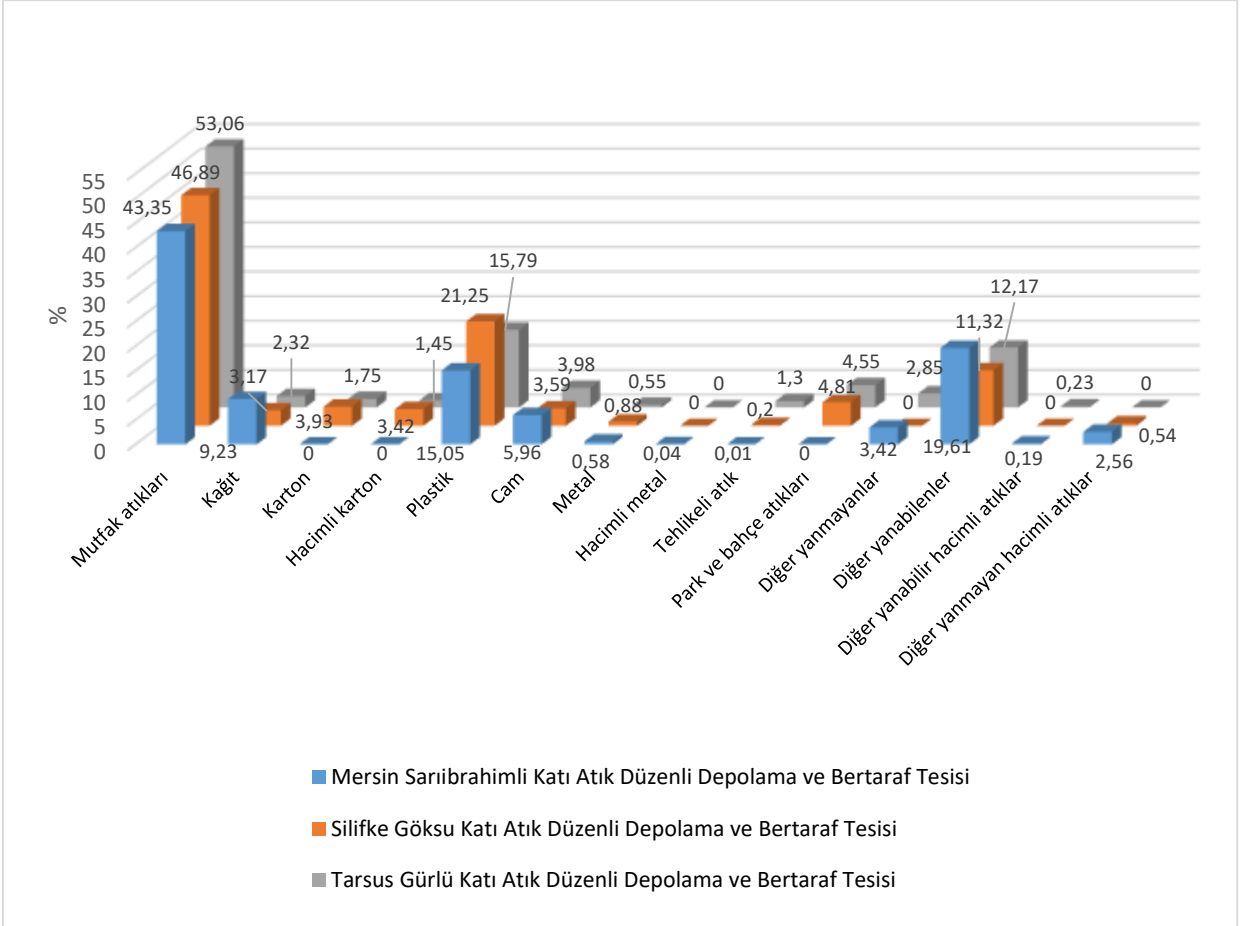
#### *Atık-Atıksu*

Mersin ilinde MBB uhdesinde yer alan ve işletmesi Firma Kalde Enerji Elektirik Üretim A.Ş. tarafından yapılan evsel katı atıklardan değer üreterek hem çevreye hem de ekonomiye katkı sağlamak amacıyla Merkez, Tarsus ve Silifke ilçelerinde 3 adet Katı Atık Bertaraf Tesisi bulunmaktadır. Mersin Sarıbrahimli Katı Atık Düzenli Depolama ve Bertaraf Tesisinde 4 ilçenin (Mezitli, Yenişehir, Toroslar ve Akdeniz) atıkları depolanmaktadır. Depolama alanı 2006 yılında faaliyete geçmiştir. Tesiste 3 adet lot bulunmakta olup, 1. ve 2. lot kullanım ömrünü tamamlamıştır. 2021 yılı itibarıyla 3. lot atık kabulü faaliyeti devam etmekte olup, yaklaşık olarak 3-3,5 yıl kullanım ömrü kalmış bulunmaktadır. Silifke Göksu Katı Atık Düzenli Depolama Tesisinde 7 ilçenin (Silifke, Erdemli, Gülnar, Mut, Anamur, Aydıncık ve Bozyazı) atıkları depolanmaktadır.



Tesis 2008 yılında faaliyete geçmiştir ve tek lota sahiptir. Lotun yaklaşık olarak 2,5 yıllık kullanım ömrü kalmış bulunmaktadır. Tarsus Gürlü Katı Atık Düzenli Depolama Tesisinde 2 ilçenin (Tarsus ve Çamlıyayla) atıkları bertaraf edilmektedir. Depolama alanı 2012 yılında faaliyete geçmiştir. Tesisle ilgili olarak, gerekli izin işlemleri devam etmekte olup, yaklaşık olarak 1 yıl kullanım ömrü bulunmaktadır. Mevcut durumda depolama alanlarına gelen günlük atık miktarı sırasıyla 1.141, 339 ve 294 tondur.

2019 yılı atık depolama tesislerinde yapılan katı atık karakterizasyon çalışmalarına göre ortalama katı atık karakterizasyon analiz sonuçları Şekil 9’ da verilmiştir.



Şekil 9. Mersin ili katı atık karakterizasyon yüzde dağılımı

Mersin Sarıbrahimli Katı Atık Düzenli Depolama ve Bertaraf Tesisinde; depo gazının kazanılması ve elektrik üretimine Ekim 2015 yılında, Silifke Gökusu Katı Atık Düzenli Depolama ve Bertaraf Tesisi'nde 2016 yılı Nisan ayında ve Tarsus Gürlü Katı Atık Düzenli Depolama Tesisinde 2016 yılı Temmuz ayında başlamıştır.

İl genelinde 8 adet Katı Atık Aktarma İstasyonu ile tüm ilçelere hizmet verilmektedir. Tarsus, Çamlıyayla, Toroslar, Yenişehir, Erdemli, Gülnar, Anamur ve Mut ilçelerinde bulunan Katı Atık Aktarma İstasyonları ile katı atık aktarımı gerçekleştirilerek Katı Atık Bertaraf Tesislerine taşınım sağlanmaktadır.





Mersin ili genelinde 12 atık su arıtma tesisi bulunmaktadır. İl genelindeki toplam atık su arıtma tesis kapasitesi 343.639m<sup>3</sup>/gündür. Arıtma tesisleri toplam1.547.612 kişilik nüfusa hizmet vermektedir.

**Tablo 2.** Mersin ili atık su arıtma tesis bilgileri (2019)

AAT	Atık su arıtma prosesi	Atık su arıtma debisi (m <sup>3</sup> /gün)	Hizmet verilen nüfus bilgisi	Nüfus bilgisi
<b>Karaduvar</b>	Bardenpho	171.234,68	798.789	831.392
<b>Tarsus</b>	Uzun havalandırmalı aktif çamur	48.784	264.691	342.373
<b>Erdemli</b>	Bardenpho	17.947	-	141.476
<b>Kargıpınarı</b>	SBR ve Uzun havalandırmalı aktif çamur	1.919	-	12.831
<b>Mut</b>	Uzun havalandırmalı aktif çamur	3.422,88	62.639	62.639
<b>Bozyazı</b>	Uzun havalandırmalı aktif çamur	6.236,90	26.595	26.595
<b>Anamur</b>	Uzun havalandırmalı aktif çamur	19.769,72	66.068	66.068
<b>Kızılkalesi</b>	Uzun havalandırmalı aktif çamur ve MBR	1.455,51	7.868*	1.618
<b>Narlıkuyu</b>	Klasik aktif çamur	868,19	7.507*	2.507
<b>Atakent</b>	Klasik aktif çamur	6.676,28	49.278	98.807
<b>Silifke</b>	Klasik aktif çamur	8.608,23	60.153	120.873
<b>Mezitli</b>	-	56.717	204.024	204.240

\*Yazlık bölge olduğu için yaz nüfusunun ortalamayı yükselttiği belirtilmiştir.

### 3.3 Mersin’de İklim Değişikliği Uygulamaları

Mersin ili, muhtemel bir iklim farklılaşmasından etkilenebilirliğin yüksek olabileceği bir il olup, iklim değişikliğine hazırlıklı olması gereken kentlerin başında gelmektedir.

Mersin Büyükşehir Belediyesi, iklim değişikliğine karşı mücadeleye verdiği önem ve hassasiyetle 30/09/2019 tarih ve 477 sayılı meclis kararına istinaden kurumsal yapılanmada düzenleme yapmış; Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı bünyesinde “İklim Değişikliği ve Temiz Enerji Şube Müdürlüğü” kurulmuştur. Şehirlerin ve yerel yönetimlerin düşük karbon ekonomisine geçişlerini değerlendirmeyi hedefleyen, şehir iklimi liderliği için en büyük ittifak olan Belediye Başkanları Küresel İklim ve Enerji Sözleşmesi’ni imzalamıştır.

İlde “İklim Değişikliği Eylem Planı” henüz tamamlanmamıştır. MBB 2020-2024 Dönemi Stratejik Planında “Ulusal İklim Eylem Planına Uygun İl Düzeyi İklim Eylem Planının Çok Paydaşlı



Çalıştaylarla Desteklenerek Hazırlanması ve Uygulamaya Konulması” stratejik hedef olarak belirlenmiş olup bu kapsamda çalışmalara başlanmıştır. Bu bağlamda Ekim 2020’de Mersin İli Sera Gazı Emisyonu Envanteri hazırlama çalışmaları başlatılmış, ilgili paydaşlarla ilk çalıştay yapılmıştır. Sera Gazı Emisyonu Envanteri Haziran 2021’de tamamlanacak akabinde İklim Değişikliği Azaltım ve Uyum Eylem Planı çalışmalarına hız verilecek, Stratejik Planda yer alan hedefe ulaşılacaktır.

Bunun yanında Mersin Büyükşehir Belediyesi olarak iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik gerek doğrudan ve gerekse dolaylı pek çok çalışma yürütülmektedir.

1- Merkez, Tarsus ve Silifke İlçelerinde bulunan Katı Atık Düzenli Depolama Sahalarında ortaya çıkan ve iklim değişikliğine olumsuz etkileri bakımından karbondioksite göre 28 kat daha zararlı olan metan gazı yakılarak elektrik üretilmektedir. Aynı şekilde Karaduvar Atıksu Arıtma Tesisinde oluşan arıtma çamurundan açığa çıkan metan gazı bertaraf edilerek elektrik üretimi yapılmaktadır.

2- İlçelerde katı atık aktarma istasyonları kurulmuş olup, ilçe belediyeleri tarafından toplanan evsel nitelikli atıklar önce bu istasyonlara getirilmekte, buradan Mersin Merkez, Tarsus ve Silifke Katı Atık Düzenli Depolama Sahalarına transfer edilmektedir. Yapılan aktarma istasyonları sayesinde sefer sayılarında azalma sağlanmış, akaryakıt tasarrufu ile birlikte atmosfere salınan sera gazı emisyonunda da azaltıma gidilmiştir.

3- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına verilen önemle, belediyespor kompleksinde tesis gücü 60 kwh olan fotovoltaik güneş enerji santrali devreye alınmış olup, Silifke mezbahanesi için 60 kwh, Anamur otogarı için 100 kwh tesis gücü olan fotovoltaik güneş enerjisi santrallerinin devreye alınması için çalışmalar devam etmektedir.

4- Mersin’de merkez 4 ilçede olmak üzere 70 adet akıllı kavşak bulunmaktadır. Akıllı kavşak sisteminin kurulmasıyla birlikte yapılan ölçüm ve değerlendirmelerde; Günlük ortalama 6000 litre yakıt tasarrufu sağlanmakta ve yine günlük 7 ton daha az karbon salımı gerçekleşmektedir. Büyükşehir Belediyesi tarafından kurulan Akıllı Kavşak sayesinde yakıt ve maliyetten kazancın yanı sıra araçların çevreye saldığı PM 10, yani egzoz gazı emisyon salımında en aza indirilerek iklim değişikliğinin nedenleri arasında yer alan sera gazı salımlarının azaltılması hedeflenmiştir.

5- Mersin’de 51 noktada solar (güneş) sistemi ile çalışan Çevreci Akıllı Durak uygulamaları başlatılmıştır.

6- Tasarruflu, güvenli, ekonomik ve özellikle çevreci yakıt türü olması nedeniyle toplu taşıma ağına sıkıştırılmış doğalgazlı(CNG) araçlar alınmaya başlanmış 100 adet CNG’li otobüs eklenmiştir.

7- Ulaşım planlamalarında hızlı, güvenli, temiz ve çevreci olması, kaza riskini ve yolculuk süresini azaltması, enerji tasarrufu sağlaması, karayolu taşımacılığı trafik yükünü, yatırım, bakım ve onarım giderlerini ve gürültü kirliliğini azaltması yanında iklim dostu ulaşım yönü ile de Mersin’de Mezitli-3 Ocak Hafif Raylı Sistem Metro Hattının ihalesi gerçekleştirilerek kente Metro hafif raylı ulaşım ağı kazandırılması hedeflenmiştir.

8- Küresel iklim değişiklikleri ve peyzaj master planı ilke kararları doğrultusunda Yeşil Mersin adıyla Mersin İli 4 merkez ilçe ve 9 ilçede bitkilendirme kampanyası başlatılmıştır. 2021 yılında uygulanmaya başlanan kampanyada Akdeniz iklimine uygun, sıcağa ve kuraklığa dayanıklı 700.000 ağaç dikilmesi planlanmıştır.



9- Mersin Büyükşehir Belediyesi, Avrupa Birliği Hibe Programı kapsamında İklim Değişikliği konusunda da projeler üretmiş ve uygulamıştır. Avrupa Birliği Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) tarafından desteklenmeye değer görülen “Türkiye’de İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı” kapsamında 2017 yılından itibaren yürütülen “İklim Değişikliğine Karşı Çıkın” projesi 2019 yılında tamamlanmıştır.



**Şekil 10.** İklim Değişikliğine Karşı Çıkın Proje toplantılarından bir fotoğraf

“İklim Değişikliğine Karşı Çıkın” projesi kapsamında; kent genelinde iklim değişikliğinin etkileri ve atık yönetimi temalı anketler, farkındalık günleri, çalıştaylar, yerel karar vericileri harekete geçirecek odak grup toplantıları, karbon ayak izini azaltıcı pilot çalışmalar, atık yönetim eylem planlarının güncellenmesi gibi faaliyetlerle iklim değişikliği ve etkileri konularında kapasite geliştirilmeye çalışılmıştır.10- Yine 2019 yılında başlatılan ve tamamen Avrupa Birliği hibe projesi şeklinde yürütülen “Türkiye ve Polonya Arasında Çevre Ortaklığı” projesi kapsamında da en iyi uygulamalar eşleştirme faaliyetleriyle iklim değişikliğine uyum çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Avrupa Birliği içerisinde yapılan çalışmalar yerelde yatay mevzuata adapte edilmeye çalışılmıştır.



Şekil 11. İyi Uygulamalar Konferansı Mersin

11- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından çağrısı yapılan “İklim Değişikliğine Uyum Hibe Programı” na İklim Değişikliğine Uyum İçin Harekete Geç isimli proje ile başvuruda bulunulmuştur.



## 4 ULUSLARARASI VE ULUSAL POLİTİKA, STRATEJİ VE YASAL ÇERÇEVEYE GENEL BAKIŞ

Bu bölümde yer alan yasal düzenleme, politika ve stratejiler, yerel iklim değişikliği eylem planlarının hazırlanmasına ışık tutmaktadır. İleride geliştirilecek tüm eylem ve stratejilerde yasal düzenlemeler ve ulusal/uluslararası iklim değişikliği politikalarında altı çizilen hedefler de göz önünde bulundurulmalıdır. İklim değişikliği ile mücadelede yerel yönetimlerin yetki ve sorumluluklarının çıkarılması ve diğer paydaş çalışmalarına da yön veren çerçeve bu bölümde özetlenmektedir.

### *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) (UNFCCC)<sup>16</sup>*

İklim değişikliği ile mücadelenin uluslararası temelini 1992 yılında kabul edilen ve 1994 yılında yürürlüğe giren bu Sözleşme oluşturmaktadır. IPCC tarafından ortaya koyulan insan kaynaklı küresel ısınma ve iklim değişikliği etkilerine karşı, Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda imzaya açılan BMİDÇS, bu alanda atılan en önemli adımdır. Türkiye Sözleşme 'ye 2004 yılında taraf olmuştur. Sözleşme ile sera gazı emisyonlarının; ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir bir şekilde devamını engellemeyecek ve gıda üretiminin olumsuz etkilenmeyeceği şekilde, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek bir düzeyde kontrol altına alınması amaçlanmaktadır. Eşitlik temelinde ortak fakat farklılaşmış sorumluluklar, göreceli kabiliyetler, iklim değişikliği etkilerine karşı savunmasız olanların ve gelişmekte olan ülkelerin özel koşulları ve ihtiyaçlarının da dikkate alınması ilkelerine dayanmaktadır. Bazı ülkelerin diğerlerine göre daha büyük sorumluluklar alması gerektiği belirtilmektedir. Ülkelerin küresel mücadeleye sosyo-ekonomik şartları çerçevesinde dahil olmaları beklenmektedir. Bu amaçlar taraf ülkeler farklı yükümlülükler göre üç farklı gruba ayrılmaktadır. Ek-1 ülkelerinin sera gazı emisyonlarını sınırlandırmak, sera gazı yutaklarını korumak ve geliştirmek, ayrıca, iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemleri ve izledikleri politikaları bildirmek ve mevcut sera gazı emisyonlarını ve emisyonlarla ilgili verileri iletmekle yükümlüdür. Ek-II ülkeleri, birinci gruptaki sorumluluklarına ek olarak gelişmekte olan ülkelerin teşviki ve finanse edilmesi gibi konularda da sorumludur. Ek dışı ülkeler de iklim değişikliği ile mücadeleye teşvik edilmekte ancak kesin bir yükümlülüğe tabi tutulmamaktadır. Türkiye, Ek-1 ülkeleri arasında yer almasına rağmen, özel koşulları nedeniyle Taraflar Konferansı kararıyla "özel şartlar" altında yer almaktadır. Buna göre Türkiye'nin, finansman, kapasite artırma ve teknoloji transferi imkânlarından yararlanmaya elverişli bir konumda olduğu kabul edilmiştir. Sözleşme kapsamında tüm Tarafların düzenli olarak ulusal sera gazı envanteri geliştirmesi, iklim değişikliği ile mücadelede azaltım ve uyuma yönelik önlemleri içeren ulusal programlar hazırlayıp ve uygulaması ve uygulamayla ilgili bilgileri Taraflar Konferansı'na bildirmesi gerekmektedir.

### *Kyoto Protokolü<sup>17</sup>*

1997 yılında Kyoto'da gerçekleşen BMİDÇS 3. Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiş ve 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Protokol, BMİDÇS'nin amaçlarını takip etmekte olup bu çerçevede Sözleşme 'ye taraf olan ülkelere iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarında bağlayıcı yükümlülükler getirmektedir. Sözleşme Ek-1'de yer alan ülkeler Protokol'de Ek-B ülkesi olarak listelenmiş ve bu ülkelere emisyon azaltım yükümlülüğü getirilmiştir. Buna göre, birinci taahhüt dönemi olan 2008-2012 yıllarında emisyonların 1990 yılı seviyesine göre %5 azaltılması

<sup>16</sup>İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, URL: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12421\\_1.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12421_1.pdf) , Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>17</sup>Kyoto Protokolü, URL: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/kyoto\\_protokol.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/kyoto_protokol.pdf) , Erişim tarihi: Mayıs 2021



hedeflenmiş, ilgili ülkelere de farklı oranlarda emisyon sınırlandırma/azaltma yükümlülüğü getirilmiştir. İkinci taahhüt dönemi 2013-2020 için ise 1990'lara göre %18 azaltım hedefi belirlenmiştir. Ek dışı taraf ülkelerin sayısal yükümlülüğü bulunmamaktadır. Türkiye, Kyoto Protokolü'ne 2009 yılında Taraf olmuştur. Protokol kabul edildiğinde BMİDÇS tarafı olmayan Türkiye, sayısallaştırılmış yükümlülüklerinin tanımlandığı Protokol EK-B listesinde yer almamaktadır. Dolayısıyla, birinci ve ikinci yükümlülük döneminde Türkiye'nin herhangi bir sayısallaştırılmış emisyon sınırlama veya azaltım yükümlülüğü bulunmamaktadır.

#### *Paris Anlaşması<sup>18</sup>*

2015 yılında Paris'te düzenlenen 21. Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiş ve 2016 yılında yürürlüğe girmiştir. Paris Anlaşması'nın diğerlerinden ayrılan özelliği, tüm taraf ülkelerin katkılarını içermesidir. Ülke sınıflandırmaları ve ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler ilkeleri çerçevesine, tarafların iklim değişikliğiyle mücadelede görev üstlenmesine dayanmaktadır. Buna göre, 2020 yılı sonrasında küresel dayanıklılığın güçlendirilmesi hedeflenmektedir. Paris Anlaşması ile küresel ısınmanın sanayileşme öncesi döneme kıyasla 2 °C'nin altında tutulması amaçlanmaktadır. Hedeflere ulaşılması için ülkeler tarafından ortaya konan ulusal katkı beyanları bu anlaşmanın en önemli noktalarından biridir. Anlaşmayı 2016 yılında imzalayan Türkiye de bu çerçevede, 2030 yılı emisyonlarında artıştan %21 azaltım öngören bir Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı (INDC) beyanı açıklamıştır. Beyana göre, Türkiye azaltımlara yönelik bir taahhütte bulunmamakta ancak uygun koşullar olması durumunda %21 oranında bir azaltım niyeti olduğunu belirtmektedir.

#### *Avrupa Birliği (AB) İklim Politikası<sup>19</sup>*

AB İklim Değişikliği Politikası üç ana unsuru içeren uzun vadede kapsamlı politika çerçevesine ve stratejisine dayanmaktadır<sup>20</sup>.

1. 2020 iklim ve enerji paketi
2. 2030 iklim ve enerji çerçevesi
3. 2050 düşük karbonlu yol haritası.

2020 iklim & enerji paketi, AB'nin 2020 yılı için iklim ve enerji hedeflerine ulaşmasını sağlayan bağlayıcı bir mevzuattır. 2009 yılında benimsenmiştir ve üç ana hedefi bulunmaktadır. Bunlar 1) sera gazı emisyonunda %20 azaltım (1990 seviyesinden), 2) AB enerjisinin %20'sinin yenilenebilir enerjiden sağlanması ve 3) enerji verimliliğinde %20 artış. AB emisyon ticaret sistemi (ETS), "Çaba Paylaşım kararı" ve Yenilenebilir Enerji Direktifi kapsamındaki yıllık bağlayıcı hedefler, Enerji Verimliliği Planı ve Enerji Verimliliği Direktifi çerçevesinde enerji verimliliği iyileştirilmesi tedbirleri ve düşük karbonlu teknolojileri destekleyen araştırma & yenilik programları, bu paketin uygulanmasındaki başlıca eylemlerdir.

2030 iklim ve enerji çerçevesi 2014 yılında benimsenmiştir ve 2030 yılı için üç kilit hedef oluşturmaktadır:

1. Sera gazı emisyonlarında en az %40 azaltım (1990 seviyesinden)
2. Yenilenebilir enerjinin payı en az %27

<sup>18</sup>URL: <https://iklim.csb.gov.tr/paris-anlasmasi-i-98587>, Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>19</sup> Düşük Karbonlu Kalkınma İçin Çözümsel Tabanlı Strateji ve Eylem Geliştirilmesi Teknik Destek Projesi, Faaliyet 1.1.1 İklim değişikliği ile ilgili strateji, politika, plan ve mevzuatın durumunun gözden geçirilmesi ve incelenmesi (Durum Raporu), 2017 URL: <http://www.lowcarbonturkey.org/wp-content/uploads/2018/06/LCDTR-Act-1.1.1-Durum-Raporu.pdf>

<sup>20</sup> Avrupa Komisyonu, Climate strategies & targets. URL: [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies_en)



3. Enerji verimliliğinde en az %27 iyileştirme.

2030 çerçevesinde, AB emisyon ticaret sistemini güçlendirerek ve Üye Devletler için (2005 yılına kıyasla) emisyonların %30 azaltılmasını sağlayan bireysel bağlayıcı hedefler oluşturarak 2030 yılına kadar AB bünyesinde emisyonları 1990 seviyesinin en az %40 altına düşürmek (2005 yılına oranla emisyonlarda %43 azaltım amacıyla bağlayıcı bir hedef bulunmaktadır).

2050 düşük karbonlu ekonomi yol haritası aşağıdakileri önermektedir:

- 2050'ye kadar, AB sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerinin %80 altına çekmelidir.
- Bunu başarmak için kilometre taşları 2030'a kadar %40 emisyon azaltımı ve 2040 yılına kadar %60'dır.
- Tüm sektörlerin katkıda bulunması gerekmektedir.
- Düşük karbon geçişi mümkün ve ekonomiktir.

En büyük emisyon azaltım potansiyeline sahip olan enerji sektörü, fosil yakıt üretim kapasitelerini, rüzgâr, güneş, su ve biokütle gibi yenilenebilir kaynaklarla veya nükleer enerji santralleri veya karbon yakalama ve depolama teknolojisine sahip fosil yakıt enerji santralleri gibi diğer düşük karbonlu kaynaklar ile değiştirerek, 2050 yılına kadar CO<sub>2</sub> emisyonunu tamamen ortadan kaldıracaktır. Bunu uygulamak için, akıllı şebekelerin geliştirilmesine yönelik güçlü yatırımların yapılması gerekmektedir. Ulaştırma kaynaklı emisyonlar, 2050 yılına kadar kısa ve orta vadede benzinli ve dizel motorların yakıt verimliliğinin daha da geliştirilmesi ve hibrit ve elektrikli otomobillere geçilmesi yoluyla 1990 seviyesine kıyasla %60 azaltılabilir. Ev ve ofis binaları kaynaklı emisyonlar, 2050 yılına kadar %90 oranında önemli ölçüde azaltılabilir. Yeni binalarda pasif konut teknolojisi uygulanması, eski binaların enerji verimliliğinin artırılması için yenilenmesi, ısıtma, soğutma ve pişirmede fosil yakıt yerine yenilenebilir enerji veya elektrik enerjisinin kullanılması, enerji performansında güçlü bir iyileşmeye imkân sağlayacaktır. Enerji yoğun endüstriler, daha temiz ve daha enerji verimli üretim teknolojileri ile 2050 yılına kadar emisyonları %80'den fazla bir oranda azaltılabilir. Gıda talebinde beklenen küresel artışa rağmen, tarım alanında gübre, çiftlik gübresi ve hayvancılık kaynaklı emisyonların azalacağı ve bu durumun toprak ve ormanlık alanlarda CO<sub>2</sub> depolamasına katkı sağlayacağı umulmaktadır. Daha fazla sebze ve daha az et içeren sağlıklı beslenme de emisyonu azaltabilir.

*AB Sera gazı emisyonlarının izlemesi ve raporlanması ve ulusal seviyede ve birlik seviyesinde iklim değişikliğiyle bağlantılı diğer bilginin raporlanma mekanizmalarına ilişkin 525/2013/EU sayılı Tüzük<sup>21</sup>*

Kyoto Protokolü ve BMİDÇS taahhütlerinin yerine getirilmesine yönelik ilerlemenin raporlanması ve sera gazı emisyonlarının için bir çerçeve ortaya koymaktadır. Azaltım ve uyum çabalarında, gelişmiş ülkelerin düşük karbonlu kalkınma stratejileri ve planlarının geliştirilmesini de öngören Taraflar Konferansı kararlarının uygulanabilmesi için gerekli izleme ve raporlama mekanizmalarını ortaya koymaktadır. Tüzük uyarınca izleme ve raporlama mekanizmaları; yıllık ulusal sera gazı envanteri, iki yıllık raporlar ve düzenli ulusal bildirimler ve düşük karbonlu kalkınma stratejileri aracılığıyla AB Komisyonu ve BMİDÇS Sekreteryası'na bildirilecektir.

<sup>21</sup> URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0525&from=EN> , Erişim tarihi: Ekim 2020



### AB Enerji Verimliliği Mevzuatı

Enerji verimliliğine ilişkin düzenlemelerin çerçevesini **2012/27 sayılı AB Enerji Verimliliği Direktifi**<sup>22</sup> oluşturmaktadır. 2020 yılı hedeflerinden %20 enerji verimliliği artışı hedefine erişilebilmesi için AB içerisinde bağlayıcı kuralları ortaya koymaktadır. İklim değişikliğiyle mücadelede sera gazı emisyonlarının azaltılması, enerji ithalatının azaltılması, enerji verimli inovasyon ve teknolojilere geçişin hızlandırılması ve ekonomik büyüme fırsatlarının geliştirilmesi için enerji verimliliğinin en etkin yöntemlerden biri olduğu vurgulanmaktadır. Hizmet, sanayi, bina, ürün ve ulaştırma sektörleri kapsamakta ve enerji zincirine yönelik kurallar belirlenmektedir.

Direktif ayrıca, binalarda enerji verimliliği konusuna da odaklanmakta ve Üye Devletler'in ulusal bina stoklarının yenilenmesini sağlayacak yatırımların harekete geçirilmesi için strateji belirlenmesinin gerekliliği vurgulanmaktadır. Bu konuda özellikle kamu kurumlarına, örnek teşkil etmeleri beklenmektedir. Üye Devletler'den beklenenler arasında binaların minimum enerji performans kriterlerinin yerine getirilmesi için her yıl kamu binalarında ısıtılan/soğutulan toplam taban alanının %3'ünün yenilenmesi ve kamuda yalnızca yüksek enerji verimliliğine sahip, sürdürülebilir, maliyet etkin ürün hizmet ve bina alımı yapılması yer almaktadır. Tüketici davranışlarının değiştirilmesi ve enerji verimli tercihlerin teşviki için eğitim ve bilinçlendirmeye de öncelik verilmektedir<sup>23</sup>.

### 2010/31 sayılı AB Binalarda Enerji Performansı Direktifi<sup>24</sup>

AB'de binalarda toplam enerji tüketiminin %40'ünün binalardan kaynaklandığı ve sektörün genişlemeye devam ettiğine vurgu yapılarak, emisyonların ve enerji bağımlılığının azaltılabilmesi için binalarda enerji tüketiminin azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının öneminden bahsedilmektedir. Bunun için binalarda enerji verimliliğine yönelik usuller belirtilmektedir. Eski ve yeni binaların enerji performansının artırılması gerekliliği belirtilmektedir. Bunun için Üye Devletler'in ortam yöntemler aracılığıyla tüm binalar için minimum performans düzeyinin belirlenmesi, binalara yönelik ortak standartta enerji sertifikasyon sistemlerinin oluşturulması ve neredeyse-sıfır enerjili bina sayılarının artırılmasına yönelik ulusal yaklaşımlar benimsenmesi gerekmektedir. Ayrıca binalardaki sistemler için düzenli ve bağımsız denetleme ve raporlama mekanizmalarının olması gerekmektedir. Enerji Verimliliği Direktifi ile paralel şekilde, burada da kamu kurumlarının özellikle toplumsal farkındalık ve örnek olma açısından öncü rol üstlenmeleri gerektiği belirtilmektedir.

Çerçeve niteliğindeki bu iki Direktif'e ek olarak, ekolojik tasarım ve enerji etiketlemesine ilişkin de çeşitli yasal düzenlemeler mevcuttur. Bu mevzuat ve bağlı yönetmelikler aracılığı ile tasarım ve kullanım aşamalarında yani yaşam döngüsü boyunca çevresel etkilerin azaltılması ve binaların enerji performansının artırılması amaçlanmaktadır. Özellikle binalarda enerji tüketen ürünlerde enerji etkin olanlara yönelmesini teşvik için Üye Devletler'e enerji ile ilgili etiketleme sistemi (en verimsizden verimliye doğru, G'den A+++ sınıfına kadar) geliştirilme yükümlülüğü mevcuttur. Tıpkı diğer yasal düzenlemelerde olduğu gibi bu yasal dokümanlarda da farkındalığın artırılmasına yönelik eğitim ve tanıtım çalışmaları yürütme gerekliliğinin altı çizilmektedir.

<sup>22</sup> URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32012L0027>, Erişim tarihi: Ekim 2020

<sup>23</sup> URL: <http://www.lowcarbonturkey.org/wp-content/uploads/2018/06/LCDTR-Act-1.2-Bosluk-Analizi-Raporu.pdf>, Erişim tarihi: Ekim 2020

<sup>24</sup> URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:en:PDF>, Erişim tarihi: Ekim 2020





*AB Yenilenebilir enerji, ulaştırma, tarım ve atık sektörlerine yönelik ilgili mevzuata genel bakış:*

Yenilenebilir Kaynaklardan Enerji Kullanımının Teşvik Edilmesine İlişkin 2009/28 Sayılı AB Direktifi<sup>25</sup> ile AB 2020 hedeflerine uygun biçimde ulaştırmada yenilenebilir kaynaklardan enerji kullanımı payının %10'a çıkarılmasına ilişkin hedef belirlenmektedir. Bu Direktif ile yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvikine yönelik yasal çerçeve oluşturulmaktadır. Her bir Üye Devlet'in ulusal yenilenebilir enerji eylem planı geliştirmesi ve bu çerçevede ulusal hedefler koyması gerekliliği de vurgulanmaktadır.

AB sera gazı emisyonlarının yaklaşık dörtte birinden sorumlu olan *ulaşım* sektörü, enerji sektörünün ardından ikinci en büyük salım yapan sektör konumundadır. AB Komisyonu ulaşımdan kaynaklı emisyonlar için iki hedef belirlemiştir: (i) 2030 yılı itibariyle, 2008 seviyelerinden %20 azaltım ve (ii) 2050 yılı itibariyle, 1990 seviyelerinden %60 azaltım. Bu hedefler, 2030 AB İklim ve Enerji politikası ile pekiştirilmektedir. Bunun için yeni araç ve yakıt teknolojilerine yönelik önlemler ve girişimler önerilmektedir. Özellikle fosil yakıtlara olan bağımlılığın azaltılması ve temiz ulaşımına geçilmesi teşvik edilmektedir. Yakıtlara yönelik kalite standartlarının da ortaya konduğu ve alternatif yakıtlara yönelik çeşitli mevzuat<sup>26</sup> aracılığıyla emisyonların azaltılmasına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

İklim değişikliği kapsamında *atık* sektörüne yönelik çerçeve düzenleme 2008/98 sayılı AB Atık Direktifi'dir. Bu direktif ile insan ve çevre sağlığı yönünden atık kaynaklı olumsuz etkilerin en aza indirilmesi, yeniden kullanım ve geri dönüşüm yoluyla doğal kaynak kullanımının azaltılması ve verimli kullanımının sağlanması amaçlanmaktadır. Atık yönetimi için önerilen hiyerarşik yaklaşım ortaya konmaktadır. Ayrıca bu hiyerarşinin uygulanabilmesini destekleyen genişletilmiş üretici sorumluluğundan bahsedilmektedir. Bu sayede yeniden kullanım, geri dönüşüm ve kazanımı daha da teşvik edecek ekolojik tasarımlı ürünlerin artırılması hedeflenmektedir. Direktif, Üye Devletler'in atık yönetim faaliyetlerine yönelik bir sistem geliştirmelerini gerekli görmektedir. Atık yönetimine ilişkin usul ve esasların çerçevesi de yine bu direktif ile çizilmektedir.

AB'nin temel tarım politikalarının başında, iklim değişikliği ile mücadeleyi e temel hedefleri arasında bulunduran Ortak Tarım Politikası yer almaktadır. Bu politikada yapılan düzenlemeler ile emisyon azaltımı temel hedefler arasında yer almaktadır. Bunun yanında Nitrat Direktifi de çevre, iklim ve tarımsal politika hedeflerini birbirine bağlaması bakımından önemli bir yerdedir. Nitrat kirliliği yönünden hassas bölgelerin belirlenmesi, eylem planlarının hazırlanması, nitrat seviyelerinin izlenmesi, iyi tarım uygulamaları kodu oluşturulması ve çiftçilerin bilinçlendirilmesi gibi yükümlülükler de bu çerçevede üye devletleri ilgilendirmektedir.

“Düşük Karbonlu Kalkınma için Çözümsel Tabanlı Strateji ve Eylem Geliştirilmesi Teknik Destek Projesi” (TR2013/0327.05.01-01/001) Bileşen 1 çıktılarından “Boşluk Analizi Raporu<sup>23</sup>” tüm sektörlerle yönelik kapsamlı mevzuat analizi sunmaktadır.

### *Türkiye ve Uluslararası İklim Sözleşmeleri<sup>19</sup>*

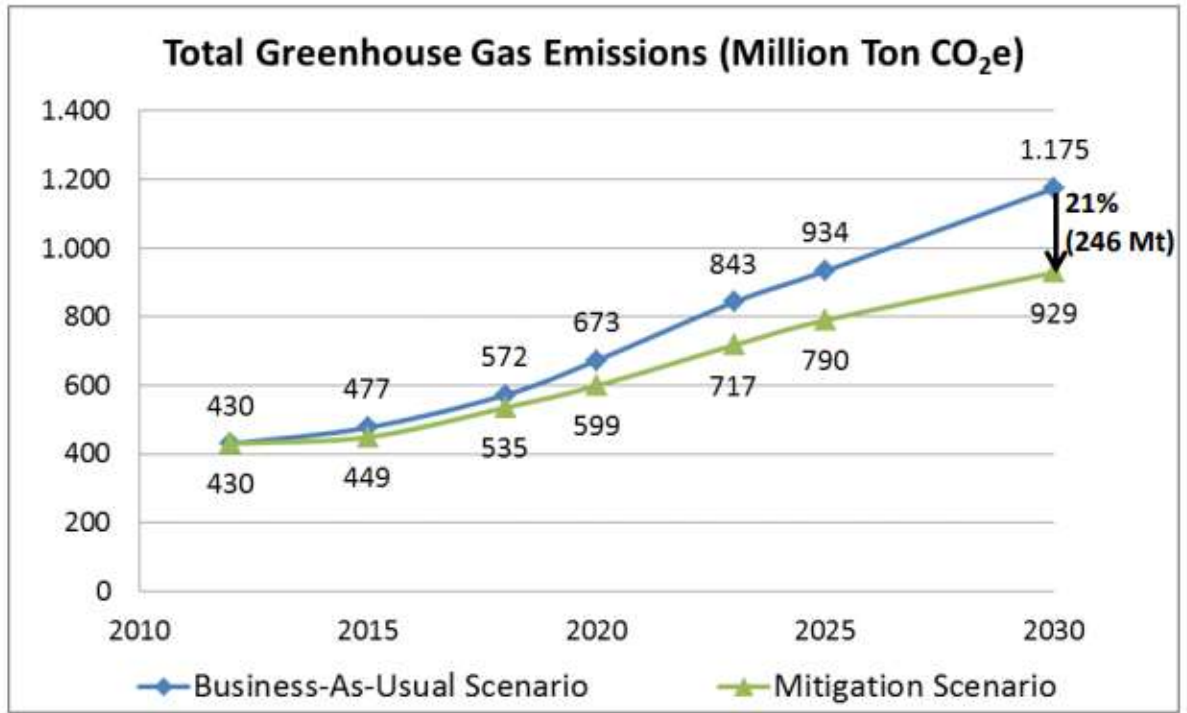
Türkiye 2004 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne (BMİDÇS) taraf olmuş ve 2009 yılında Kyoto Protokolünü onaylamıştır. Kyoto Protokolü kapsamında Türkiye'nin emisyon azaltım hedefleri olmamasına rağmen, taraf olunmasıyla birlikte hükümet tarafından

<sup>25</sup> URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:en:PDF>, Erişim tarihi: Ekim 2020

<sup>26</sup> TR2013/0327.05.01-01/001 referanslı Technical Assistance for Developed Analytical Basis for Formulating Strategies and Actions Towards Low Carbon Development projesi Bileşen 1 çıktılarından “Boşluk Analizi Raporu” aracılığıyla bu sektörlerle yönelik kapsamlı mevzuat analizine ulaşılabilir.



ulusal iletişim dokümanları BMİDÇS'ye sunulmuştur. İklim Değişikliği Üzerine 6. Ulusal Bildirim 2016'da sunulmuştur. Türkiye, yeni ve yenilenebilir enerjinin artırılması, daha az karbon emisyonu salan toplu taşımacılığa yönelik yatırımların hızlandırılması, iklim değişikliği ile mücadele ve sera gazı emisyonlarının azaltılması için enerji verimliliğinin artırılması gibi konularda yoğun çalışmalar yapmaktadır. Ülke, gönüllü karbon piyasasının geliştirilmesi ve zorunlu piyasalara entegrasyonu için çaba göstermektedir. Türkiye Cumhuriyeti Devleti, 22 Nisan 2016'da New York'ta yapılan imza töreninde Paris Antlaşmasını imzalamıştır. Bununla birlikte, Paris Antlaşmasının yükümlülükleri, Türk Parlamentosu yeni iklim sözleşmesini kabul ettiğinde sadece Türkiye için bağlayıcı olacaktır. Yeni anlaşma kapsamında, Türkiye Cumhuriyeti, Niyet Edilen Ulusal olarak Belirlenmiş Katkısını 2030'a kadar emisyonlarda %21'e varan artıştan azalış olarak açıklamıştır.



Şekil 12. Türkiye için niyet edilen katkı (INDC)<sup>27</sup>

### Türkiye'de İklim Politikaları

2012 yılında Türkiye, 2023 yılına kadar tam olarak uygulanacak uzun vadeli süreci, *Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı* (UİDUSEP)<sup>28</sup>, benimsemiştir. UİDUSEP temelde uyum ve azaltım bölümlerinden oluşmaktadır. Uyum bölümü altında, su kaynakları yönetimi, tarım ve gıda güvenliği, ekosistem hizmetleri, biyoçeşitlilik ve ormancılık, doğal afet risk yönetimi ve kamu sağlığı gibi Türkiye'de öncelik arz eden konular ile ilgili temel hedefler ve eylemler listelenmektedir. Bununla birlikte Türkiye, UİDUSEP uygulama aşamalarında ilerledikçe ve izleme/değerlendirme süreçlerine devam ederken zorluklar ile karşılaşmaktadır. Özellikle

<sup>27</sup> REPUBLIC OF TURKEY INTENDED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION. URL: [https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The\\_INDC\\_of\\_TURKEY\\_v.15.19.30.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf) , Erişim tarihi: Ekim 2020

<sup>28</sup> Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Kasım 2011, Ankara (1.Basım)



karşılaşılan zorluklar, eylemlerin geniş kapsamlı tanımlamaları, ölçülebilir, raporlanabilir ve doğrulanabilir göstergelerin ve temel değerlendirmelerin olmamasıdır.

Bu bağlamda, önerilen eylemin genel amacı, Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne üyelik çabaları ve 2015 yılında kabul edilen Paris Anlaşması şartlarıyla tam uyumlu olacaktır. **Ulusal Eylem Planının Çevre ve İklim Değişikliği** hakkındaki 27. Bölümü, AB Katılım Sürecinde (2016-2019) Türkiye'nin idari organları arasında koordinasyonu güçlendirmek ve her seviyede kapasite oluşturma çalışmalarına devam etmek amacıyla Türkiye'yi, AB'nin çevre politikası çerçevesini yatay olarak aktarmayı amaçlayan mevzuatı kabul etmeye çağırılmaktadır.

Türkiye için **Çevre ve İklim Eylemi üzerine Çok Yıllı Eylem Programı (ÇYEP)** (2014), iklim değişikliğine uyum planlarını, çevre müktesebatına uyum kapsamındaki program tarafından desteklenmesi gereken alanlar arasında değerlendirmektedir. ÇYEP, müktesebat ile ilgili kurumsal kapasite artırma faaliyetlerinin bir parçası olarak, iklim değişikliği etkileri, ulusal ve havza düzeyinde uyum tedbirlerinin hazırlanması, bu alanda kamuoyunun bilinçlendirilmesi ve eğitimi alanındaki çalışmaların yanı sıra, finanse edilebilecek diğer girişimleri listelemiştir.

**Sektör Operasyonel Programı: Çevre ve İklim Eylemi (2016)** (SEP), ekonomik faaliyetlerin ve altyapıların, iklim değişikliğinin olumsuz etkilere karşı savunmasızlığını kabul etmekte ve ulusal ve havza düzeylerinde uyum tedbirlerinin hazırlanması ve uygulanması çağrısında bulunmaktadır. Müktesebat ile ilgili kurumsal kapasite artırma faaliyetleri kapsamında, SOP, ana müdahale alanları arasında iklim değişikliği uyum planlarını, listelemekte ve iklim değişikliğine direncin artırılması ve iklim eylemlerini teşvik etmek amacıyla hem ulusal hem de yerel seviyede kurumsal kapasite gelişiminin önemini vurgulamaktadır.

#### *Politika Dokümanları*

#### *10. ve 11. Ulusal Kalkınma Planları ve aşağıdaki Özel İhtisas Komisyon Raporları*<sup>29</sup>

- Tarımda Toprak ve Suyun Sürdürülebilir Kullanımı
- İmalat Sanayii Politikaları
- Enerji Arz Güvenliği ve Verimliliği
- Ulaştırma
- Konut Politikaları
- Su Yönetimi
- Kentsel Yaşam Kalitesi

Kalkınma Planları'ndan 2014-2018 dönemini kapsayan 10. Plan, Devlet Politikalarına “Yeşil Büyüme” kavramını ilk defa katan plan olması itibarıyla önem taşımaktadır. Söz konusu Planın 62, 900, 1032 ve 1041. paragrafları “yeşil büyümenin” küresel öneminden bahsetmekte ve iklim değişikliği politikaları altında enerji, sanayi, tarım, ulaştırma, inşaat, hizmetler ve kentleşme gibi alanlara bu kavramı katmaktadır.

Kalkınma Planı içinde yerel enerji kaynaklarının önemi vurgulanmakta ve yenilenebilir enerji kaynaklarının da arasında olduğu teknolojiler ile enerji verimliliğine yer verilmektedir. Bununla

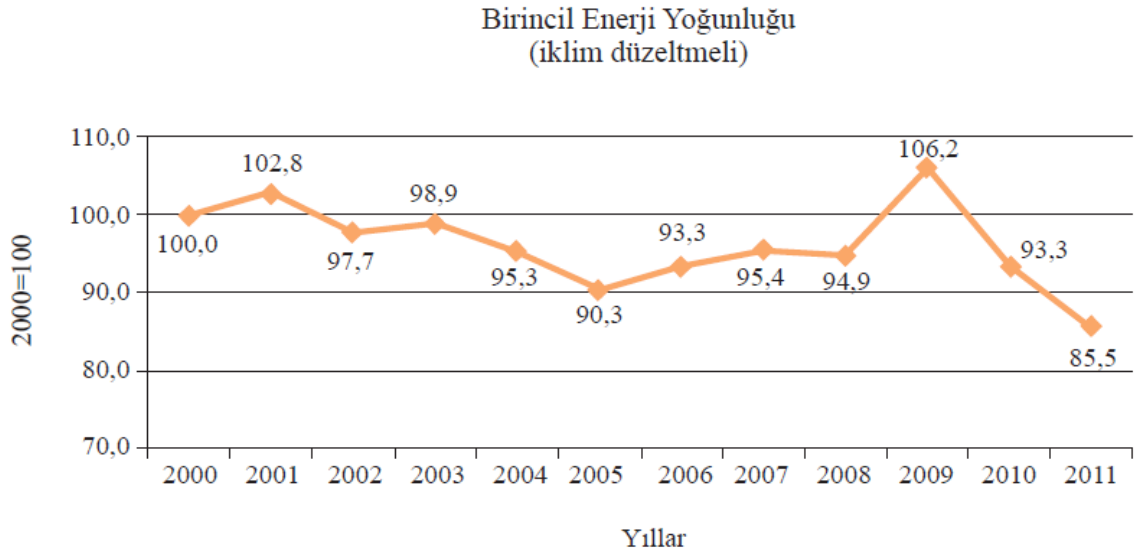
<sup>29</sup><https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Onuncu-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-2014-2018.pdf> Erişim tarihi: Mayıs 2021



beraber, enerji üretiminde yerli kömürün kullanımına devam edileceği belirtilmektedir. Plan, enerji, sanayi, tarım, ulaştırma ve inşaat hizmetleri ve kentleşme gibi alanlarda yeşil büyüme fırsatlarının değerlendirileceğinden ve çevreye duyarlı ekonomik büyümeden bahsetmektedir. Bu kapsamda, 10. Kalkınma Planı iklim değişikliği ile mücadele ve düşük karbonlu kalkınma prensiplerini içermektedir. 10. Kalkınma Planı çerçevesinde yayınlanan Özel İhtisas Komisyon Raporları'na ait değerlendirme aşağıdaki gibidir:

*Enerji Güvenliği ve Verimliliği Özel İhtisas Komisyon Raporu*<sup>30</sup>

10.Kalkınma Planı (2014-2018) Enerji Güvenliği ve Verimliliği Özel İhtisas Komisyon Raporu'nda, enerji girdi maliyetlerinin kontrol altına alınmasının, iklim değişikliği ile mücadelede enerji alanında etkinliğin artırılması ve çevrenin korunması açısından kritik öneme sahip olduğu belirtilmiştir. Raporda, Türkiye'nin birincil enerji yoğunluğu açısından gelişmiş ülkeler ile kıyaslandığında enerji yoğun ekonomilerden biri olduğu belirtilmiştir. 2009 yılından itibaren, 5627 sayılı Kanun ile başlayan süreç ve yürütülen çalışmalar ile enerji yoğunluğu azalması sağlanmaya başlanmıştır. Raporda verilen bilgiler ışığında, Türkiye'nin 2000 ile 2011 yılları arasındaki dönemdeki enerji yoğunluğu indeksi incelendiğinde, yıllık bazda %1 oranında azalma gerçekleştiği görülmektedir.



**Şekil 13.** Türkiye birincil enerji yoğunluğu (2000-2011)<sup>31</sup>

Enerji Verimliliği Strateji Belgesi'nin çıkarılması ile birlikte iklim değişikliği ile mücadelede etkinliğin artırılması ve çevrenin korunmasına katkı sağlanmıştır. 10.Kalkınma Planı döneminde Enerji Verimliliği Strateji Belgesi'nde öngörülen hedeflere ulaşılması için çaba sarf edilmesinin önemli olduğu raporda belirtilmektedir.

<sup>30</sup>[https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10\\_EnerjiGuvendigiveVerimligi-1.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_EnerjiGuvendigiveVerimligi-1.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>31</sup> 10.Kalkınma Planı (2014-2018) Enerji Güvenliği ve Verimliliği Özel İhtisas Komisyon Raporu



*İmalat Sanayiinde Dönüşüm Özel İhtisas Komisyon Raporu*<sup>32</sup>

10.Kalkınma Planı (2014-2018) İmalat Sanayiinde Dönüşüm Özel İhtisas Komisyon Raporu'nda, ülkemizde konut sektöründe %30, sanayi sektöründe %20 ve ulaşım sektöründe %15 enerji tasarruf potansiyeli olduğunun vurgusu yapılmaktadır.

Otomotiv sanayi için Türkiye'de iklim değişikliği ve düşük karbon ekonomisi ile ilgili mevzuatın getireceği değişikliklerin önem taşıdığı belirtilmektedir. Ek olarak, çevreye duyarlı ve enerji verimliliği yüksek düzeyde olan makine imalatına öncelik verilmesinin sektör için önemli olacağı vurgulanmıştır. Kimya sektörü için enerji verimliliğini sağlayan, çevre dostu kimyasal ürünler ile bu ürünlerin daha az atıkla, çevreci yöntemler ile üretilmesinin üzerinde durulması gereken konulardan olduğu belirtilmektedir.

*Su Kaynakları Yönetimi Ve Güvenliği Özel İhtisas Komisyon Raporu*<sup>33</sup>

10.Kalkınma Planı (2014-2018) Su Kaynakları Yönetimi ve Güvenliği Özel İhtisas Komisyon Raporu'nda, su kaynaklarının ve kaynakları oluşturarak devamlılıklarını sağlayan ilgili ekosistemlerin iklim değişikliği tehdidi altında olduğu belirtilmektedir. Su kaynakları üzerine iklim değişikliğinin etkisinden kapsamlı olarak bahsedilmektedir. 2100 yılına kadar yapılan tahminlerde ülkemizde su döngüsünde bozulmaların yaşanacağı; yağışların yıl içerisindeki dağılımının değişimi ve kaymalarının gözlemleneceği tespit edilmiştir. 2018 yılı hedefleri içerisinde model çalışmaları ile iklim değişikliği ve beklenmedik iklim olaylarından en çok etkilenecek havzaların belirlenme hedefi bulunmaktadır. Bu hedefe ek olarak, su kaynakları üzerinde iklim değişikliği etkileri belirlenerek, uyum stratejileri geliştirilmesi ve uygulamaya konulması konu ile ilgili hedeflerden biridir.

*Tarım Arazilerinin Sürdürülebilir Kullanımı Çalışma Grubu Raporu*<sup>34</sup>

10.Kalkınma Planı (2014-2018) Tarım Arazilerinin Sürdürülebilir Kullanımı Çalışma Grubu Raporu'nda, iklim değişikliğinin neden olduğu kuraklık ve çölleşmenin ve bu arazilerin amaç dışı kullanımları nedeni ile her yıl önemli miktarda tarım arazisinin tarım dışına çıktığı belirtilmektedir. Çalışma grubu raporunda, iklim değişikliği etkilerinin en aza indirilmesi için yerelden merkeze doğru değişen ölçek ve seviyelerde uygulamaların ortaya konulmasının, tarımsal kuraklık izleme araç ve uygulamalarının geliştirilmesinin üzerinde durulması gerektiği vurgulanmaktadır. Türkiye'de küresel iklim değişikliğinden en çok etkilenmesi beklenen Akdeniz Havzası'nda gıda güvenliği açısından önemli olan toprak ve su kaynakları üzerindeki olumsuz etkilerin giderek artması beklenmektedir. 10.Kalkınma Planı 2018 yılı hedeflerinde, topoğrafya ve toprağın yapısından kaynaklanan kısıtlar ile iklim değişikliği ve küresel ısınmanın neden olduğu sorunların çözümü için gerekli adımların atılması gerektiği bulunmaktadır.

*Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010 – 2023, UİDS)*<sup>35</sup>

UİDS, iklim değişikliği vizyonunu, "Türkiye'nin iklim değişikliği kapsamındaki ulusal vizyonu; iklim değişikliği politikalarını kalkınma politikalarıyla entegre etmiş; enerji verimliliğini yaygınlaştırmış, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmış; iklim değişikliğiyle mücadeleye özel şartları çerçevesinde aktif katılım sağlayan ve yüksek yaşam

<sup>32</sup>[https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10\\_ImalatSanayiindeDonusum.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_ImalatSanayiindeDonusum.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>33</sup>[https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10\\_SuKaynaklariYonetimiveGuenligi.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuenligi.pdf) Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>34</sup>[https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10\\_TarimArazilerininSurdurulebilirKullanimiCalismaGurubuRaporu.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_TarimArazilerininSurdurulebilirKullanimiCalismaGurubuRaporu.pdf) Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>35</sup>[https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/strateji%20belgesi/Turkiye%20Iklim%20Degisikligi%20Strateji%20Belgesi\\_TR.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/strateji%20belgesi/Turkiye%20Iklim%20Degisikligi%20Strateji%20Belgesi_TR.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021



kalitesiyle refahı tüm vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile sunabilen bir ülke olmaktadır” olarak ifade etmektedir.

Strateji içerisinde, iklim değişikliği ile mücadele konusunda Türkiye’nin özel şartları ve kapasitesi doğrultusunda bir yol haritası çizilmektedir. Bu yol haritası içinde, kısa vadeli (1 yıl, 2011), orta vadeli (1-3 yıl, 2011 – 2013) ve uzun vadeli (10 yıldan uzun, 2020 ve sonrası) için sektörel hedefler konmaktadır.

Tablo 3. UİDS hedefleri

Kısa vade	Orta vade	Uzun vade
<b>Enerji sektörü</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bütün yerli kaynakların, enerji güvenliği doğrultusunda kullanılması</li><li>• Binalar için enerji kimlik belgesi ve binalarda yenilenebilir enerji kullanımının artırılması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Binalar için enerji verimliliği</b> tedbirleri</li><li>• <b>Binalar için enerji yönetim standartları</b></li><li>• <b>Düşük ve sıfır sera gazı emisyon teknolojilerinin</b> artırılması (temiz kömür, nükleer, yenilenebilir enerji)</li><li>• <b>Alternatif yakıtların</b> kullanılması</li><li>• Termal ve hidro enerji tesislerinde enerji verimliliği tedbirleri</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enerji yoğunluğu seviyelerinin, 2020’ye kadar 2004 seviyesine indirilmesi</li><li>• 2030’da <b>yenilenebilir enerji</b> oranının %30 olması</li><li>• 2020’ye kadar, <b>elektrik üretiminden kaynaklı sera gazı emisyonları</b> referans senaryoya kıyasla %7 azalması</li></ul>
<b>Ulaştırma</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kısa mesafeler için <b>deniz ve göl ulaşımının</b> desteklenmesi</li><li>• <b>Şehirlerde bisiklet ve yaya erişiminin</b> artırılması.</li><li>• <b>Toplu taşımın iyileştirilmesi</b></li><li>• <b>Alternatif yakıtların</b> kullanılması</li><li>• <b>Akıllı ulaşırma</b> sistemleri ve yol standartlarının iyileştirilmesi aracılığıyla yakıt kullanımı azaltımı için AR&amp;GE</li><li>• <b>Enerji verimliliği</b> tedbirleri</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yolcu taşımacılığında <b>demir ve deniz yolu</b> payının artırılması</li><li>• CO<sub>2</sub> ve NO<sub>x</sub>azaltımı için <b>yakıt değişimi</b></li><li>• Havacılığın desteklenmesi</li></ul>
<b>Sanayi</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yılda 5.000 tep üzerinde enerji tüketen bütün sanayi kuruluşlarında <b>enerji etütleri</b></li><li>• Sanayide <b>ısı geri kazanımı</b> seçenekleri, motorlarda hız kontrolü ve <b>endüstriyel kojenerasyon sistemleri</b> teşvik edilmesi</li><li>• Sanayide <b>alternatif hammadde ve yakıt</b> kullanımının teşvik edilmesi</li><li>• AR&amp;GE çalışmaları ve teknoloji transferinin teşvik edilmesi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Temiz üretim, iklim dostu ve yenilikçi teknolojiler</b> için inisiyatifler</li><li>• <b>Enerji verimliliği</b> tedbirleri.</li></ul>



Atık		
<ul style="list-style-type: none"><li>2010 yılı sonuna kadar belediye atıkları mevzuatının uyumlaştırılması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Atık Eylem Planı (2008/2012) kapsamında <b>atıkların yeniden kullanımı ve geri kazanımının</b> artırılması</li><li>104 <b>düzenli depolama tesisi</b> kurulması ve belediye atıklarının %76'sının düzenli depolama tesislerinde bertaraf edilmesi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Atık yönetimde <b>kaynağında azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm</b> ve kazanım sıralamasının daha etkin uygulanması</li><li>Düzenli depolama tesislerine giden organik madde miktarının azaltılması, <b>biyobozunur atıkların enerji veya kompost</b> üretimine yönlendirilmesi</li><li><b>Depolama tesislerinden kaynaklanan gazların</b> toplanıp doğrudan veya işlenerek enerji üretiminde kullanılması, eğer kullanılmıyorsa yakılarak bertaraf edilmesi</li></ul>
Tarım		
<ul style="list-style-type: none"><li>Bilinçli gübre kullanımı sağlanması; sulama, toprak işleme, tarımsal ilaçlama gibi konularda modern teknikler kullanılarak emisyonların sınırlandırılmasının sağlanması; organik tarım ve kuraklığa dayanıklı bitki türleri ile sertifikalı tohum üretiminin desteklenmesi ve yaygınlaştırılması</li><li>Toprak analiz sonuçlarıyla örtüşen gübre kullanımı uygulanması – Toprakta karbon emilimini artıracak teknikler geliştirilmesi – tarım uygulamalarında bu tekniklerin kullanımı desteklenmesi – Tarımsal biyokütle ve tarımsal orman faaliyetlerinin enerji kaynakları olarak geliştirilmesi</li><li>Tarımda azaltım ve uyum stratejilerinin birbirini güçlendirmesi</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Yerleşim alanlarında iklim değişikliği azaltım ve uyum stratejilerinin planlama ve imar prosedür ve ilkeleriyle birlikte geliştirilmesi</li><li>Kırsal ve doğal alanlarda <b>kentleşme baskısının</b> azaltılması için tedbirler alınması</li></ul>



Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011 – 2023, UİDEP)<sup>36</sup>

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (UİDEP), Türkiye'nin ulusal UİDS hedeflerine ulaşması amacıyla sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim dayanıklılığının artırılması için sektörel iklim eylemleri belirleyen temel ulusal stratejidir. Eylem planı, strateji dokümanının yayınlanmasından bir yıl sonra hazırlanmıştır. UİDEP içinde, iklim değişikliğinin izlenmesi, raporlanması ve bu amaçla gerekecek veri toplanması işleri ile sektörel bazda ve sektörler arası azaltım tedbirlerini içermektedir. Sektörel kapsam olarak plan, enerji, bina, ulaştırma, sanayi, atık, tarım, ormancılık ve arazi kullanımını kapsamaktadır.

UİDEP'teyereleİDEP'ler ile ilgili görülen amaç ve hedeflerle ilgili bilgiler aşağıdaki gibidir:

**Enerji:** 2030 projeksiyonlarında kullanılan birim elektrik başına sera gazı salım faktörlerinin değişmesine sebep olabilecek hedefler şunlardır:

- AMAÇ E2: Temiz enerjinin üretim ve kullanımdaki payının artırılması
  - HEDEF E2.1. Yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payının artırılmasının sağlanması
- AMAÇ E3. Temiz kömür teknolojileri ve verimlilik artırıcı önlemler uygulanarak elektrik üretiminde kömür kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonunun sınırlandırılması
  - HEDEF E3.1. 2023 yılına kadar kömürle çalışan mevcut termik santrallerin ortalama çevrim verimlerinin artırılması
- AMAÇ E4. Elektrik dağıtımında kayıp ve kaçakların azaltılması
  - HEDEF E4.1. 2023 yılına kadar ülke çapında elektrik dağıtım kayıplarının %8'e indirilmesi

**Binalar:** Binalarda aşağıda verilen özellikle enerji verimliliği hedeflerine yönelik baz yıl belirtilmemiştir.

- AMAÇ B1. Binalarda enerji verimliliğinin artırılması
  - HEDEF B1.1. 2023 yılında en az 1 milyon konut ile toplam kullanım alanı 10 bin metrekarenin üzerindeki ticari ve kamu binalarında standartları sağlayan ısı yalıtımı ve enerji verimli sistemlerin oluşturulması
  - HEDEF B1.2. 2017 yılına kadar bütün binalarda, Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği ve diğer enerji verimliliği yönetmeliklerinin etkin olarak uygulanması – 2019 yılı itibariyle bu hedef karşılanamamıştır
  - HEDEF B1.3. Binalarda 2013 yılı sonuna kadar enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve BEP ile ilgili olarak gerekli finansal desteği sağlayacak araçların geliştirilmesi
  - HEDEF B1.4. 2017 yılına kadar tüm binalara “Enerji Kimlik Belgesi” verilmesi – 2019 yılı itibariyle bu hedef karşılanamamıştır
  - HEDEF B1.5 Kamu kuruluşlarının bina ve tesislerinde, yıllık enerji tüketiminin 2015 yılına kadar %10 ve 2023 yılına kadar %20 azaltılması

<sup>36</sup>[https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editedosya/file/eylem%20planlari/Iklim%20Degisikligi%20Eylem%20Plani\\_TR.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editedosya/file/eylem%20planlari/Iklim%20Degisikligi%20Eylem%20Plani_TR.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021





- AMAÇ B2. Binalarda yenilenebilir enerji kullanımının artırılması
  - HEDEF B2.1. 2017 yılından itibaren yeni binaların yıllık enerji ihtiyacının en az %20'sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilmesi
- AMAÇ B3. Yerleşmelerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması
  - HEDEF B3.1. 2023 yılına kadar yeni yerleşmelerde yerleşme ölçeğinde sera gazı emisyonunun (pilot olarak seçilen ve sera gazı emisyon miktarı 2015 yılına kadar belirlenen) mevcut yerleşmelere göre en az % 10 azaltılması

Sanayi:

- AMAÇ S1. Sanayi sektöründe enerji verimliliğinin artırılması
  - HEDEF S1.2 Sanayi sektöründe enerji kullanımından (elektrik enerjisi payı dâhil) kaynaklanan sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması

Ulaşım:

- AMAÇ U2. Kentsel ulaşımın sürdürülebilir ulaşım ilkeleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması
  - HEDEF U2.1. Kent içi ulaşımında, bireysel araç kullanımından kaynaklı emisyon artış hızının sınırlandırılması
  - HEDEF U2.2. Kentlerde sürdürülebilir ulaşım planlama yaklaşımlarının uygulanması için 2023 yılı sonuna kadar kentsel ulaşım ile ilgili gerekli mevzuat, kurumsal yapı ve rehber belgelerinin oluşturulması
- AMAÇ U3. Ulaşım sektöründe alternatif yakıt ve temiz araç teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması
  - HEDEF U3.2. 2023 yılına kadar kentsel ulaşımında alternatif yakıt ve temiz araç kullanımını özendirici yerel tedbirlerin alınması
- AMAÇ U4. Ulaşım sektöründe enerji tüketiminde verimliliğin artırılması
  - HEDEF U4.1. 2023 yılına kadar ulaşımında kullanılan enerji tüketiminin sınırlandırılması

Atık: Bina sektöründe olduğu gibi atık sektörü hedeflerinde azaltımın hesaplanması için baz yıl verilmemiştir.

- AMAÇ A1. Etkin Atık Yönetiminin sağlanması
  - HEDEF A1.1. 2005 yılı baz alınarak düzenli depolama tesislerine kabul edilecek biyobozunur atık miktarının, 2015 yılına kadar ağırlıkça %75'ine, 2018 yılına kadar %50'sine, 2025 yılına kadar %35'ine indirilmesi
  - HEDEF A1.2. 2023 yılı sonuna kadar ülke genelinde entegre katı atık bertaraf tesislerinin kurulması ve belediye atıklarının %100'ünün bu tesislerde bertaraf edilmesi
  - HEDEF A1.5. 2023 yılına kadar vahşi depolama sahalarının %100'ünün kapatılması



Tarım:

- AMAÇ T2. Tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarını sınırlandırmak
  - HEDEF T2.1. Tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyon sınırlandırma potansiyelini belirlemek
  - HEDEF T2.2. Bitkisel ve hayvansal üretimden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının artış hızını azaltmak

*Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011 – 2023)<sup>37</sup>*

Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, iklim değişikliğine uyum süreci ile ilgili olarak öncelikli beş alanda (su kaynakları yönetimi, tarım ve gıda güvenliği, doğal afet riski, ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik ve halk sağlığı) amaç ve hedefler belirlemektedir.

*Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) Stratejik Planı (2018 – 2022)<sup>38</sup>*

ÇŞB Stratejik Planı'nda yerel İDEP'ler kapsamında önemli olabilecek hususlar şu şekildedir:

- Uygulanmakta olan stratejik planın değerlendirilmesi aşamasında “Önümüzdeki dönemde, **kentsel dönüşümün hızlandırılması**, atıkların ekonomiye kazandırılması ve **sıfır atığa geçiş**, **akıllı şehir uygulamaları** altyapısının oluşturulması, **iklim değişikliğiyle mücadele** ve hava, toprak, su kalitesinin iyileştirilmesi ile çevre duyarlı yapılaşmaya geçiş sağlanacaktır.” bir ihtiyaç olarak tespit edilmiştir.
- Yine ihtiyaç analizi ve gelişim alanları kapsamında iklim değişikliği ile ilgili farkındalık çalışmaları yapılması planlandığından bahsedilmektedir.
- 2018 -2022 vizyonunda çevre ve şehircilik ile ilgili anahtar kelimeler arasında iklim değişikliğine adaptasyonu yüksek sürdürülebilir şehirlerden bahsedilmektedir.
- İklim değişikliği ile mücadele Çevre Ekseninde stratejik bir amaç olarak tanımlanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki hedefler belirlenmiştir:
  - 2023 yılına kadar sıfır atık uygulamasının yaygınlaştırılması (H1.1)
  - Plan dönemi sonuna kadar iklim değişikliği ile mücadele edilmesi (H1.2)
- Şehircilik Ekseninde ise enerji etkin ve çevreye duyarlı yapılaşma vurgusu yapılmaktadır. Bu eksenindeki ilgili hedefler şunlardır:
  - Yapıların bina enerji kimlik belgesi alması ve binalarda enerji verimliliğinin artırılması (H5.2)
- ÇŞB, çevreyi ve tabiatı korumak, kirlilik oluşumunu önlemek, iklim değişikliği ile mücadele etmek amacıyla, yerel iklim değişikliği eylem planı tamamlanan büyükşehir belediye sayısına hedef olarak, 2020 yılına kadar 10 belediye, 2021 yılına kadar 20 belediye, 2022 yılına kadar 30 belediye belirlemiştir.

<sup>37</sup>[https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum\\_stratejisi\\_eylem\\_plani\\_TR.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>38</sup><https://webdosya.csb.gov.tr/db/strateji/icerikler/stratej-k-plan-20180131154303.pdf>, Erişim tarihi: Mayıs 2021



*Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Stratejik Planı (2019 – 2023)<sup>39</sup>*

Bu stratejik plan özellikle enerji üretimi ile kentlerin iklim değişikliği ile mücadelesinde enerji verimliliği kesişiminde önemlidir. Plan yerli kömür kullanımı, yenilenebilir enerji payının artırılması ve elektrik üretiminde doğal gaz kullanımının azaltılması ve var olan yerli kömür kaynaklarının elektrik enerjisi üretim yatırımlarına dönüştürülmesi ve yeni kaynakların araştırılmasının sağlanmasını içermektedir. Plan ayrıca, belediyenin müdahale alanı içinde kalan daha verimli sokak aydınlatmasından bahsetmektedir.

*Enerji Verimliliği Stratejisi (2010 – 2023)<sup>40</sup>*

Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (EVSB), uzun dönemli stratejik amaçları arasında 2023 yılına kadar, 2011'e kıyasla, elektrik enerjisi yoğunluğunu en az %20 azaltmayı ifade etmektedir. Bu belge, hem enerjinin sera gazı emisyonlarının çok ciddi bir kaynağı olması hem de geliştirilen stratejilerin diğer sektörlerde sera gazı emisyonlarını doğrudan etkiliyor olması nedeniyle ayrıca önem taşımaktadır.

YerelİDEP'lerle bağlantılı olan stratejik hedefler şunlardır:

- AMAÇ 2: Enerji verimliliği yüksek binaların enerji taleplerini ve karbon emisyonlarını azaltmak ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanan sürdürülebilir çevre dostu binaları yaygınlaştırmak.
  - 2023 yılında, toplam kullanım alanı 10.000 m<sup>2</sup>'nin üzerindeki ticari ve hizmet binalarının tamamında, yürürlükteki standartları sağlayan ısı yalıtımı ve enerji verimli ısıtma sistemleri bulunacaktır.
  - 2010 yılındaki yapı stoğunun en az 1/4'ü 2023 yılına kadar, sürdürülebilir yapı haline getirilecektir
- AMAÇ 3: Enerji verimli ürünlerin piyasa dönüşümünü sağlamak.
  - Asgari enerji verimlilik sınıfının üzerindeki lambaların, buzdolaplarının ve elektrik motorlarının piyasa dönüşümü 2012 yılı sonuna kadar, ısıtma/soğutma sistemlerinin ve diğer enerji verimli ürünlerin piyasa dönüşümü ise AB uygulamalarına paralel olarak tamamlanacaktır.
- AMAÇ 4: Elektrik üretim, iletim ve dağıtımında verimliliği artırmak; enerji kayıplarını ve zararlı çevre emisyonlarını azaltmak
  - 2023 yılına kadar; ülke genelindeki kömürlü termik santrallerin, atık ısı geri kazanımı dahil ortalama toplam çevrim verimleri %45'in üzerine çıkarılacaktır.
  - 2023 yılına kadar, elektrik enerjisi yoğunluğunu en az %20 azaltmak amacıyla talep tarafı yönetimi konusunda tedbirler geliştirilecektir
- AMAÇ 6: Kamu kuruluşlarında enerjiyi etkin ve verimli kullanmak
  - Kamu kuruluşlarının bina ve tesislerinde, yıllık enerji tüketimi 2015 yılına kadar %10 ve 2023 yılına kadar %20 azaltılacaktır

<sup>39</sup>[https://sp.enerji.gov.tr/ETKB\\_2019\\_2023\\_Stratejik\\_Planı.pdf](https://sp.enerji.gov.tr/ETKB_2019_2023_Stratejik_Planı.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>40</sup><https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120225-7.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021



*Türkiye Ulaşım ve İletişim Strateji Belgesi (2011-2023) ve Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2014 – 2023)<sup>41</sup>*

Bu strateji belgesi, ulaştırma sektörü bütün olarak, enerjiden sonra ikinci en büyük emisyon kaynağı olarak görüldüğü için ve karbon ayak izi envanterinde ulaşımın önemli bir rol oynayabileceği düşünülerek kapsanmıştır. Bu stratejik planın üst seviye hedefi daha sürdürülebilir bir ulaşım sistemi geliştirilmesidir. Plan, 2030'a kadar kentsel alanlarda kentsel raylı sistemler dahil olmak üzere sürdürülebilir ulaşım yaklaşımlarının uygulanmasını hedefleri arasına almıştır. Ayrıca, alternatif yakıt ve temiz araçların teşvik edilmesi ve Yakıt tüketim ve emisyonlarının Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Stratejisi (2014- 2023) ve Eylem Planı (2014-2016) doğrultusunda azaltılmasından bahsedilmektedir. Bu kapsamda ulaşım hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileriyle yönetilmesi ve yönlendirilmesi prensibine dayanan Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve Eki Eylem Planı (2014 – 2023), bu dokümanı desteklemektedir.

*Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (KENTGES) (2010 – 2023)<sup>42</sup>*

KENTGES sağlıklı, dengeli ve yaşanabilir kent ortamlarının sağlanması amacıyla birlikte, kentleşme için yapısal çözümler önermekte ve şehircilik ve planlama kapsamında ulusal ve yerel yönetimlere bir yol haritası sunmaktadır. KENTGES iklim değişikliği konusuna genel bir açıdan yaklaşmakta ve iklim değişikliği ile mücadele konusunda şehirlere spesifik eylemler önermemektedir.

Bu dokümanlara ek olarak Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2014-2017), T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Stratejik Planı (2013-2017), Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı (UBSEP 2007-) ve T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB) Stratejik Planı (2013-2017) da mevcuttur. Bu planlarda yerel İDEP çerçevesinde kritik öneme sahip bir eylem ya da hedef belirlenmemiş ancak her iki dokümanda da sürdürülebilirlik vurgusu yapılmıştır. Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi Eylem Planı (TTKMSEP 2013- 2017) ise özellikle uyum konusuna odaklanmıştır.

*Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı (2016 – 2023)<sup>43</sup>*

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 2016-2023 yıllarını kapsayan Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı'nda (UAYEP) iklim değişikliği ile mücadele konusu ele alınmamış ancak özellikle atık geri kazanımının artırılması konusunda orta ve uzun vadeli hedefler konmuştur. Ayrıca vahşi depolama sahalarının rehabilite edilmesi hedeflenmektedir.

Türkiye'de atık yönetimi ile ilgili mevcut durum analizi yapılarak atıkların kaynağında ayrı toplanması, geri dönüştürülmesi, geri kazanılması ve bertarafına ilişkin yöntemler sunulmuş; iyileştirmeye ve gelişime açık noktalar, nüfus ve atık projeksiyonları, 2023 yılına kadar yapılması planlanan atık yönetim faaliyetleri ile bu alandaki yatırımlar ve finansman ihtiyaçları ortaya koyulmuştur. Sürdürülebilir bir atık yönetimi stratejisi için çerçeve oluşturulması ve atıkların geri kazanımı ile ekonomik kalkınmaya da katkı yapılması amaçlanmıştır. Tüm atık yönetimi döngüsü analiz edilmektedir. Orta ve uzun vadede,2023 yılında oluşan atığın % 35'inin geri kazanım ve % 65'inin düzenli depolama yönetimi ile bertaraf edilmesi hedeflenmiştir. Diğer uzun ve orta vade hedefler arasında vahşi döküm sahalarının rehabilite edilmesi, inşaat yıkıntı atıkları ve hafriyat toprağı yönetiminin ülke genelinde yaygınlaşmasının sağlanması, özel atıkların yönetiminde

<sup>41</sup><https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/bakanlik-yayinlari/ulusal-akilli-ulas-im-sistemleri-strateji-belgesi-ve-2020-2023-eylem-planı.pdf>, Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>42</sup><http://www.sp.gov.tr/tr/temel-belge/s/33/KENTGES+Butunlesik+Kentsel+Gelisime+Stratejisi+ve+Eylem+Planı>, Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>43</sup>[https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal\\_at\\_k\\_yonet-m--eylem\\_plan--20180328154824.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal_at_k_yonet-m--eylem_plan--20180328154824.pdf)



toplama ve geri kazanım veriminin artırılması ve tehlikeli atıkların geri kazanım ve bertarafı için ilave tesis yatırımlarının artırılmasının sağlanması konuları yer almaktadır.

#### Yönetmelikler

Sera Gazı Emisyonlarının Takibine Yönelik Mevzuatı Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi mevzuatından uyarlanmıştır. Bu mevzuat kapsamında, Yönetmelikte yer alan faaliyetleri gerçekleştiren endüstriyel tesisler her yıl sera gazı emisyonlarına ilişkin izleme, raporlama ve doğrulama sürecinden geçmektedir. Hazırlanan izleme planları Bakanlık çevrim içi veri yönetim sistemine yüklenmek suretiyle Bakanlık onayına sunulmaktadır. Daha sonra izleme planı doğrultusunda her yıl emisyon raporlarını hazırlayıp bağımsız kuruluşlarca doğrulama işlemlerini gerçekleştirmek yükümlülüğündedir. Doğrulanmış emisyon raporları çevrim içi sistem üzerinden Bakanlığa sunulmaktadır.

*Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik Tarih: 17/5/2014 No. 29003<sup>44</sup>*

Hangi faaliyetleri yürüten tesislerin emisyonlarını raporlamaları gerektiğini ortaya koymakta ve izleme-raporlama-doğrulama (İRD) sürecinin usul ve esaslarını belirlemektedir. Temel olarak sanayide yakıtların yanması ve belirli sektörlerdeki üretim faaliyetleri bu çerçevede yer almaktadır. Faaliyetlerin özeti aşağıdaki gibidir. Raporlama gerekliliği için anma ısı güç veya üretim kapasitesi gibi eşik değerler de Yönetmelikte belirlenmiştir.

- Fosil Yakıtların yanması (sanayi tesislerinde yakıtların yanması kaynaklı CO<sub>2</sub>emisyonları)
- Petrol rafinasyonu (CO<sub>2</sub>)
- Kok üretimi ve metal sanayi (kok üretimi, metal cevheri işlemleri, pik demir-çelik üretimi, metal üretimi/işlenmesi, ...) (CO<sub>2</sub>)
- Mineral sanayi (klinker, seramik, kireç, cam, ...)
- Kağıt ve selüloz üretimi (selüloz, kağıt, mukavva, karton üretimi)
- Asit ve kaprolaktum üretimi (CO<sub>2</sub> ve N<sub>2</sub>O)
- Kimya (amonyak, sentez gazı üretimi, soda külü, sodyum bikarbonat üretimi,...) (CO<sub>2</sub>)
- Birincil alüminyum üretimi (CO<sub>2</sub>ve PFC)

*Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği Tarih: 05.12.2008 No. 27075<sup>45</sup>*

Yönetmeliğin amacı, binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasına, enerji israfının önlenmesine ve çevrenin korunmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. İDEP kapsamında özellikle enerji verimli binalarla ilgili azaltım önlemlerine yol göstermesi açısından bu yönetmelik önemlidir. Bu yönetmeliğin getirdiği en önemli zorunluluklardan birisi, binalara enerji kimlik belgesi alma durumudur. Ayrıca, enerji ihtiyacının, kojenerasyon sistemi ve yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmasını kapsamaktadır.

<sup>44</sup><https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/05/20140517-3.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>45</sup>[https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/12/20081205-9.htm#:~:text=MADDE%201%20E2%80%93%20\(1\)%20Bu,carbondioksit%20\(CO2\)%20emisyonu%20a%C3%A7%C4%B1s%C4%B1ndan](https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/12/20081205-9.htm#:~:text=MADDE%201%20E2%80%93%20(1)%20Bu,carbondioksit%20(CO2)%20emisyonu%20a%C3%A7%C4%B1s%C4%B1ndan), Erişim tarihi: Mayıs 2021



Yönetmeliği önemli maddeleri şu şekildedir:

- MADDE 5: Binanın mimari, mekanik ve elektrik projeleri, diğer yasal düzenlemeler yanında, enerji ekonomisi bakımından bu Yönetmelikte öngörülen şartlara uygun değil ise, ilgili idare tarafından yapı ruhsatı verilmez. Bu Yönetmelik esaslarına uygun projesine göre uygulama yapılmadığının tespiti halinde, tespit edilen eksiklikler giderilinceye kadar binaya, ilgili idare tarafından yapı kullanım izin belgesi verilmez.

Mevcut binaların, dış cephe duvarlarında ısı yalıtımı, ısıtma sisteminde kazan değişikliği, ferdi ve merkezi ısıtma sistemleri arasında dönüşüm yapılması, merkezi soğutma sistemi kurulması, kojenerasyon sistemi kurulması veya yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretilmesi ile ilgili konularda tadilat yapılması halinde, bu Yönetmelik hükümleri doğrultusunda uygulama projesi hazırlanır ve yapı kullanım izni veren ilgili idare tarafından onaylanır ve uygulanması sağlanır.

- MADDE 6: Bu Yönetmeliğe uygun tasarım ve uygulaması yapılmayan binalara yapı ruhsatı veya yapı kullanım izin belgesi verilmesi durumunda, ilgili idareler, enerji kimlik belgesi düzenlemeye yetkili kuruluşlar ve varsa yapı denetim kuruluşları sorumlu olur.
- MADDE 9: Binanın Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacının TS 825 standardında belirtilen sınır değerden küçük olması gerekir.
- MADDE 10: Bu Yönetmelik hükümleri uyarınca TS 825 standardında belirtilen hesap metoduna göre, yetkili makina mühendisi tarafından hazırlanan "ısı yalıtımı projesi" imara ilişkin mevzuat gereğince yapı ruhsatı verilmesi safhasında tesisat projesi ile birlikte ilgili idarelerce istenir.
- MADDE 22: Yeni yapılacak olan ve yapı ruhsatına esas kullanım alanı yirmi bin metrekarenin üzerinde olan binalarda ısıtma, soğutma, havalandırma, sıhhi sıcak su, elektrik ve aydınlatma enerjisi ihtiyaçlarının tamamen veya kısmen karşılanması amacıyla, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı, hava, toprak veya su kaynaklı ısı pompası, kojenerasyon ve mikro kojenerasyon gibi sistem çözümleri tasarımcılar tarafından projelendirme aşamasında analiz edilir. Bu uygulamalardan biri veya birkaçı, Bakanlık tarafından yayımlanan birim fiyatlar esas alınmak suretiyle hesaplanan, binanın toplam maliyetinin en az yüzde onuna karşılık gelecek şekilde yapılır.
- MADDE 25: EKB verilmesi
- MADDE 27: BEP-TR yöntemine göre enerji kimlik belgesi alacak olan yeni binalar D sınıfı ve daha fazla enerji tüketimine ve CO<sub>2</sub>salımına sahip olamaz.

*Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği Tarih: 23/12/2017 No. 30279<sup>46</sup>*

Bu yönetmelik bina sektörü ile ilgili hususlar içermektedir. Amacı, binalar ve yerleşmelerin doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak için değerlendirme ve belgelendirme sistemlerinin oluşturulmasına, değerlendirme ve belgelendirme sürecinde rol alacakların görev, nitelik ve sorumluluklarının belirlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. Bina ve yerleşmeler için isteğe bağlı olarak yeşil sertifika alınması için genel esaslar ortaya konmuştur.

<sup>46</sup><https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/12/20171223-3.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021



*Ozon Tabakasını İncelten Maddelere İlişkin Yönetmelik Tarih: 12.11.2008 No.27052*

Aralarında florlu sera gazlarının da olduğu ozon tabakasını incelten maddelerin Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü ile kontrol altına alınan maddelerin kullanılmasına ve sonlandırılmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektir.

*Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Tarih: 03.07.2009 No. 27277<sup>47</sup>*

İDEP kapsamında iklim değişikliği konusunda endüstriyel sektörün performansı ya da azaltım eylemleri ile ilgili bir madde içermemektedir. Ayrıca Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Yönetmeliği Taslağı incelenmiş ve kritik bir maddeye rastlanmamıştır. Taslakta sera gazı salımları ile ilgili sadece “EKÖK belgesi, yerel seviyede hiçbir önemli kirliliğe sebep olmadığı takdirde sera gazı emisyonu için doğrudan emisyon sınır değerlerini kapsamaz” denmektedir. Ancak önemli kirliliğin ne olduğu açıklanmamıştır.

*Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği<sup>48</sup>*

Sanayi ve enerji üretim tesislerinin faaliyetinden kaynaklanan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonların kontrol altına alınması; bu emisyonların insan ve çevreye olumsuz etkilerden korunması; hava kirliliği sebebiyle ortaya çıkan ve çevreye zarar veren olumsuz etkilerin giderilmesi ve bu etkilerin ortaya çıkmasını engellemeye ilişkin usul ve esasları belirlemek amacını taşımaktadır. İlk yayım tarihinden itibaren birkaç kez değişikliğe uğramıştır. Son değişiklikleri içeren Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 20 Aralık 2014 tarihli ve 29211 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. Hava emisyonu kapsamında değerlendirilen işletmelerin emisyon sınır değerlerine ilişkin detaylı kriterler ve esaslar Yönetmelik ekleri ile detaylandırılmıştır. Yönetmelik’te, yetkili merci olan ÇŞB’nin, sanayi tesislerinden emisyonu sınırlandırıcı tedbirler isteyebileceği de belirtilmiştir.

*Tebliğler*

*Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi ve Raporlanması Hakkında Tebliğ Tarih: 22/7/2014 No. 29068<sup>49</sup>*

Yönetmelik kapsamında sera gazı emisyonlarının ve ilgili faaliyet verilerinin izlenmesi ve raporlanmasına dair usul ve esasları düzenlemektedir. Belirlenen her bir faaliyete yönelik izleme ve raporlama detayları bu Tebliğde açıklanmaktadır. Kademe yaklaşımları, hesaplama yöntemleri, veri kaynakları ve bazı Kademe 1 varsayılan değerlerine ilişkin yönlendirmeler ile tesislere kılavuz niteliğindedir.

<sup>47</sup><https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141220-2.htm>, erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>48</sup><https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141220-2.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>49</sup><https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/07/20140722-5.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021



*Sera Gazı Emisyon Raporlarının Doğrulanması ve Doğrulamayı Kuruluşların Akreditasyonu Tebliği*  
Tarih: 02.02.2015 No: 29314<sup>50</sup>

Hazırlanan emisyon raporları Bakanlığa sunulmadan önce bağımsız üçüncü taraflarca doğrulanmalıdır. Bu tebliğ, doğrulama çalışmalarının kapsamı, usul ve esasları, doğrulamayı kişiler ve kuruluşlar ve bu kişi/kuruluşların yetkilendirme sürecine ilişkin bilgileri içermektedir.

İzleme planı hazırlanması ve emisyonların raporlanması işlemi bu proje kapsamında Emisyon envanterlerinin oluşturulması ile benzer yapıdadır. Hiyerarşik kademe yaklaşımı bu projede olduğu gibidir. Ancak bu mevzuat kapsamında yalnızca sanayi tesisleri yer almaktadır. Veriler ÇŞB Sera Gazlarının İzlenmesi ve Emisyon Ticareti Şube Müdürlüğü tarafından takip edilmektedir. Proje SGE envanter çalışmalarında sanayi sektöründe faaliyet gösteren tesisler ve emisyonlara ilişkin verilerin bir kısmı, bu kapsamda raporlanan emisyon değerlerinden alınmıştır.

*Gönüllü Karbon Piyasası Proje Kayıt Tebliği Tarih: 09.10.2013 No: 28790<sup>51</sup>*

Sera gazı emisyon azaltımı sağlamak ve karbon sertifikası elde etmek için geliştirilen projelerin kayıt altına alınmasına ilişkin usul ve esaslar açıklanmaktadır. Yenilenebilir enerji üretim tesisleri, enerji verimliliği projeleri, metan geri kazanımı ve enerji üretimi vb. Proje sahipleri bu sisteme kayıt yaptırabilmektedir. Sisteme kayıt olabilmek için Gold Standard, Voluntary Carbon Standard, Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) gibi uluslararası kabul görmüş gönüllü karbon piyasa standartlarına başvurarak emisyon azaltımlarını sertifikalandırmaya hak kazanmış olmaları gerekmektedir.

Karbon fiyatlandırma piyasalarında kullanılan araçlardan biri olan bu sertifikalar, Türkiye’de emisyon azaltımının yasal olarak zorunlu hale gelmesi ve buna yönelik bir ticaret sistemi kurulması gibi durumlarda faydalı olabilir. Bu Tebliğ kapsamında kayıtlı projelerin sertifikaları satılarak mali gelir elde edilebilir. Ancak, Türkiye’de mevcut gelişmelere bakıldığında bu sertifikaların geleceğine ilişkin net bir şey söylemek mümkün değildir. Dolayısıyla, geliştirilecek azaltım eylemleri arasında gönüllü karbon sertifikalarının önerilmesi konusunda Ekodenge ekibi tarafından kesin bir şey söylenmemektedir.

*2013/11 sayılı İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu Genelgesi<sup>52</sup>*

Birleşmiş Milletler (BM) Avrupa Ekonomik Komisyonu "Uzun Menzilli Sınır Aşan Hava Kirliliği Sözleşmesi", BMİDÇS ve bu sözleşmelere bağlı çeşitli protokoller ile iç mevzuat kaynaklı sorumluluklar çerçevesinde yer alan çalışmalarda ilgili kurum ve kuruluşlar arasındaki koordinasyon ve işbirliğinin sağlanması amacıyla "İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu" ve "Hava Emisyonları Koordinasyon Kurulu" kurulmuştur. Bu Genelge daha önceden kurulup yeniden yapılandırılan bu iki ayrı kurulun birleştirilmesine yöneliktir. İklim değişikliği ve hava emisyonları yönetiminin benzer konular olması ve bütüncül bir yaklaşım ile ele alınması gerektiği düşüncesi ile bu iki kurul "İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu" olarak yeniden yapılandırılmış ve bu Genelge aracılığıyla duyurulmuştur. Genelge 'de ayrıca Kurul katılımcıları ve genel işleyişi hakkında bilgilendirme yapılmaktadır.

<sup>50</sup><https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/12/20171202-4.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>51</sup><https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=18934&mevzuatTur=Tebliğ&mevzuatTertip=5>, Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>52</sup><http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/10/20131007-6.htm>





### Belediyelerin İklim Değişikliğine Yönelik Sorumlulukları

İncelenen bu dokümanlara ilaveten, Belediyelerin iklim değişikliğine yönelik sorumlulukları hakkında yapılan araştırmada, İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı ve Türkiye İklim Değişikliği 6. Bildirimi çerçevesinde aşağıdaki noktalara dikkat çekildiği gözlenmiştir.

Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirim içerisinde belediyelerin ulaştırma, içme suyu ve kanalizasyon gibi alt yapı hizmetlerine ek olarak enerji verimliliği, atık bertarafı ve çevre düzeni gibi hizmetlerden de sorumlu olduğu belirtilmiştir. Bu sorumluluklarından dolayı, belediyelerin yerelde iklim değişikliği politikalarının uygulanması ve geliştirilmesinde etkin bir rol oynadığı belirtilmiştir. İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı'nda (2011-2020), iklim eylem planlarının uygulanmasında belediyeler bazı hedeflerde “ilgili kuruluş”, bazı hedeflerde “sorumlu/ koordinatör kuruluş” olarak belirtilmiştir. “Sorumlu/koordinatör kuruluş” olarak belirtilen eylemlerden bazıları aşağıdaki gibidir:

- Nüfus, ekonomik aktivite gibi özellikler ile model olabilecek üç pilot belediye kapsamında iklim değişikliğinden etkilenme potansiyeli göz önüne alınarak iklim değişikliği ile mücadele ve uyum eylem planının hazırlanması ve diğer belediyelere tanıtılması
- Büyükşehirlerde demiryolu ana istasyonlarına yolcu ulaşımını sağlayan alternatif ulaşım hatlarının oluşturulması
- Toplu taşımada hizmet kalitesinin artırılması için sektör çalışanlarına hizmet içi eğitim verilmesi
- Kentsel karayolu, denizyolu, demiryolu ve raylı sistem ulaşımı için gerekli yatırımların ve işletme düzenlemelerinin yapılması
- Toplu taşıma sistemlerinin birbiriyle ve diğer kentsel ulaşım türleriyle entegre edilmesi
- Toplu taşımada bilet sisteminin kullanıcı sayısını arttıracak şekilde düzenlenmesi
- Konut, çalışma alanı gibi her tür yeni gelişme alanı önerisinin, etkili bir toplu taşıma hizmeti sunabilecek konumda ana toplu taşıma güzergahları üzerinde olması
- Kent bütününde bisiklet yol ağları, bisiklet park alanları, akıllı bisiklet/bisiklet istasyonlarının oluşturulması
- Kent merkezlerinde otomobillerden arındırılmış yaya yolları ve alanların oluşturulması, yayaların kentsel yol ağı içinde her yere ulaşımının sağlanması
- Yaya ve bisiklet yolculuklarını cazip seçenekler haline getirmeye yönelik kent planlama yaklaşımlarının uygulanması
- Yavaş Şehir kavramının özendirilmesi ve bu yönde uygulamalar yapılması
- Kent merkezlerinde yola taşıt parkının etkin denetimi ve akıllı otopark sistemlerinin oluşturulması
- Kent merkezlerine otomobil girişinin sınırlandırılması
- Kent içi lojistik kapsamında ağır yük araçlarının sadece belli saatler içinde kente girebilmesine yönelik düzenlemelerin yapılması
- Otobüs ve minibüs araç filolarının düşük karbon emisyonuna sahip araçlarla ilgili stratejisinin belirlenmesi ve uygulamaya geçirilmesi
- Toplu taşıma araçlarında yaş sınırlaması getirilmesine ilişkin stratejinin belirlenmesi ve uygulanması
- Kentlerde elektrikli otomobiller için dolum istasyonları kurulumu
- Kent merkezlerinde temiz yakıt ve temiz araç kullanıcılarına ücretsiz veya düşük ücretli park alanları sağlanması



- Akıllı ulaşım sistemleri ve trafik yönetimi uygulamalarına yönelik Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi ve Akıllı Ulaşım Sistemi Merkezleri kurulması
- Akıllı ulaşım, kent içi sanat yapıları, OGS, OKS gibi sistemlerin sera gazı emisyonlarının sınırlandırılmasına olan etkilerinin belirlenmesi
- Yol kaplamasında Bitümlü Sıcak Karışım yerine Ilık Karışım Asfalt kullanılarak sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması
- Park bahçe ve organik atıkların envanterinin çıkarılması, geri kazanım çalışmalarının yapılması ve bunların entegre atık yönetim planlarına entegre edilmesi
- Katı atık toplama, taşıma ve bertaraf sisteminin en az mesafe kat edecek şekilde optimizasyonunun yapılması ve atıkların bertaraf tesisine taşıma mesafesinin ve taşıma koşullarının uygun olmadığı bölgelere aktarma istasyonlarının kurularak entegre atık yönetim planlarına işlenmesi
- Entegre atık yönetim planlarının etkin uygulanması için yeterli sayıda teknik personelin görevlendirilmesi
- Entegre atık yönetim planlarının etkin uygulanması için teknik kapasitenin güçlendirilmesine yönelik eğitim verilmesi ve makine-ekipman alımı
- Düzenli depolama sahası işletme planının, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik hükümlerine göre yapılması
- Sahada oluşacak olan depo gazının hesaplanması ve gerekli sistemlerin fizibilite etüdünde değerlendirilmesi
- Düzenli depolama alanlarında kapatılan alanların uygun kısımlarında oluşan depo gazının toplanarak yakılması/enerji üretiminde kullanımının sağlanması
- Büyükşehirlerde termal bertaraf teknolojileri ve diğer bertaraf teknolojilerinin sera gazı emisyonları açısından incelenerek karşılaştırmaların yapılması ve fizibilite raporlarında yer alması
- Kaynağında ayrı toplama konusuna yönelik eğitim, tanıtım ve bilinçlendirme faaliyetlerinin bir plan çerçevesinde yürütülmesi
- Kompost ve biyometanizasyon tesislerinin yaygınlaştırılması
- Kirleten öder prensibine dayalı ekonomik araçların etkin hale getirilmesi
- Rehabilitasyon projelerinin hazırlanması ve uygulanması
- Arazi kullanım tiplerindeki değişiklikleri izleyen ulusal bilgi sistemlerinin ve derlenen verilerin gözden geçirilmesi ve uluslararası süreçler (BMİDÇS, BMÇMS, BMBÇS vb.) çerçevesinde ihtiyaç duyulan verilerle karşılaştırılıp elde edilmesi gereken yeni verilerin belirlenmesi, bu verilerin toplanması, kayıt altına alınması ve CBS'ye dayalı bir veri tabanında işlenmesi
- Türkiye için arazi kullanım tiplerine göre gereken yerler için yutak faktörlerinin geliştirilmesi; sera gazı emisyon envanterinin Tier-2 yöntemi ile hesaplanabilmesi için kılavuzların hazırlanması ve gereken kapasite gelişiminin sağlanması
- Kent ormanlarının ve diğer yeşil alanların korunması ve geliştirilmesi konusunda yerel yönetimlerin proje hazırlama ve uygulama kapasitelerinin artırılması
- Belediyeler tarafından gerçekleştirilen dere ıslahı çalışmalarına ekolojik öğelerin dahil edilmesinin sağlanması için gereken yasal düzenlemelerin yapılması
- Taşkın riskinin yüksek olmadığı derelerde su kalitesini ve karbon tutulmasını artırmak amacıyla kanallaştırmanın önlenmesi ve derelerin bitkisel öğelerle restorasyonunu özendirici uygulamaların desteklenmesi
- Çatı bahçeleri ve geçirimli kaplamalar gibi yağmur suyunun toprağa sızmasını sağlayıcı uygulamalar ile yağmur suyu geri kazanım sistemlerini içeren yapılaşmanın özendirilmesi



### Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

2016'da yürürlüğe giren Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, yoksulluğu ortadan kaldırmak, gezegeni korumak ve tüm insanların barış ve refah içinde yaşamasını sağlamak için yapılan evrensel bir eylem çağrısıdır. Tüm ülkelere, kendi önceliklerine ve dünyanın karşı karşıya olduğu çevre sorunlarına uygun şekilde benimsenecek rehberlik ve hedefler sağlar. Yoksulluk, iklim değişikliği ve çatışmalar gibi, dünyada karşı karşıya olduğumuz zorlukların çözümlenebilmesi için ortak bir plan ve gündem sağlar.

Bu çerçevede UNDP, 170'ten fazla ülke ve bölgede bu hedeflerin uygulanabilmesine yönelik çalışmalar yürütmekte ve hükümetlerin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını kendi ulusal kalkınma planları ve politikalarına entegre etmelerine destek sağlamaktadır<sup>53</sup>.



Şekil 14. Sürdürülebilir kalkınma amaçları<sup>53</sup>

Türkiye'de sürdürülebilir kalkınma ilkeleri 1992'den itibaren ulusal plan, program ve stratejilere büyük ölçüde entegre edilmiştir. Aynı zamanda, ekonomik büyüme sağlanırken sosyal refahı artırmak ve çevreyi korumak her zaman politik sahiplilik bulmuştur. Oldukça iddialı hedef ve amaçlara rağmen, bunların hayata geçirilmesi sınırlıdır. Bunun arkasındaki temel neden; diğer ülkelerle benzer şekilde, uygulama araçlarının varlığı ile bunlara erişimdeki sıkıntılar, ulusal acil ihtiyaçlar ile küresel kalkınma önceliklerinin çelişebilmesi ve paydaşların kapasite ve farkındalık düzeylerinin sınırlı kalmasıdır.

*Türkiye için 2030 Kalkınma Gündemi: Binyıl Kalkınma Hedefleri Değerlendirilmesiyle Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi İçin Yol Haritası Önerisi, 2017<sup>54</sup>*

Eski adıyla Kalkınma Bakanlığı'nın Kalkınma Araştırmaları Merkezi tarafından 2017 yılında yayınlanmış bir çalışma raporudur. Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKH)'nın belirlenmesi amacıyla mevcut ilerlemeler ve politika dokümanları doğrultusunda bir

<sup>53</sup><http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>

<sup>54</sup>Türkiye için 2030 kalkınma gündemi ; binyıl kalkınma hedefleri değerlendirilmesiyle sürdürülebilir kalkınma gündemi için yol haritası önerisi : çalışma raporu, Kalkınma Bakanlığı, 2017



önceliklendirme önerisi getirmektedir. Türkiye’de ayrı bir ulusal sürdürülebilir kalkınma gündemi bulunmadığı, bu gündemin sürdürülebilir kalkınma vizyonu ulusal kalkınma planları ile bölge ve kent planlarına yansıtıldığı belirtilmektedir.

Özellikle iklim değişikliği çerçevesinde yapılan değerlendirmelerde, enerji sektörüne eğilimin önemine vurgu yapılmaktadır. Tüm SKA’ların Türkiye için değerlendirmesinden çıkan sonuçta Türkiye’de en öncelikli gündemi enerji, eğitim, su ve adalet konuları oluşturmaktadır. Ekonomik ve sosyal kalkınma için zaruri bir girdi olan enerji konusunda gerekli tedbirler alınmadığı durumda ülkenin önemli çevre sorunları ile karşı karşıya kalınacağı vurgulanmaktadır.

#### *Binyıl Kalkınma Hedefleri Raporu, Türkiye 2010<sup>55</sup>*

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilâtı Müsteşarlığı koordinatörlüğünde Birleşmiş Milletler Mukim Koordinatörlüğü’nün teknik desteği ile hazırlanan bu raporda, Türkiye için tüm hedefler ve amaçlar, diğer amaçlarla bağlantıları üzerinde durularak analiz edilmiştir. Raporda BİN Yıl Kalkınma Hedefi (BKH) amacıyla 8 kısım olarak ilgili bölümler mevcuttur. Her bölümde göstergeler bazında Türkiye’nin durumu 1990 yılından itibaren ele alınmaktadır. Raporda, BKH amaçlarıyla ilgili mevcut politikalara ve karşılaşılan zorluklara yer verilmektedir. Ayrıca yakın gelecekte beklenen gelişmelere dair tahminlere yer verilmekte, eksiklikler ortaya konmakta ve gelecek için beklentilere dikkat çekilmektedir.

#### *Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Raporu Geleceği Sahiplenmek 2012<sup>56</sup>*

Kalkınma Bakanlığı tarafından 2012 yılında yayınlanan raporun amacı, Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma sürecinde hayata geçirdiği çalışmaları değerlendirmek, gelecekte uygulayacağı politikaları ifade etmek ve ulusal vizyonu belirlemek, küresel sorunların çözümüne yapabilecek katkıları değerlendirmektir. Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma için uygulayacağı yeşil büyüme yaklaşımının genel bileşenlerini ortaya koymaktadır. 1992’den bu yana Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma bileşenlerindeki gelişmeler özetlenirken özellikle son 10 yıllık dönemdeki uygulamalar ve politikalar incelenmektedir.

Raporda, Türkiye’nin iklim değişikliğine uyum için enerji, tarım, orman, afet, su gibi alanlarda yürüteceği programlar aracılığıyla sürdürülebilir kalkınmayı destekleyeceği ifade edilmektedir. Ayrıca yeşil büyümeye yönelik sektörel hedefler listelenmektedir. Bu hedefler incelenen diğer politika ve strateji dokümanlarından derlenmektedir.

#### *Sürdürülebilir Kentleşme Stratejisi, Gelişmekte Olan Dünyada Sürdürülebilir, Kapsayıcı ve Dirençli Kentlere UNDP’nin Desteği*

Gelişmekte olan dünyanın hızlı kentleşmesine UNDP’nin verdiği yanıtı ve bunun sürdürülebilir kalkınma için sonuçlarını ortaya koymaktadır. Yerel ve ulusal hükümetlere ve kentsel gelişimden sorumlu kalkınma ortaklarına yönelik stratejiler açıklanmakta, UNDP’nin amacı, bulunduğu nokta ve odaklanılan belirli alanları ana hatlarıyla belirtmektedir.

Uygun kentsel planlama, hizmet sunumu ve ekonomik fırsatların yaratılmasında Belediye idarelerinin büyük rol oynadığının altı çizilmektedir. Ayrıca, gelişmekte olan ülkelerde hızla büyüyen şehirlerin, artan popülasyonlarının ihtiyaç duyduğu altyapı ve hizmetleri sağlayabilmek

<sup>55</sup>[http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/07/UNDP-TR-TR-2010-MDG-Report\\_TR.pdf](http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/07/UNDP-TR-TR-2010-MDG-Report_TR.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021

<sup>56</sup>[http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/07/1.Gelecegi\\_Sahiplenmek.pdf](http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/07/1.Gelecegi_Sahiplenmek.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021



için mücadele ettiği vurgulanmaktadır. UNDP'nin bu sorunlara yanıt verebilmek için sunduğu politika ve program desteklerine de bu dokümanda yer verilmektedir.

Hızla gelişen şehirlere yönelik sürdürülebilir kalkınma için önerilen yaklaşımlar arasında, ulaşım, enerji sistemleri, çevre koruma ve atık yönetimine yönelik tavsiyeler de yer almaktadır. Bu tavsiyeler, iklim değişikliği eylem planında da ele alınacak olan eylemler ile de paralellik göstermektedir. Örneğin, şehirler için uzun vadede ulaşımda bütünlük ve verimli toplu taşıma sistemleri teşvik edilmektedir. Benzer şekilde, binalarda, işletmelerde ve sanayide enerji verimliliği uygulamalarının öneminin de altı çizilmektedir.

## İyi Uygulama Örnekleri

### *Aydınlatmada LED uygulamaları, Buenos Aires, Arjantin<sup>57</sup>*

2013 yılında Bakanlıkça uygulamaya koyulan, kent içi aydınlatmada iyileştirmeye yönelik plan doğrultusunda yerel yönetim sokaklarda ve diğer belediye alanlarında 91.000 aydınlatma ekipmanının yenilenmesi için bir firma ile anlaşmaya vardı. Bu sayı, belediye bünyesindeki aydınlatma stoğunun yaklaşık %72'lik bir bölümünü temsil etmekte idi. Yenileme uygulamaları 2013 yılında başlayarak 3 yıl devam etti. İlk fazda 11.000 LED aydınlatma, şehirdeki en yüksek profilde caddelere yerleştirildi. Sonraki iki yıl içerisinde de yılda 40.000 LED ışık, ikincil cadde ve sokaklara, halka açık alanlara ve parklara yerleştirildi ve böylece şehirde 91.000 ışık yenilenmiş oldu. Bunun ardından bir de bu sistemlerin yönetimi için aynı firma ile çalışma başlatıldı. Şehir aydınlatması akıllı yönetim sistemleri ile takip edilmeye başlandı ve bu sayede sisteme bağlı tüm aydınlatmaya ait performans verisinin izlenmesi, analizi ve saklanması mümkün kılındı. Kurulan sistem ışıklandırmanın uzaktan ve çok daha verimli bir biçimde yönetimine de olanak sağladı.

Yapılan bu iyileştirme çalışmaları sayesinde, %50'nin üzerinde enerji tasarrufu sağlandı. İlk üç yıl (2013-2016) içerisinde 80.200 MWh elektrik tasarrufu sağlanırken, 2017 yılında 54.300 MWh enerji tasarrufu gerçekleştirildi. İlerleyen yıllarda kentte bu tasarrufun daha da artması öngörülmüyor. Bu girişimle elde edilen yıllık ortalama maliyet tasarrufunun ise 2018 yılında 6 milyon USD'den fazla olması ve 2019 yılında yaklaşık 11,8 milyon USD tasarrufa ulaşılması tahmin ediliyor.

### *Metrobüs sistemi, İstanbul*

Türkiye'deki ilk metrobüs uygulaması olan İstanbul Metrobüs sistemi aynı zamanda Dünya'daki ilk kıta ötesi metrobüs sistemidir. Otoban hızına yakın olacak şekilde tasarlanarak diğer modlara göre seyahat süresinden tasarruf imkanı sunmaktadır.

Metrobüs, 51,3 km mesafede günde, bir yön başına saatte maksimum 30.000 sefer yükü ile, tahmini 600.000 yolcuya hizmet vermektedir. Yapılan tahminlere göre, günde 167 ton CO<sub>2</sub> emisyon azaltımı sağlanmakta ve günlük yakıt tüketimini 240 ton-litre'den fazla düşürmektedir.

### *Kamu binaları ve özel binalarda büyük ölçekli bina yenileme, Hanover<sup>58</sup>*

Dört yerel partner ile birlikte şehirde 2006 ile 2012 yılları arasında kapsamlı bir bina yenileme programı gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar, binaların odun peletlerden ısı üretilen bir bölgesel ısıtma sistemine bağlanması ve ekstrem sıcaklık durumlarında daha yüksek konfor ve enerji tasarrufu için daha iyi yalıtım yapılmasını kapsamaktadır. Bu kapsamda 55 binanın iyileştirilmesi yapılmış ve

<sup>57</sup>City of Buenos Aires, Argentina Smart management for LED-based public lighting, URL: [http://old.iclei.org/fileadmin/PUBLICATIONS/Case\\_Studies/ICLEI\\_cs\\_209\\_Buenos\\_Aires\\_Philips\\_FINAL.pdf](http://old.iclei.org/fileadmin/PUBLICATIONS/Case_Studies/ICLEI_cs_209_Buenos_Aires_Philips_FINAL.pdf)

<sup>58</sup>Sürdürülebilir, iklim-dirençli ve canlı şehirler - Başkanlar Akdi üye şehirlerinden iyi uygulamalar, URL: [https://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/CovenantOfMayors\\_BestPracticePublication\\_web.pdf](https://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/CovenantOfMayors_BestPracticePublication_web.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2019



bölgesel ısıtmaya bağlanmıştır. Ayrıca, Belediye mimarlara ve esnaflara enerji verimliliğine yönelik eğitimler önermiş ve tüketicilere enerji tavsiyeleri vermiştir. Kentte enerji tasarrufu kampanyası yürütülmüş ve ev sahipleri ile hane halklarını bilgilendirici bir web sitesi oluşturmuştur. Bu faaliyetler, bir AB-fonlu projenin parçası olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan yenileme çalışmaları sayesinde enerji tüketimi 250 kWh/mw-yıl değerinden 70-100 kWh/m<sup>2</sup>-yıl değerlerine indirgenmiş, yıllık 3.600 tCO<sub>2</sub> azaltım sağlanmıştır. Enerji tüketiminde gerçekleşen azaltım ile, nihai enerjinin %70'i ve birincil enerjinin %92'sinden tasarruf edilmiştir. Uygulamalar aynı zamanda, kiracıların enerji masraflarının azalması, kamuoyunda verimlilik ve çevreye dair bilincin artması, binaların değerinin artması gibi yan faydalara da olanak sağlamıştır.

*Sel risklerinden korunma, riskleri önleme ve sel risklerine hazırlık uygulamaları, Isola Vicentina<sup>58</sup>*

10 bin civarı nüfusa sahip ve sel riskine karşı oldukça kırılgan olan bu İtalyan kentte, iklim değişikliği azaltım ve uyum çalışmaları kapsamında ciddi su yönetimi uygulamaları hayata geçirilmiştir. Belediye, yeni evler inşa etmek yerine ağaçlık ve yeşil alanların korunmasının, bu bölgedeki toprakların sel baskınlarına ve erozyona karşı dayanıklılığı nasıl arttıracağına dair bir simülasyon yapmak için 10 hektarlık alan tahsis etmiştir.

Venedik Üniversitesi'nin bilimsel desteğiyle, müteahhit danışmanlar tarafından hazırlanan senaryolar, mevcut arazi kullanımına kıyasla alanın tamamen yeniden ağaçlandırılması durumunda, selden etkilenen maksimum alanda %41'lik bir azalma olduğunu göstermiştir. Bu sayede Belediye, ağaçlık ve yeşil alanların korunmasının gerekliliğini daha iyi anlamış ve tarım arazilerinin bir kısmının ağaçlık alanlara dönüştürülmesini öngörmüştür. Hedeflenen 24 alanda 50 koruyucu müdahalenin hayata geçirildiği projede ayrıca kent sakinlerinin de fikirlerine başvurulmuştur. Proje ile sayılan faydalar şöyle sıralanabilir: daha iyi su tutma ve su baskınlarına dayanıklılık, toprak erozyonuna karşı daha fazla direnç, geliştirilmiş karbon yakalama, artan farkındalık ve yerel kapasite sayesinde artan dirençlilik. Bu uygulama, özellikle iklim değişikliğine uyum alanında sel felaketlerine karşı dirençli kentlerin oluşturulmasına yönelik öncü projeler arasında görülmektedir.

*Sürdürülebilir ulaşım, erişilebilir ve sağlıklı şehirlere yönelik bir uygulama, Larnaka<sup>58</sup>*

Kıbrıs'ın bir kenti olan Larnaka, yaklaşık 85 bin kişilik bir nüfusa sahiptir. 2011 yılında CoM girişimine üye olan bu kentin %40'lık bir emisyon azaltım hedefi mevcuttur. Larnaka kenti bu çerçevede, azaltım potansiyeline sahip sektörlerden olan ulaşım sektörüne yönelik bir iyi uygulama örneği sergilemiştir. Kent, deniz seviyesinden 20 metrenin birkaç metre üzerinde rakımı ve farklı şehir bölgeleri arasındaki nispeten kısa mesafeleri ile bisiklet ve yürüyüş için çok uygundur. Ancak şehrin alçak konumu, yükselen deniz seviyelerine karşı savunmasız kalmasına da neden olmaktadır. Kıbrıs yasaları, Temmuz 2011 itibarıyla, 1.200 m<sup>2</sup>'den daha büyük bir alanı kaplayan her yerleşkenin, mevcut toplam park alanının dörtte birini bisiklet parkına ayırmasını şart koşmuştur. Buradan yola çıkarak Belediye şehir planlama komitesi apartmanlar, oteller ve çok katlı otoparklar için bisiklet park yerlerini mekansal planlama şartnamelerine entegre etmiştir. Ayrıca, kullanıcılar araçlarını park ettikten sonra bisikletleri ücretsiz olarak ödünç alabilmektedir. Bu proje ile, kente 2,5 km'lik bisiklet ve yaya yolları yapılmış, yükselen deniz seviyelerine maruz kalma riski de azaltılmıştır. PiyalePasia Caddesi'nde ayrıca yaya caddeleri, bisiklet park yerleri ve hibrit/elektrikli otomobiller için park yerleri de yapılmıştır. Yaklaşık 7,7 milyon Avro bütçe ile yapılan bu projede, park yerinden alınan bisiklet uygulaması ile yıllık 60 MWh, PiyalePasia Caddesi'nin yeniden inşası ile ise yıllık 5110 MWh enerji tasarrufu elde edilmiştir. Bunun yanında yılda yaklaşık 1380 tCO<sub>2</sub>e emisyon azaltımı sağlanmıştır. Daha az trafik gürültüsü, daha iyi hava kalitesi, daha çekici bir kent merkezi oluşturulması gibi yan faydalarla birlikte kentin dirençliliği de ciddi anlamda artmıştır.



## 5 MBB SERA GAZI EMİSYON ENVANTERİ

Bu bölümde Mersin ili sera gazı emisyon envanteri sunulmaktadır. Envanterin oluşturulmasında takip edilen yöntem ve prensipler ile envanter sonuçları ilerleyen başlıklar altında açıklanmaktadır.

### 5.1 SGE Envanteri Kapsamı ve Metodolojisi

Mersin ili için hazırlanan sera gazı emisyon envanteri, Mersin Büyükşehir Belediyesi'nin yetki alanı dahilindeki tüm kaynakları kapsamaktadır. Bu çerçevede, envanter tüm coğrafi il sınırını kapsamaktadır.

Tüm verilerin elde edilmesinin ardından veri bütünlüğü ve geçerliliği açısından en güncel, sağlıklı ve bütüncül verinin 2019 yılına ait olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple, envanter **baz yılı olarak** 2019 yılı seçilmiştir. Hesaplanan emisyonlar, Mersin ilinde 2019 yılında gerçekleşen sera gazı emisyonlarını yansıtmaktadır.

Envanter kapsamının belirlenmesi ve faaliyetlerin sınıflandırılmasında Yerel Sera Gazı Emisyonu Envanteri Küresel Protokolü (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories - GPC) tarafından sunulan metodoloji temel alınmıştır. Ulusal envanterlerin hazırlanmasına yönelik IPCC 2006 yılı kılavuz dokümanlarından da ilgili bölümlerde faydalanılmaktadır. Ayrıca, 2019 yılının Mayıs ayında IPCC kılavuzlarında birtakım güncellemeler yapılmıştır. Güncelleme dokümanları da bu raporun hazırlanması aşamasında incelenmiş ve ilgili sektörlerde bu güncellemeler göz önünde bulundurulmuştur.

GPC'ye göre emisyonların kapsam sınıflandırması şu şekildedir:

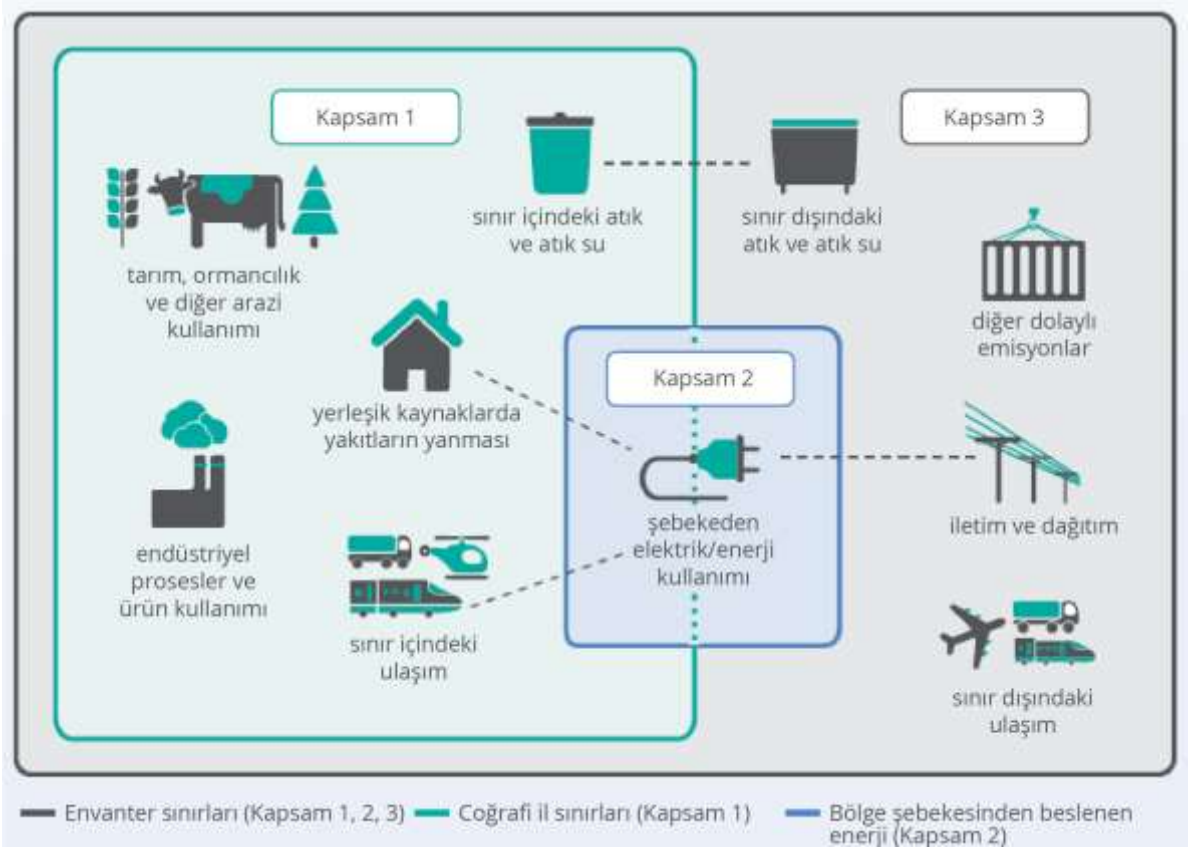
**Kapsam 1 emisyonları:** Kent sınırları içerisinde yer alan faaliyetlerden kaynaklanan ve bu sınırlar içerisinde meydana gelen emisyonlardır. Doğrudan emisyonlar olarak da adlandırılabilir.

**Kapsam 2 emisyonları:** şebekeden elektrik, buhar, ısınma/soğutma amaçlı enerji kullanımından kaynaklanan emisyonlardır. Tüketilen elektriğin kaynağının neresi olduğuna bakılmaksızın il sınırları içerisinde kullanılan elektrik Kapsam 2 altında envantere dahil edilir. Dolaylı emisyonlar olarak da adlandırılabilir.

**Kapsam 3 emisyonları:** İl sınırları içerisinde yer alan faaliyetlerin sonucunda il sınırları dışında meydana gelen emisyonlardır.

Sera gazı emisyon envanterine dahil edilen gazlar ise karbon dioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), diazot oksit (N<sub>2</sub>O) ve hidroflorokarbonlardır (HFC). CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O emisyonlarının CO<sub>2</sub> eşleniğine dönüştürülmesinde, IPCC 5. Değerlendirme Raporu'nda yer alan küresel ısınma potansiyelleri kullanılmıştır. Envanter kapsamında tüm emisyonlar tCO<sub>2</sub>e cinsinden raporlanmıştır.

GPC tarafından belirlenen faaliyetlerin kapsamına göre sınıflandırılması aşağıda sunulmaktadır. Envanter kapsamına dahil edilecek faaliyetlerin belirlenmesine, Mersin ilinde mevcut durumun analizinden elde edilen bilgiler altlık oluşturmuştur. Bir sonraki başlıkta bu kapsamaların belirlenmesine yönelik açıklamalara da yer verilmektedir.



Şekil 15. GPC'ye göre şehir emisyonlarında kapsam ve emisyon kaynakları<sup>59</sup>

#### Hesaplama ve Raporlama Prensipleri:

GPC uyarınca kent ölçekli emisyonların hesaplanması ve raporlanmasında temel alınacak prensipler *uygunluk*, *bütünlük*, *tutarlılık*, *şeffaflık* ve *doğruluk* olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada da söz konusu ilkeler izlenmiştir (

Tablo 5).

Envanter kapsamında raporlanan ve/veya raporlanmayan kaynakların belirtilmesine ilişkin gösterim ve kısaltmalar GPC uyarınca aşağıdaki şekilde kullanılmıştır.

<sup>59</sup>Greenhouse Gas Protocol-Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories-An Accounting and Reporting Standard for Cities





Tablo 4. GPC raporlama kriterlerine göre kaynakların belirtilmesine ilişkin gösterimler<sup>59</sup>

<b>Kısaltma</b>	<b>Tanım</b>	<b>Açıklama</b>
<b>IE</b>	Başka kategoriye dahil edilmiş (Included elsewhere)	Bu faaliyete ilişkin emisyonlar hesaplanmış ve bu envanterde başka bir kategori altında sunulmuştur.
<b>NE</b>	Hesaplanmamış (Not estimated)	Emisyon meydana gelmektedir fakat hesaplanmamış ve raporlanmamıştır.
<b>NO</b>	Gerçekleşmeyen (Not occurring)	Envanter sınırları dahilinde bu faaliyet meydana gelmemektedir.
<b>C</b>	Gizli (Confidential)	Emisyon mevcuttur. Fakat gizli bilginin açığa çıkmasına sebebiyet vermesi sebebiyle bu emisyonlar raporlanmamıştır.

Tablo 5. GPC hesaplama prensipleri<sup>59</sup>

<b>Prensip</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulama</b>
<b>Uygunluk</b>	Raporlanan emisyonlar şehirde gerçekleşen faaliyetler ve tüketim desenleri sonucu meydana gelen emisyonları uygun şekilde yansıtmalıdır.  Veri kaynaklarının seçimi ve veri toplama iyileştirmelerinin belirlenmesi ve önceliklendirilmesinde bu prensip göz önünde bulundurulmalıdır.	Mevcut durumun belirlenmesi çalışmaları ile Mersin ilinde gerçekleşen faaliyetler ilgili kılavuz ve kriterlere göre belirlenmiş olup envantere dahil edilmiştir.  GPC ve IPCC kılavuzları takip edilerek, ilde meydana gelen emisyonları uygunluk ilkesi çerçevesinde yansıtmak üzere veri kaynakları seçilmiş ve kullanılmıştır.
<b>Bütünlük</b>	Envanter sınırları dahilinde ki tüm gerekli emisyon kaynakları hesabatılmalıdır. Dahil edilmeyen emisyon kaynakları gerekçesi ile belirtilmelidir. Hariç tutulan kaynaklar, ilgili gösterimler ile açıklanmalıdır.	Mevcut faaliyetler ve veriler ışığında, tüm kaynaklar envantere dahil edilmiş olup hariç tutulan emisyon kaynakları ile ilgili gerekçelendirme yapılmıştır.
<b>Tutarlılık</b>	Emisyon hesaplamaları yaklaşım, sınırlar ve metodoloji açısından tutarlı olmalıdır.	Tüm faaliyetler belirlenen baz ıl ve envanter sınırları içerisinde meydana gelmektedir. Envanter hesaplamalarında GPC ve IPCC kılavuzlarında belirtilen yöntemler takip edilmiştir.
<b>Şeffaflık</b>	Faaliyet verisi, emisyon kaynakları, emisyon faktörleri ve hesaplama yöntemlerinin, doğrulamaya olanak sağlamak için, yeterli dokümantasyonu ve açıklaması gereklidir.	Kullanılan veriler ve veri kaynakları ilgili bölümlerde sunulmuştur.
<b>Doğruluk</b>	Hesaplanan emisyonlar, sistematik olarak gerçek sera gazı emisyonlarının çok altında veya çok üstünde belirtilmemelidir.	Emisyonlar, güvenilir kaynaklardan elde edilen veriler ve Dünya genelinde Kabul gören hesaplama yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veri kaynakları ile ilgili referanslar da rapor içerisinde belirtilmiştir.



GPC tarafından belirlenen sektörlerin ve faaliyetlerin kapsamına göre sınıflandırılması bir sonraki bölümde sunulmaktadır. Envanter kapsamına dahil edilecek faaliyetlerin belirlenmesine, Mersin ilinde mevcut durumun analizinden elde edilen bilgiler altlık oluşturmuştur. Faaliyet verisi ve ilgili hesaplama faktörleri için mümkün olan en yüksek güvenilirlikte veri kaynakları kullanılmıştır. Veri kaynakları, ilgili bölümlerde bu rapor içerisinde belirtilmektedir.

*Kalite Kontrol, Kalite Güvence ve Doğrulama:*

Envanter kalitesinin ölçümü ve kontrolü amacıyla, çalışmalar boyunca kalite kontrol aktiviteleri gerçekleştirilmiştir. Kalite kontrol aktiviteleri, veri bütünlüğü ve doğruluğu için rutin ve tutarlı kontroller, verilerdeki hata ve eksikliklerin tanımlanması ve verilerin kaydı çalışmalarını kapsamaktadır. Bu faaliyetler veri toplama konusundaki doğruluk kontrollerini ve tüm emisyon hesaplamaları için onaylı prosedürlerin kullanımını da içermektedir. Bu kapsamda, en kapsamlı, tam ve bütüncül verilerin tespitine yönelik olarak, farklı kaynaklardan ve farklı yıllara ait veriler araştırılmıştır. Hesaplamalar için ise IPCC ve GPC kılavuzları gibi, dünyaca kabul görmüş kılavuz kriterleri takip edilmiştir. Uygulanan kalite güvence/kalite kontrol prosedürleri

**Tablo 6**'da özetlenmektedir.



**Tablo 6.** Kalite güvence ve kalite kontrol uygulamaları

<b>Açıklama</b>	<b>Uygulama</b>
Kullanılan very kaynaklarının kontrolü	Kullanılan veriler, rapor içerisinde very kaynakları ile birlikte verilmiştir.
Kullanılan referans kaynakların arşivlenmesi	Kullanılan kaynaklar, proje ekibi tarafından arşivlenmektedir.
Sistem sınırları, bazyıl, yöntem, faaliyetverisi, emisyon faktörü ve diğer parametrelerin seçiminde kullanılan kriterler ve varsayımların belirlenmesi	Kullanılan varsayım ve yaklaşımlar rapor içerisinde belirtilmektedir.
Veri veya yöntem ile ilgili değişikliklerin belirtilmesi	İlgili yerlerde rapor içerisinde açıklamalar ile belirtilmiştir.
Emisyon birimleri, parametreler ve diğer dönüşüm faktörlerinin uygunluğu	IPCC ve GPC raporlama kılavuzları çerçevesinde uygun birimler, parametreler ve dönüşüm faktörleri kullanılmıştır.



Hesaplamaların başlangıcından itibaren tüm birimlerin uygunluğu	Hesaplamalar IPCC ve GPC raporlama kılavuzları çerçevesinde gerçekleştirilmiş ve kullanılan birimlerin uygunluğu süreç boyunca kontrol edilmiştir.
Uygun dönüşüm faktörlerinin kullanılması	Hesaplamalar IPCC ve GPC raporlama kılavuzları çerçevesinde gerçekleştirilmiş ve kullanılan faktörlerin uygunluğu süreç boyunca kontrol edilmiştir.
Veri işleme adımlarının ve kullanılan formüllerin kontrolü	Hesaplamalar IPCC ve GPC raporlama kılavuzları çerçevesinde gerçekleştirilmiş ve yöntemlerin uygunluğu süreç boyunca kontrol edilmiştir.
Ham veri ve hesaplanan verinin ayrı ayrı tanımlanmasının kontrolü	Hesaplamalarda kullanılan veriler ve hesaplamalardan elde edilen sonuçlar rapor içerisinde ayrı ayrı ifade edilmiştir.
Verilerin ve hesaplamaların zaman serisinin tutarlılığının kontrolü	Veri yılı olarak 2019 seçilmiş ve tüm verilerin bu yıl ile tutarlılığı süreç boyunca kontrol edilmiştir. Ulusal veriler için 2019 yılı verilerini içeren Ulusal Sera Gazı Envanteri'nden faydalanılmıştır. Yöntemlerin güncelliği takip edilmiş, ilgili bölümlerde, IPCC güncellemeleri de gözönünde bulundurulmuştur.
Verilerin kaynak kategorileri ve sektörlere görebirleştirilmesinin kontrolü	Kullanılan veriler, IPCC ve GPC kriterleri çerçevesinde sınıflandırılmış ve hesaplamalar bu çerçevede gerçekleştirilmiştir.

Verilerin doğruluk ve uygunluk kontrolü yine kalite kontrol ve kalite güvence çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Veri setleri aşağıdaki yaklaşım ile değerlendirilmiştir.

- Tamamen güvenilir veri: TÜİK verileri, saha verisi, kaynaklardan elde edilen faturalar, emisyon, enerji tüketimi ve atık üretimi hakkında Bakanlıklara yapılan resmi beyanlar, güvenilir kaynaklara ait coğrafi bilgi sistemi (CBS) haritaları, protokol ve standartlarda yer alan emisyon faktörleri ve CO<sub>2</sub> katsayıları, ...
- Güvenilir veri: Bakanlıklar, Belediyeler ve kalkınma ajansları tarafından hazırlanan raporlar, MBB'den elde edilen bilgi/görüş, güvenilir kaynaklı bilimsel yayınlardan ve gri literatürden elde edilen emisyon faktörleri ve CO<sub>2</sub>katsayıları,...
- Tahmini veri: Şehir ölçeğine ekstrapole edilen veri örnekleri, enerji simülasyonları, sektörel deneyimlere dayalı uzman tahminleri

Veri seçiminde öncelikli hedef tamamen güvenilir verilerin kullanılması olmuştur ve rapor genelinde kullanılan veriler tamamen güvenilir veri ve güvenilir verilerden oluşmuştur. Bu verilerin mevcut olmadığı durumlarda ise tahmini veri kullanımı gerçekleştirilmiştir. Kullanılan veriler, veri kaynakları ve hesaplama yöntemlerine ilişkin detaylı bilgiler, her bir sektör özelinde rapor içerisinde, ilgili bölümlerde yer almaktadır.

#### İzleme:

Emisyonların zaman içerisinde değişiminin izlenmesi, envanter ve eylem planlarının önemli bir bileşenidir. İzleme faaliyetleri, tarihsel emisyon eğilimlerinin ve etkilerinin izlenmesine olanak sağlar. Böylelikle, il genelinde emisyonların azaltılmasına yönelik eylemlere ilişkin ilerlemeler de tespit edilmiş olur. Bu sebeple, il emisyonlarının belirli aralıklarla, tutarlı bir şekilde yeniden hesaplanması önemlidir. Yeniden hesaplamalar, mümkün mertebe aynı yöntemler, veri kaynakları ve aynı sınırlar kullanılarak gerçekleştirilmelidir. Bu, emisyonların zaman içerisinde değişiminin



tutarlı bir biçimde takibi açısından önemlidir. Farklı uygulamalar yanlış yorumlamaya sebebiyet verebilir çünkü bu durumda emisyon trendindeki değişikliklere ilaveten metodolojik değişiklikler de yansıtıyor olabilir. Eğer envanter sınırları ve/veya hesaplama metodolojisi ile ilgili önemli bir değişikliğe gidilmesi planlanıyorsa, baz yıl emisyonlarının da yeniden hesaplanması önerilmektedir.

## 5.2 SGE Envanteri

Bu bölümde, 2019 yılında Mersin ilinde gerçekleşen faaliyetlere ilişkin sera gazı emisyonları raporlanmaktadır.

### 5.2.1 Sabit Enerji

Sabit enerji kaynaklarından doğan emisyonların kapsamlarına göre sınıflandırılması GPC kriterleri çerçevesinde aşağıdaki gibidir. Binalarda ve diğer sektör faaliyetlerinde enerji amaçlı yakıt ve elektrik tüketiminden kaynaklanan emisyonlar bu başlık altında raporlanmaktadır.

**Tablo 7.** Sabit enerji kaynaklarına ilişkin faaliyetlerin kapsamı

<i>Emisyon Kaynağı</i>	<i>Kapsam</i>	<i>Durum açıklaması</i>
Konutlar	√	Yakıtların yanması (kapsam 1) ve şebeke elektriği tüketiminden (kapsam 2) kaynaklanan emisyonlar hesaba katılmaktadır. Şebekede iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklanan emisyonlar (kapsam 3) envantere dahil edilmemiştir.
Ticari ve resmi binalar ile ekipman/tesisleri	√	Yakıtların yanması (kapsam 1) ve şebeke elektriği tüketiminden (kapsam 2) kaynaklanan emisyonlar hesaba katılmaktadır. Şebekede iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklanan emisyonlar (kapsam 3) envantere dahil edilmemiştir.
İmalat Sanayisi ve inşaat	√	Yakıtların yanması (kapsam 1) ve şebeke elektriği tüketiminden (kapsam 2) kaynaklanan emisyonlar hesaba katılmaktadır. Şebekede iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklanan emisyonlar (kapsam 3) envantere dahil edilmemiştir.
Enerji üretim	NE, IE	Mükerrer sayım ve tahsisat sorunları sebebiyle il sınırlarında



<b>EmisyonKaynağı</b>	<b>Kapsam</b>	<b>Durum açıklaması</b>
tesisleri		üretilecek şekilde şebekeye beslenen elektrik üretimi (kapsam 1) faaliyetleri envantere dahil edilmemiştir. İl sınırları içerisinde üretilip, şebekeye beslenmeden yerinde tüketilen enerji miktarında ilişkin bir very elde edilmemiştir. Bu tesislerde şebeke elektriği kullanımından kaynaklanan Kapsam 2 emisyonları ise imalat sanayi ve inşaat faaliyetlerinde Kapsam 2 emisyonları altında kapsamaktadır.
Tarım, ormancılık, balıkçılık faaliyetleri ve diğer faaliyetlerde fosil yakıt ve elektrik tüketimi	√	Kapsam 1 emisyonlarına ulaşım başlığı altında yer verilmiştir. Kapsam 2 emisyonları hesaplanmıştır.
Diğer (kömür işleme, depolama ve taşıma faaliyetleri, doğalgaz sistemleri)	NE	Yakıt çıkarma, işleme, depolama ve taşıma faaliyetleri ile doğalgaz faaliyetlerinden kaynaklanan kaçak ekipman sızıntıları, buharlaşma kaybı emisyonları, buna yönelik bir very olmaması nedeniyle envanter kapsamına dahil edilmemiştir.

Bu sektöre ait emisyonların hesaplanabilmesi için GPC ve IPCC 2006 kılavuzları takip edilmiştir. Hesaplama kullanılan yaklaşımlara ilişkin açıklamalar EK-1’de detaylarıyla sunulmaktadır. Mersin ilinde sabit kaynaklarda gerçekleşen faaliyetler Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonları olarak envantere dahil edilmiştir. Binalarda yakıt ve enerji tüketiminin yanında, sanayi, tarım, ormancılık gibi diğer sektörlerde de yakıt ve enerji kullanımından kaynaklanan faaliyetler bu başlık altında raporlanmaktadır.

Faaliyet verileri için Mersin iline özgü yakıt tüketim miktarları araştırılmıştır. Doğalgaz ve elektrik tüketimine ilişkin veriler, sırasıyla, Aksa Gaz Dağıtım A.Ş. ve Toroslar EDAŞ’tan elde edilmiştir. Diğer yakıt türlerinin kullanımıyla ilgili veri için ise İl Çevre Durum Raporu ve EPDK tarafından yayınlanan yıllık sektör raporları kullanılmıştır. Diğer hesaplama faktörlerinin (net kalorifik değer ve emisyon faktörü gibi) seçiminde de öncelikli olarak ulusal değerler tercih edilmiştir. Ulusal emisyon faktörleri için 2021 yılında yayınlanan Türkiye Sera Gazı Emisyon Envanteri 1990-2019 Raporu ve ilgili eklerinden faydalanılmıştır. Kullanılan faaliyet verileri ve hesaplama faktörleri Ek 1’de sunulmaktadır. Sabit enerji kaynakları için hesaplanan emisyonlar aşağıda özetlendiği gibidir (Tablo 8, Tablo 9, Tablo 10 ).

**Tablo 8.** Konutlarda yakıt ve elektrik tüketiminden kaynaklanan emisyonlar

<b>Faaliyet</b>	<b>Emisyon (tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>Kapsam</b>
Konutlarda ısınma amaçlı ithal kömür tüketimi	117,361.97	1
Konutlarda tüketilen doğalgaz miktarı	130,889.59	1
Konutlarda tüplü LPG tüketimi	89,971.12	1
Konutlarda fuel-oil tüketimi*	1,863,814.67	1
Kayıp kaçak elektrik miktarı	232,509.56	2
Konutlarda tüketilen elektrik miktarı	844,869.84	2
<b>Konutlarda meydana gelen toplam emisyonlar</b>	<b>3,279,416.75</b>	

\* Tüm fuel-oil tüketiminin konutlarda gerçekleştiği varsayılmıştır.



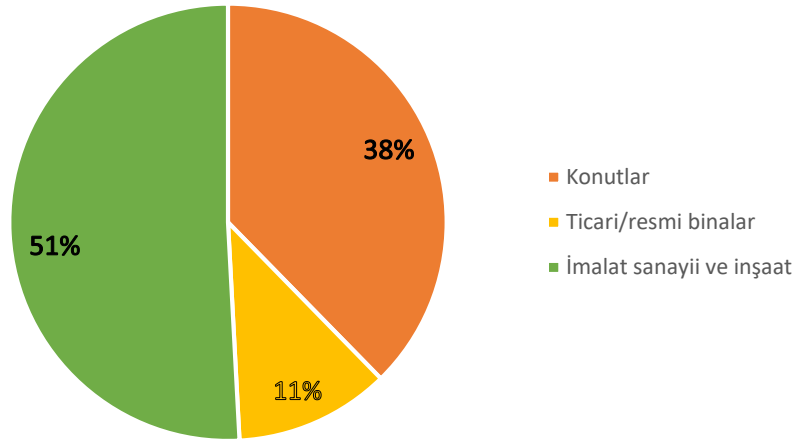
**Tablo 9.** Sanayide yakıt ve elektrik tüketiminden kaynaklanan emisyonlar

Faaliyet	Emisyon (tCO <sub>2</sub> e)	Kapsam
Sanayide kullanılan diğer bitümlü taşkömürü	1,442,315.64	1
Sanayide kullanılan antrasit	375,793.95	1
Sanayide kullanılan kalsine edilmemiş petrol koku	819,081.20	1
Sanayide tüketilen doğalgaz miktarı	1,366,991.89	1
Sanayide dökme LPG tüketimi	3,522.07	1
Sanayide tüketilen elektrik miktarı	417,975.86	2
<b>İmalat sanayii ve inşaat toplam emisyonları</b>	<b>4,425,680.61</b>	

**Tablo 10.** Ticari ve resmi binalarda yakıt ve elektrik tüketiminden kaynaklanan emisyonlar

Faaliyet	Emisyon (tCO <sub>2</sub> e)	Kapsam
Resmi kurumlarda tüketilen doğalgaz miktarı	17,371.19	1
Ticarethanelerde tüketilen doğalgaz miktarı	10,580.35	1
Ticarethane elektrik tüketim miktarı	800,546.77	1
Tarımsal sulamada tüketilen elektrik miktarı	105,179.48	2
Aydınlatmada tüketilen elektrik miktarı	65,971.55	2
<b>Ticari ve resmi binalarda meydana gelen toplam emisyonlar</b>	<b>999,649.34</b>	

**Toplam Sabit Enerji Emisyonları (tCO<sub>2</sub>e/yıl) 8.704.746,70**



**Şekil 16.** Sabit enerji kaynaklarından doğan emisyonların dağılımı



Şekil 16’da görülebileceği gibi, sabit kaynakların sebep olduğu emisyonların %51’i sanayideki enerji tüketiminden, geri kalan %49’u ise Mersin ilindeki binaların enerji tüketiminden kaynaklanmaktadır.

## 5.2.2 Ulaşım

Ulaşım sektöründen kaynaklanan emisyonlar da diğer sektörlerde olduğu gibi temel olarak üç kapsam altında ele alınmaktadır. Şehir sınırları içerisinde yakıtların yanmasından kaynaklanan emisyonlar Kapsam 1, ulaşım amaçlı elektrik tüketiminden doğan emisyonlar Kapsam 2 ve il sınırları dışında gerçekleşen emisyonlar ile iletim/dağıtım kayıplarıyla ilişkili emisyonlar Kapsam 3 altında raporlanmaktadır. Emisyon kaynakları ise ulaşım modlarına göre gruplandırılmaktadır. GPC doğrultusunda ulaşım faaliyetlerinin sınıflandırılması ve Mersin için seçilen kapsam aşağıda özetlenmektedir.

**Tablo 11.** Ulaşım sektörüne ilişkin faaliyetlerin kapsamı

Emisyon Kaynağı	Kapsam	Durum açıklaması
Karayolu ulaşımı	√	Kapsam 1 ve Kapsam 2 dahilindeki emisyonlar envantere dahil edilmiştir. Ulaşımdan kaynaklı hesaplamalarda şehir dışı ulaşımdan kaynaklı emisyonlar envantere dahil edilmemiştir.
Demiryolu ulaşımı	NE	Şehir içi ulaşımında demiryolu mevcut değildir. Şehirlerarası seferlerden kaynaklanan Kapsam 3 emisyonları envantere dahil edilmemiştir.
Denizyolu ulaşımı	NE	Şehir içi ulaşımında denizyolu kullanılmamaktadır. Kapsam 1 dahilinde tüketilen yakıt verisi sıfırdır <sup>60</sup> . Denizcilik faaliyetlerinde Kapsam 2 emisyonları ve enerji tüketiminden kaynaklanan emisyonlar ise sabit enerji başlığı altında yer almaktadır. Şehirlerarası taşımacılıktan kaynaklanan Kapsam 3 emisyonları envantere dahil edilmemiştir.

<sup>60</sup> EPDK Petrol Piyasası 2019 Yılı Sektör Raporu





Havayolu ulaşımı	NE	İl sınırları içerisinde Kapsam 1 faaliyetleri mevcut değildir.
Off-road ulaşım	IE	Yakıt kullanımından kaynaklı Kapsam 1 emisyonlarına, karayolu taşımacılığı başlığında yer verilmiştir.

GPC'ye göre, Kapsam 1 emisyonları, kalkışı ve inişi il sınırları içerisinde olan, ilde gerçekleştirilen uçuşlara ait yakıt tüketiminden kaynaklı emisyonlardır. Kapsam 2 emisyonları, havalimanlarında şebekeden elektrik kullanımına ilişkin emisyonlar olup "sabit enerji" başlığı altında raporlanmaktadır. Kapsam 3 ise ile hizmet veren havalimanlarından kalkış yapan uçuşlardan kaynaklı emisyonlar olup sınır dışında gerçekleşen uçuşları da kapsamaktadır.

Envanter dahilinde raporlanan emisyonların hesaplanmasında GPC ve IPCC kılavuz dokümanları takip edilmiştir. İl genelinde satışı yapılan akaryakıt verileri, 2019 yılına ait EPDK piyasa sektör raporlarından elde edilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan yöntem ve verilere ilişkin detaylı açıklamalar EK-2'de sunulmaktadır. Yapılan hesaplamalar sonucunda Mersin ilinde ulaşımdan kaynaklı emisyonların toplamı 2.942.385,25 tCO<sub>2</sub>e olarak belirlenmiştir. Hesaplamalarda CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O gazları için emisyonlar belirlenerek tCO<sub>2</sub>e cinsinden raporlanmıştır.

**Tablo 12.** Ulaşımdan kaynaklı CO<sub>2</sub> emisyonları

Faaliyet	Emisyon (tCO <sub>2</sub> e)
Karayoluulaşımdaotogaz LPG tüketimi	266,950.56
Karayoluulaşımdabenzintüketimi	161,301.75
Karayoluulaşımdamotorintüketimi*	2,514,132.94
<b>Toplamulaşımemisyonları</b>	<b>2,942,385.25</b>

\* MBB ve diğer kurumlar ile yapılan görüşmeler sonucunda, EPDK Petrol Piyasası 2019 Yılı Sektör Raporu verilerinde "Diğer" başlığı altında raporlanan motorin miktarının şehir içi ulaşımda kullanılmadığı varsayılmıştır.

<b>ToplamUlaşımEmisyonları(tCO<sub>2</sub>e/yıl)</b>	<b>2,942,385.25</b>
--	---------------------

### 5.2.3 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (EPÜK)

Mersin ili sınırları içerisinde gerçekleşen faaliyetler ve ilgili kapsam, GPC<sup>61</sup> kılavuzu dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bu hususta, endüstriyel proseslerden ve ürün kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonları ile beraber, enerji elde etme amacıyla kullanılmayan fosil yakıtlar değerlendirilmiştir. Bu başlık altında yer alan tüm parametreler Kapsam 1 içerisinde tanımlanmaktadır (Tablo 13).

**Tablo 13.** EPÜK Genel Görünüş

Sera Gazı Emisyon Kaynakları	Kapsam 1-Doğrudan Emisyonlar
	Mineral Endüstrisi

<sup>61</sup>Greenhouse Gas Protocol-Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories-An Accounting and Reporting Standard for Cities-Chapter 9



Endüstriyel Prosesler	Sınırlar içerisinde ki endüstriyel proseslerden kaynaklanan doğrudan emisyonlar	KimyaEndüstrisi Metal Endüstrisi
ÜrünKullanımı	Sınırlar içerisindeki ürün kullanımından kaynaklanan emisyonlar	Yağlayıcılar ve Parafin Mumu Kullanımı Elektronik Endüstrisinde Kullanılan Florinli Bileşik Gazları Ozon Tabakası İnceltici Maddeleri İkame Eden Florin Gazları Kullanımı

MBB ve paydaş analizi ile mevcut durum analizi sonucunda, Mersin ili sınırlarında çimento, cam, sentetik soda ve krom üretimi faaliyetleri envantere dahil edilmiştir.

**Tablo 14.** Endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı kapsamı

Bölüm	Sanayi	EmisyonKaynağı	Sera gazıEmisyonu	Kapsam-1
IV.1 Sınırlar içerisindeki endüstriyel proseslerden kaynaklanan doğrudan emisyonlar	Mineral Endüstrisi	ÇimentoÜretimi	CO <sub>2</sub>	√
		KireçÜretimi	CO <sub>2</sub>	NO
		Cam Üretimi	CO <sub>2</sub>	√
	KimyaEndüstrisi	Amonyak Üretimi	CO <sub>2</sub>	NE
		NitrikAsitÜretimi	N <sub>2</sub> O	NE
		AdipikAsitÜretimi	N <sub>2</sub> O	NE
		Kaprolaktam/Glioksal ve Glioksalit Asit Üretimi	N <sub>2</sub> O	NE



Bölüm	Sanayi	Emisyon Kaynağı	Sera gazı Emisyonu	Kapsam-1
		Karbür Üretimi	CO <sub>2</sub> & CH <sub>4</sub>	NE
		Titanyum Dioksit Üretimi	CO <sub>2</sub>	NE
		Soda Külü Üretimi	CO <sub>2</sub>	√
	Metal Endüstrisi	Metalürjik Kok Üretimi	CO <sub>2</sub> & CH <sub>4</sub>	NO
		Demir ve Çelik Üretimi		
		Demirli Alaşım Üretimi	CO <sub>2</sub> & CH <sub>4</sub>	NO
		Aluminyum Üretimi	CO <sub>2</sub> & CH <sub>4</sub>	NO
		Magnezyum Üretimi	CO <sub>2</sub> & SF <sub>6</sub> & HFC ve diğer sera gazları*	NO
		Kurşun Üretimi	CO <sub>2</sub>	NO
		Çinko Üretimi	CO <sub>2</sub>	NO

\* Florinli keton ve çeşitli florinli ayrışma ürünleri (PFC)

Ürün kullanımından kaynaklanabilecek sera gazı emisyonu envanter çalışması kapsamına girecek başlıklar aşağıda incelenmiştir:

Petrol kaynaklı bir ürün olarak ulaşım ve endüstride sıkça kullanılan yağlama yağları(gres vb.), kullanım esnasında oksidasyonu sebebiyle ortaya çıkan sera gazı emisyonu Mersin ili özelinde envanter kapsamına alınmıştır.

Bir petrol yan ürünü olan Parafin ham petrol rafine edilirken elde edilir. Birçok alanda kullanılan parafin kokusuz ve renksiz bir çeşit mumdur. Parafin içeren mum, oluklu mukavva, kağıt kaplama, tahta boyutlandırma, yapıştırıcılar, gıda üretimi ve paketleme esnasında kullanılan bu malzeme ile ilgili Mersin ili özelinde tüketim verisi bulunmamaktadır.

Mersin ilinde elektronik sanayi ana sanayi kolu olmamakla beraber herhangi bir büyük üretici bulunmadığı için “NO” kategorisinde değerlendirilmektedir. Ayrıca 2019 yılı Türkiye Ulusal Envanter Raporu içerisinde belirtildiği üzere Türkiye’de Düz Panel Ekran, Fotovoltaik Ürünler ve Yarı İletkenlerin üretiminde F gazı kullanılmamaktadır.

Türkiye’de florokimyasal üretimi olmadığından ithalatı yapılmaktadır (Türkiye Ulusal Envanter Raporu-2019). Bu kapsamda toplam ithalat toplam tüketim miktarı olarak baz alınması durumunda ithal edilen miktarın tamamının soğutma, iklimlendirme, yangın söndürme, aerosol ve solvent temizleme gibi ürün ve hizmetlerde kullandığı varsayımıyla bir hesaplama yapılabilir. Diğer bir yöntem ise Ulusal Envanter Raporunda bulunan toplam HFC kullanımı verisinden Mersin verisine Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GSYH) oranlaması yapılarak geçiş yapılmasıdır. PFC kullanım verisi



bulunmamakta olup bu çalışmada, Ulusal Envanter Verisi kullanımı ve GSYH ölçeklendirmesi yaklaşımı ile envanter hesaplamaları yürütülmüştür.

Veri gizliliğinin korunması amacı ile bu bölümde kullanılan veriler ve emisyonların sektörel kırılımına yer verilmemiştir. Sonuçlar toplu olarak Tablo 15'te özetlenmektedir.

**Tablo 15.** Mersin İli 2019 Yılı EPÜK kapsamında toplam CO<sub>2</sub> Emisyonları Özet Tablo

Faaliyet	Emisyon (tCO <sub>2</sub> e)
Endüstriyel prosesler (Çimento, cam, sentetik soda ve krom üretimi)	1,748,792.82
Yağlama yağı kullanımı	38,951.33
Ozon Tabakası İncelten Maddeleri İkame Eden Ürünlerin Kullanımı	102,378.56
<b>Toplam EPÜK Emisyonları(tCO<sub>2</sub>e/yıl)</b>	<b>1,890,122.71</b>

#### 5.2.4 Katı Atık ve Atıksu

Atık sektörden kaynaklanan emisyonlar temel olarak iki kapsam altında ele alınmaktadır. Şehir sınırları içerisinde yer alan 13 ilçede atıkların oluşması ve bertarafından kaynaklanan emisyonlar Kapsam 1, şehir içerisinde oluşan fakat şehir sınırları dışında bertaraf edilen atıklardan kaynaklı emisyonlar Kapsam 3 altında raporlanmaktadır. GPC atık sınıflandırması ve Mersin için seçilen kapsam aşağıda özetlenmektedir.

**Tablo 16.** Atık sektörüne ilişkin faaliyetlerin kapsamı

Emisyon Kaynağı	Kapsam	Durum açıklaması
İlde üretilen, düzenli depolama sahasında veya düzensiz depolama ile bertaraf edilen atıklar	√	İl sınırları içerisinde atık bertarafından kaynaklanan emisyonlar (kapsam 1) hesaba katılmaktadır. Şehirde meydana gelen fakat il dışında bertaraf edilen atıklardan kaynaklı emisyonlar (kapsam 3) envantere dahil edilmemiştir.
İl dışında üretilen, düzenli depolama sahasında veya düzensiz depolama ile bertaraf edilen atıklar	NO	İl dışında üretilen ve depolama alanlarında bertarafı gerçekleştirilen katı atık olmadığı için envanter kapsamına dahil edilmemiştir.
İlde üretilen, biyolojik olarak	√	İl sınırları içerisinde biyolojik arıtma kaynaklı



<b>Emisyon Kaynağı</b>	<b>Kapsam</b>	<b>Durum açıklaması</b>
arıtılan atıklar		emisyonlar (kapsam 1) hesaba katılmaktadır. Şehirde meydana gelen fakat sınır dışında arıtılan atıklardan kaynaklı emisyonlar (kapsam 3) envantere dahil edilmemiştir.
İl dışında üretilen, biyolojik olarak arıtılan atıklar	NO	İl dışında üretilen ve biyolojik olarak arıtma tesisinde arıtılan atık olmadığı için envanter kapsamına dahil edilmemiştir.
İlde üretilen, yakma tesisi veya açıkta yakma uygulanan katı atıklar	NO	İlde yakma tesisi bulunmadığı için envanter kapsamına dahil edilmemiştir.
İl dışında üretilen, yakma tesisi veya açıkta yakma uygulanan katı atıklar	NO	İl dışında üretilen ve yakma tesisinde yakılan atık olmadığı için envanter kapsamına dahil edilmemiştir.
İlde üretilen atık su	√	Sınırlar içerisindeki atık su arıtımından kaynaklanan emisyonlar (kapsam 1) hesaba katılmaktadır. Şehirde meydana gelen fakat sınır dışında arıtılan atıklardan kaynaklı emisyonlar (kapsam 3) envantere dahil edilmemiştir.
İl dışında üretilen atık su	NO	İl dışında üretilen atık su il sınırları içerisinde arıtılmadığı için envanter kapsamına dahil edilmemiştir.

Mersin ilinde üretilen, düzenli depolama sahasında bertaraf edilen atıklar ve ilde üretilen atık su GPC tarafından belirtilen faaliyetlere göre seçilmiştir.

GPC'ye göre, Kapsam 1 emisyonları şehir içerisinde üretilen ve bertaraf edilen atıklardan kaynaklı emisyonlardır. Kapsam 1 emisyonları, atıkların arıtma ve bertarafından kaynaklı bütün sera gazı emisyonları içermektedir. Kapsam 3 emisyonları şehir içerisinde üretilen fakat şehir dışında bertaraf edilen atıklardan kaynaklı emisyonlardır. Kapsam 2 emisyonu GPC de atık ve atık su sektörü için uygulanabilir bir kapsam olmayıp şebekeden enerji tüketimi ile ilgili emisyonlar sabit enerji sektörü altında incelenmektedir.

### Atık

Mersin ilinde MBB uhdesinde yer alan ve işletmesi Firma Kalde Enerji Elektrik Üretim A.Ş. tarafından yapılan evsel katı atıklardan değer üreterek hem çevreye hem de ekonomiye katkı sağlamak amacıyla Merkez, Tarsus ve Silifke ilçelerinde 3 adet Katı Atık Bertaraf Tesisi bulunmaktadır. Mersin Sarıbrahimli Katı Atık Düzenli Depolama ve Bertaraf Tesisinde 4 ilçenin (Mezitli, Yenişehir, Toroslar ve Akdeniz) atıkları depolanmaktadır. Depolama alanı 2006 yılında faaliyete geçmiştir. Tesiste 3 adet lot bulunmakta olup, 1. ve 2. lot kullanım ömrünü tamamlamıştır. 2021 yılı itibarı ile halihazırda 3. lot atık kabulü faaliyeti devam etmekte olup, yaklaşık olarak 3-3,5 yıl kullanım ömrü kalmış bulunmaktadır. Silifke Göksu Katı Atık Düzenli Depolama Tesisinde 7 ilçenin (Silifke, Erdemli, Gülnar, Mut, Anamur, Aydıncık ve Bozyazı) atıkları depolanmaktadır. Tesis 2008 yılında faaliyete geçmiştir ve tek lota sahiptir. Lotun yaklaşık olarak 2,5 yıllık kullanım





## Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü'nden (MESKİ) elde edilmiştir. Atık ve atık su ile ilgili elde edilen verilere ilişkin detaylar EK 3'te sunulmaktadır.

Mersin ilinde Sarıbrahimli, Silifke Göksu ve Tarsus Gürlü depolama alanlarında metan gazından elektrik üretimi yapılmaktadır. Bu enerji üretiminden sağlanan emisyon tasarrufu, ayrıca envantere dahil edilmiştir.

GPC, katı atık varsayılan değer verileri ve emisyon hesaplamalarında IPCC kılavuzunu takip etmekte ve metan emisyonlarının hesaplanmasında IPCC 2006 Atık Modeli önermektedir. Bu doğrultuda, katı atık emisyonlarının hesaplanmasında IPCC 2006 atık modeli kullanılmıştır. Hesaplama yöntemi ve hesaplama modelinin kullanımında, IPCC kılavuzlarında 2019 yılında yapılan güncellemeler de göz önünde bulundurulmuştur. Ek olarak, anaerobik fermantasyon/biyometanizasyon tesisinde yapılan arıtma kaynaklı emisyonlar IPCC kılavuzu takip edilerek yapılmıştır.

### Atıksu

Mersin ili genelinde 12 atık su arıtma tesisi bulunmaktadır. İl genelindeki toplam atık su arıtma tesis kapasitesi 343.639 m<sup>3</sup>/gündür. Arıtma tesisleri toplam 1.547.612 kişilik nüfusa hizmet vermektedir.

**Tablo 17.** Mersin ili atık su arıtma tesis bilgileri (2019)

AAT	Atık su arıtma prosesi	Atık su arıtma debisi (m <sup>3</sup> /gün)	Hizmet verilen nüfus bilgisi	Nüfus bilgisi
<b>Karaduvar</b>	Bardenpho	171.234,68	798.789	831.392
<b>Tarsus</b>	Uzun havalandırmalı aktif çamur	48.784	264.691	342.373
<b>Erdemli</b>	Bardenpho	17.947	-	141.476



<b>Kargıpınarı</b>	SBR ve Uzun havalandırılmalı aktif	1.919	-	12.831
<b>Mut</b>	Uzun havalandırılmalı aktif çamur	3.422,88	62.639	62.639
<b>Bozyazı</b>	Uzun havalandırılmalı aktif çamur	6.236,90	26.595	26.595
<b>Anamur</b>	Uzun havalandırılmalı aktif çamur	19.769,72	66.068	66.068
<b>Kızıkalesi</b>	Uzun havalandırılmalı aktif çamur ve MBR	1.455,51	7.868*	1.618
<b>Narlıkuyu</b>	Klasik aktif çamur	868,19	7.507*	2.507
<b>Atakent</b>	Klasik aktif çamur	6.676,28	49.278	98.807
<b>Silifke</b>	Klasik aktif çamur	8.608,23	60.153	120.873
<b>Mezitli</b>	-	56.717	204.024	204.240

\*Yazlık bölge olduğu için yaz nüfusunun ortalamayı yükselttiği belirtilmiştir.

GPC'ye göre, atık su arıtımından kaynaklı emisyonlarda CO<sub>2</sub> emisyonu biyojenik kaynaklı olduğu için kapsam dışında bırakılmıştır. Metan (CH<sub>4</sub>) ve azot protoksit (N<sub>2</sub>O) emisyonlarının hesaplanması ise envantere dahil edilmiştir.

Atıksu arıtma faaliyetlerinden doğan emisyonların hesaplamasında, yine IPCC 2006 kılavuzları ve GPC kriterleri takip edilmiştir. 2019 yılında IPCC kılavuzlarında yapılan güncellemeler de dikkate alınmıştır. Hesaplamalara ilişkin detaylı açıklamalar EK-3'te sunulmaktadır.

Atık sektörüne yönelik hesaplamalar sonucunda elde edilen emisyonlar aşağıda özetlenmektedir.

**Tablo 18.** Atık ve atık su faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonlar

<i>Faaliyet</i>	<i>Emisyon (tCO<sub>2</sub>e)</i>	<i>Kapsam</i>
Düzenli depolama sahasında katı atıkların bertarafı	290.506,86	1
Atıksu arıtma	44.827,34	1

**Toplam Atık Emisyonları (tCO<sub>2</sub>e/yıl)**

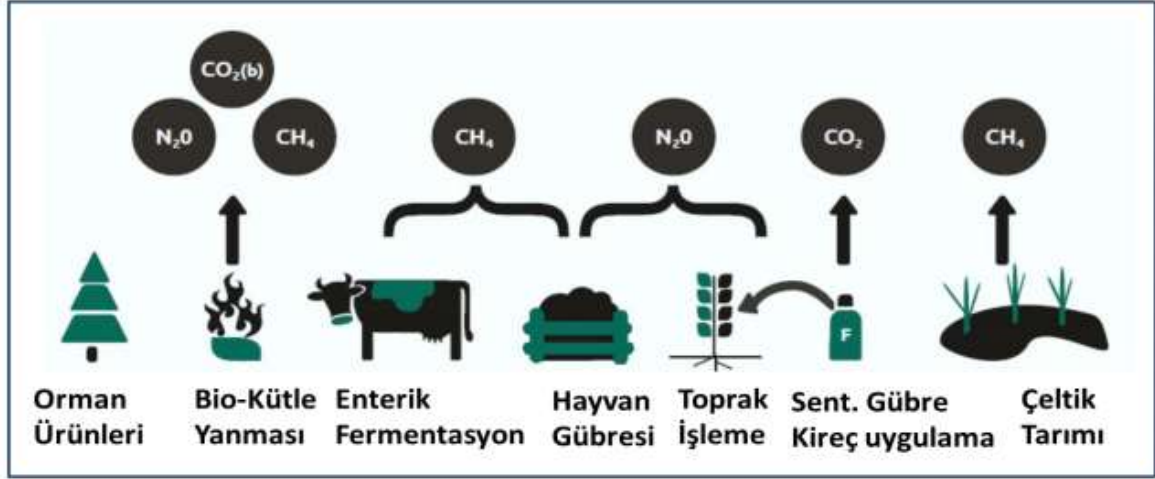
**335.334,20**

### 5.2.5 Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı

Tarım, Ormancılık ve Arazi Kullanımı sektöründen (AFOLU) kaynaklanan emisyonlar hayvancılık (enterikfermentasyon ve gübre kullanımı), arazi kullanımı değişimi (ör. tarım ya da yerleşim arazisine dönüştürülen orman arazisi vb.) ve bileşik kaynaklar - arazide CO<sub>2</sub> dışı emisyonlar (sentetik gübre kullanımı, çeltik üretimi vs.) olarak Kapsam 1 altında ele alınmaktadır. GPC sınıflandırması ve Mersin için seçilen kapsam aşağıda özetlenmiştir.

Hayvancılık ve tarım faaliyetleri envanterde detaylı incelenmişken; arazi kullanımı yutak ve emisyonları veri eksikliği nedeni ile hesaplanamamıştır.





Şekil 18. GPC'ye göre Tarım, Ormancılık ve Arazi Kullanımı Sektörü Sera Gazı Kaynakları

Seragazı envanteri hesaplamaları Yerel Ölçekli Sera Gazı Emisyonu Envanteri Küresel Protokolü Rehber Dokümanı ve 2006 IPCC kılavuzlarının 10. ve 11. Bölümü kapsamında yapılmış olup IPCC kılavuzlarında 2019 yılında yapılan güncellemeler de hesaplamalara yansıtılmıştır.

GPC'ye göre enterikfermentasyon ve gübre yönetimi için Metan ( $CH_4$ ) ve Azot protoksit ( $N_2O$ ), üre kullanımından doğan Karbondioksit de ( $CO_2$ ) karşılığı  $CO_2e$  olarak hesaplanan sera gazı emisyonları hesaplamaya dahil edilmiştir. Kapsam ve emisyon faktörleri belirlenmesinde IPCC hesaplamaları baz alınmıştır.

Tablo 19. AFOLU sektörüne ilişkin faaliyetlerin kapsamı

Emisyon Kaynağı	Kapsam	Durum açıklaması
Hayvancılık Faaliyetleri	√	İl sınırları içerisindeki hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklı enterikfermentasyon ve gübre yönetimi emisyonları Kapsam 1 dahilinde hesaba katılmaktadır.



## Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

Arazi değişimi NE Hesaplamalar için Mersin'e özđü yeterli veri bulunamadığından envantere dahil edilmemiştir.

Arazi üzerindeki toplu kaynaklar ve CO <sub>2</sub> dışı kaynaklar	√	Sınırlar içerisindeki tarım kaynaklı doğrudan emisyonlar (Kapsam 1) hesaba katılmıştır. Çeltik üretimi, anız yakma il sınırlarında gerçekleşmediğinden, ağaç ürünleri, kireçleme ve tarım topraklarından dolayı emisyonlara dair veri elde edilemediğinden envantere dahil edilmemiştir.
--	---	--

Envanter hesaplamalarında kullanılan faaliyet verileri Mersin Tarım, Orman, Gıda İl Müdürlüğü kayıtlarından elde edilmiştir.

IPCC Kılavuzlarında 2019 Mart'ta yayınlanan güncellemeler uyarınca hayvan varlığının alt kırılımları da dikkate alınmıştır. Envantere baz alınan 2019 yılında hayvan varlığı için verimlilik durumları farklı olan saf kültür, melez ve yerli ırkların kırılımı uyarınca ilgili emisyon faktörleri seçilmiştir.

Emisyon faktörü seçiminde öncelikli olarak ulusal değerler tercih edilmiştir, 2021 yılında yayınlanan Türkiye Sera Gazı Emisyon Envanteri 1990-2019 raporu ve ilgili eklerinden faydalanılarak güncel hesaplar ve yaklaşımlar kullanılmıştır. Bu kategoride yer alan faaliyetlerden kaynaklanan emisyonların hesaplanmasında kullanılan verilerin ve yöntemin detayları Ek-4'te sunulmaktadır.

Hesaplamalar sonucunda 2019 yılı için AFOLU sektöründen doğan toplam emisyonlar 1.422.419,37 tCO<sub>2</sub>e/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu emisyonların %39'u enterikfermentasyon, %53'ü gübre kullanımı ve %8'i gübre yönetiminden kaynaklanmaktadır.

**Tablo 20.** Tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımı sektöründen doğan emisyonlar

<i>Faaliyet</i>	<i>Emisyon (tCO<sub>2</sub>e)</i>	<i>Kapsam</i>
Gübre yönetimi	111,964.62	1
Gübre kullanımı	759,033.34	
Enterikfermentasyon	551,421.41	1

**Toplam AFOLU Emisyonları (tCO<sub>2</sub>e/yıl) 1,422,419.37**

### 5.3 SGE Envanter Sonuçlarının Analizi

#### 5.3.1 Kent Envanteri

Mersin ilinde 2019 yılı için toplam sera gazı emisyonu 15.295.008 tCO<sub>2</sub>e/yıl olarak hesaplanmıştır.

Toplam emisyonların sektörlere ve alt sektörlere göre hesaplanan değerleri Tablo 21'de özetlenmiştir.



Tablo 21. Sektör ve alt sektörlere göre 2019 yılı sera gazı emisyonları

Sektör	Alt-sektör	Emisyon kaynağı	Emisyon (tCO <sub>2</sub> e)	GPC Kapsamı
Sabit enerji kaynakları	Konutlar	Konutlarda ısınma amaçlı ithal kömür tüketimi	117,361.97	Kapsam 1
		Konutlarda tüketilen doğalgaz miktarı	130,889.59	Kapsam 1
		Konutlarda tüplü LPG tüketimi	89,971.12	Kapsam 1
		Konutlarda fuel-oil tüketimi	1,863,814.67	Kapsam 1
		Kayıp Kaçak elektrik miktarı	232,509.56	Kapsam 2
		Konutlarda tüketilen elektrik miktarı	844,869.84	Kapsam 2
		<b>Konutlar toplamı</b>	<b>3,279,416.75</b>	
	Ticari ve resmi binalar	Resmî kurumlarda tüketilen doğalgaz miktarı	17,371.19	Kapsam 1
		Ticarethanelerde tüketilen doğalgaz miktarı	10,580.35	Kapsam 1
		Ticarethane elektrik tüketim miktarı	800,546.77	Kapsam 2
		Tarımsal sulamada tüketilen elektrik miktarı	105,179.48	Kapsam 2
		Aydınlatmada tüketilen elektrik miktarı	65,971.55	Kapsam 2
		<b>Ticari/Resmi binalar toplamı</b>	<b>999,649.34</b>	
	İmalat sanayi ve inşaat	Sanayide kullanılan diğer bitümlü taş kömürü	1,442,315.64	Kapsam 1
		Sanayide kullanılan antrasit	375,793.95	Kapsam 1
		Sanayide kullanılan kalsine edilmemiş petrol koku	819,081.20	Kapsam 1
		Sanayide tüketilen doğalgaz miktarı	1,366,991.89	Kapsam 1
		Sanayide dökme LPG tüketimi	3,522.07	Kapsam 1
		Sanayide tüketilen elektrik miktarı	417,975.86	Kapsam 1
		<b>İmalat sanayi ve inşaat toplamı</b>	<b>4,425,680.61</b>	
	<b>Sabit enerji kaynakları toplamı</b>		<b>8,704,746.70</b>	
Ulaşım	Karayolu	Şahsi ve ticari araçlarda otogaz LPG tüketimi	266,950.56	Kapsam 1
		Şahsi ve ticari araçlarda benzin tüketimi	161,301.75	Kapsam 1
		Şahsi ve ticari araçlarda motorin tüketimi	2,514,132.94	Kapsam 1
		Karayolu ulaşımı toplamı	2,942,385.25	
		<b>Ulaşım toplamı</b>	<b>2,942,385.25</b>	
Atık	Atık	Düzenli depolama sahasında bertaraf edilen atıklar	290,506.86	Kapsam 1
		<b>Atık toplamı</b>	<b>335,334.20</b>	
	Atık su	Atık su	44,827.34	Kapsam 1
		Endüstriyel prosesler toplamı	1,748,792.82	Kapsam 1
		Yağlama Yağı Kullanımı	38,951.33	Kapsam 1
		Ozon Tabakası İncelten Maddeleri İkame Eden Ürünlerin Kullanımı	102,378.56	Kapsam 1
		Ürün kullanımı toplamı	141,329.89	
<b>Endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı toplamı</b>	<b>1,890,122.71</b>			



Sektör	Alt-sektör	Emisyon kaynağı	Emisyon (tCO <sub>2</sub> e)	GPC Kapsamı
Tarım, hayvancılık, arazi kullanımı		Gübre Yönetimi	111,964.62	Kapsam 1
		Gübre kullanımı	759,033.34	Kapsam 1
		EnterikFermentasyon	551,421.41	Kapsam 1
		<b>AFOLU Toplamı</b>	<b>1,422,419.37</b>	

Türkiye'nin 2019 yılı toplam emisyonları ise 506,1 milyon tCO<sub>2</sub>e'dir<sup>62</sup>. Mersin ilinde 2019 yılında meydana gelen emisyonların, ulusal emisyonların toplamı içerisindeki payına bakıldığında bu oranın %3 civarında olduğu görülmektedir.



Şekil 19. Mersin ili 2019 emisyonlarının Türkiye toplamı içerisindeki payı

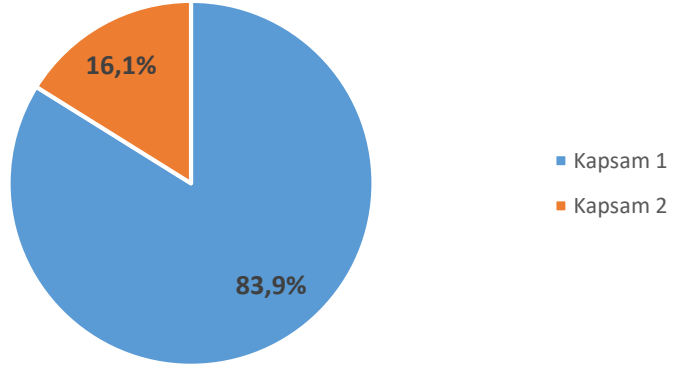
Toplam il emisyonları Mersin'in 2019 yılındaki nüfusu olan 1.840.425'e oranlandığında ise kişi başı sera gazı emisyonu 6,08 tCO<sub>2</sub>e olarak hesaplanmaktadır.

<sup>62</sup> Türkiye Sera Gazı Envanter Raporu, 2021 TÜİK



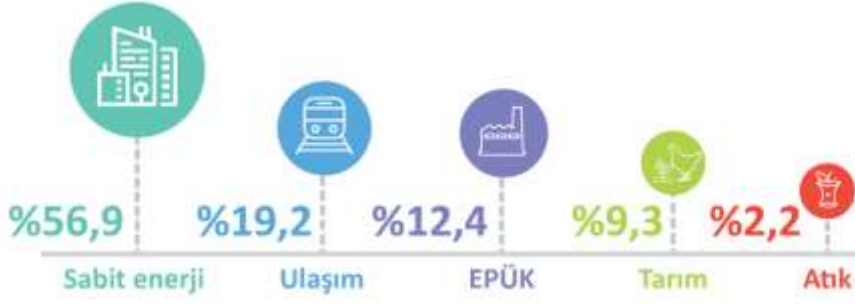
Şekil 20. 2019 yılı kişi başı emisyonlarının karşılaştırılması

Şekil 21’de gösterildiği ve Tablo 21’de detayları paylaşıldığı gibi emisyonların %83,9’u “Kapsam 1- Doğrudan Emisyonlar” ve %16,1’i “Kapsam 2-Dolaylı Emisyonlar”dan kaynaklanmaktadır.



Şekil 21. 2019 yılı sera gazı emisyonlarının kapsamlara göre dağılımı

Emisyonların sektörel dağılımı ise Şekil 22’de verilmiştir. Buna göre toplam emisyonlardaki en büyük paylar %56,9 ile sabit enerji emisyonları, %19,2 ile ulaşım sektörlerinden kaynaklanmaktadır. Emisyonların sektörel dağılımının, Türkiye emisyonları ile paralellik gösterdiğini söylemek mümkündür. Sektörlere göre azalan şekilde emisyon dağılımı; sabit enerji, ulaşım, endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı, tarım ve atık sektörü şeklindedir.



Şekil 22. Toplam 2019 yılı emisyonlarının sektörel dağılımı

### 5.3.2 Kurumsal Envanter

Mersin Büyükşehir Belediyesi'ne ait kurumsal envanter de bu rapor çerçevesinde hesaplanmıştır. Kurumsal emisyonların hesaplanmasında kullanılan faaliyetler aşağıdaki gibidir.

- Kurumsal binalarda ve tesislerde elektrik tüketimi
- Kurumsal binalarda ve tesislerde doğalgaz tüketimi
- Jeneratörlerde motorin tüketimi
- Kurumsal araçlarda motorin tüketimi
- Kurumsal araçlarda benzin tüketimi
- Katı atık ve atıksu faaliyetleri

Bu çerçevede kullanılan veriler ve emisyonlar aşağıda özetlenmektedir. Bu bölümde yer alan emisyonlar, kent envanterinin bir parçası olup, toplam emisyonlara tekrar ilave edilmemektedir.

Tablo 22. 2019 yılı Mersin Büyükşehir Belediyesi kurumsal envanteri

Faaliyet	Emisyon (tCO <sub>2e</sub> )
Kurumsal binalarda ve tesislerde elektrik tüketimi	84.774,34
Kurumsal binalarda ve tesislerde doğalgaz tüketimi	603,25
Jeneratörlerde motorin tüketimi	1.219,80
Kurumsal araçlarda motorin tüketimi	49.468,03
Kurumsal araçlarda benzin tüketimi	735,08
Katı atık	290.506,86
Atıksu arıtma	44.827,34
<b>Toplam kurumsal emisyon envanteri</b>	<b>472.134,70</b>



## 6 KURUMSAL KAPASİTE VE PAYDAŞ ÇALIŞMALARI

### 6.1 Kurumsal Kapasite

Mersin Büyükşehir Belediyesi bu proje ile iklim değişikliğine karşı mücadele çabalarına verdiği önem çerçevesinde, 30/09/2019 tarih ve 477 sayılı meclis kararına istinaden kurumsal yapılanmada düzenleme yapmış; Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı bünyesinde “İklim Değişikliği ve Temiz Enerji Şube Müdürlüğü” oluşturmuştur. Ayrıca Başkanlar Akdi Küresel İklim ve Enerji Sözleşmesi’ni imzalamıştır.

Bu raporun hazırlanması esnasında İklim Değişikliği ve Temiz Enerji Şube Müdürlüğü ile birlikte çalışılmıştır.

Kurumsal kapasitenin artırılması, güncel gelişmelerin devamlı takibi açısından, ulusal ve uluslararası eğitim, çalıştay, seminer vb. faaliyetlere katılım da Belediye personeli için büyük öneme sahiptir. Bu çerçevede, ISO 14064 standardı eğitimleri, Küresel Başkanlar Akdi, GreenhouseGas Protocol vb. tarafından verilen web-seminerleri ve uzaktan eğitimlere katılım sağlanması, özellikle Küresel Başkanlar Akdi benzeri gönüllü girişimlere üye olunması halinde, yürütülecek çalışmalarda önemli bir yetkinlik ve katma değer sağlayacaktır. Bu tarz eğitimlere aşağıdaki gibi örnekler verilebilir:

- ISO 14064 – 1-2-3 paketi sertifika eğitimleri, bu eğitimleri vermeye yetkili kurum ve kuruluşlardan alınabilir.
- Küresel Başkanlar Akdi Çevrimiçi Eğitimi -<https://ghgprotocol.org/global-covenant-mayors-online-training-course> adresinden ücretsiz kayıt yapılabilir.
- GreenhouseGas Protocol uzaktan eğitim ve seminerlerine <https://ghgprotocol.org/training-capacity-building> adresinden erişilebilir.
- Birçok farklı başlıkta eğitimlerin yer aldığı Coursera üzerinden Gelişmekte Olan Ülkelerde İklim Değişikliğine Uyum konulu derse (Climate Change Adaptation in DevelopingCountries) <https://www.coursera.org/learn/climate-change-mitigation> adresinden kayıt yapılabilir.
- Birleşmiş Milletler’in iklim değişikliği konusunda ortaklaşa bir öğrenim girişimi olan UN CC:Learn üzerinden erişilebilecek eğitimler ve diğer materyale <https://www.uncclearn.org/learning-resources> websitesi üzerinden erişilebilir.

### 6.2 Paydaş Analizi

Etkin bir paydaş katılımı süreci iklim değişikliğiyle mücadele politika ve eylemlerinin uygulanması ve değerlendirilmesi aşamasında aşağıdaki amaçlara hizmet eder:

- Farklı toplumsal grupların ihtiyaçlarının anlaşılması
- Farkındalığın artırılması ve kapasite geliştirilmesi
- Çeşitli paydaşlar arasında anlayış, katılım ve destek mekanizmalarının oluşturulması ve engellerin kaldırılması
- Politika ve eylemler için paydaşlar arasında anlaşmazlıkların azaltılması ve uygulamanın kolaylaştırılması için güven ortamının sağlanması, iş birliği, ortak-sahiplik ve desteğin artırılması
- Riskler ve etkiler konusunda paydaş algısının anlaşılması sayesinde olumsuz etkilerin azaltılıp faydaların artırılması



- Sera gazı emisyonu azaltımı, sürdürülebilir kalkınma ve dönüşümsel etkilerin güçlendirilmesini amaçlayan politikaların yerel uzmanların da katkılarıyla değerlendirilmesi sürecine destek verilmesi
- Yerel uzmanlıklardan yararlanılarak iklim değişikliği eylem planı geliştirme sürecinin güvenilirliği, kesinliği ve bütünlüğünün iyileştirilmesi
- Saydamlık, izlenebilirlik ve meşruyetin artırılması
- Paydaşların katılımı yoluyla İDEP hedeflerinin ve mümkün ise finansman olasılıklarının güçlendirilmesi

Paydaşlar belirlenirken mutlaka farklı ihtiyaç grupları göz önüne alınmalıdır. Bu açıdan sivil toplum kuruluşları da büyük önem taşımaktadır (kadın, engelli, çocuk, mülteci gibi hassas grupları da kapsayan alanlarda çalışan yapılar gibi). Paydaş katılımı projelerde farklı seviyelerde sağlanabilir (Tablo 23). Bu proje kapsamında, tüm paydaşların en azından orta seviyede katılımının sağlanması hedeflenmektedir. Aralarında özellikle MBB'nin bulunduğu kilit paydaşlarla ise üst düzey katılımı sağlayacak bir yöntem uygulanmaktadır.

**Tablo 23.** Paydaş grupları ve katılım seviyeleri

Katılımdüzeyi ve tipi	Çalışmaşekli	Beklenenetki	Katılımseviyesi
Bilgi: tek yönlü akış	Resmi kuruluşlarda yer alan paydaşlardan halka açık verinin kullanılması veya Hedef verinin eldesi için anket ve soru formları iletilmesi	Bu tipte bir katılım, elde edilen bilginin düzeyinin anlaşılmasına olanak sağlayacaktır.	Düşük katılım seviyesi
Danışma: çift yönlü akış ve görüş alışverişi	Proje adımları kapsamında gerçekleştirilen çalıştaylar, hedef grup tartışmaları ve saha ziyaretleri		Orta katılım seviyesi
Ortak-karar alma: kararlar üzerinde ortak kontrol	Tüm çalışmalarda Belediye çalışma grubu ile birlikte yürütülen çalışmalar	Envanter oluşturulmasında ve diğer proje adımlarında etkin katılım	Yüksek katılım seviyesi

Paydaş katılımı süreci kapsayıcılık, saydamlık, duyarlılık, mesuliyet ve paydaş haklarına saygı temellerine dayanacak şekilde planlanmıştır.

- **Kapsayıcılık:** Tüm paydaşlar eşit ve etkin bir şekilde sürece katılım şansına ve kapasitesine sahiptir. Özellikle marjinal grupların katılımının sağlanması hedeflenmiştir.





- **Saydamlık:** Paydaşların karar verme ve değerlendirme sürecine destek olunması için ilgili verilerin anlaşılır bir formatta tüm paydaşlara sunulması
- **Duyarlılık:** Paydaşların girdileri çerçevesinde İDEP kapsamında gerekli bulunan değişikliklerin yapılması, paydaşların bilgi isteklerinin karşılanması ve sorunlara ait geri bildirimlerinin uygun şekilde ele alınması
- **Mesuliyet:** İklim değişikliği ile mücadele konusunda karar verme ve gözden geçirme konularını kapsayan açık yönetim yapısının önerilmesi
- **Paydaş haklarına saygı:** Politikaların ve eylemlerin uygulanması aşamasında özellikle marjinal grupların paydaş haklarının farkında olunması ve saygı duyulması

Proje kapsamında yürütülen paydaş katılımı sürecinin amacı

1. Küresel iklim değişikliği ve etkileri ile ilgili olarak geniş yelpazedeki paydaşların farkındalıklarının artırılması
2. MBB için geliştirilen sera gazı emisyon envanteri ile ilgili teknik bilginin ilgili paydaşlara aktarılması
3. Proje sürecinde katılımcı bir şekilde paydaş ilişkilerinin devam ettirilebilmesi için paydaş analizinin yapılması
4. Paydaşlardan envanter planlama ve geliştirilmesi aşamasında destek alınması.

Paydaşların belirlenmesi çalışmalarının ilk adımında, ilgili paydaşlar üzerine çalışma grubu ile birlikte değerlendirme yapılmıştır. Bu çalışmalarda, öncelikle ilde emisyonu sebep olan sektörler ile çalışmanın çerçevesi belirlenmiştir. Daha sonra bu faaliyetlerde, ilgili verilerin toplanmasında çeşitli rollere sahip olabilecek paydaşlar çalışılmıştır. Proje üzerinde etkisi olabilecek ve projeden etkilenebilecek paydaşlara olabildiğince yer verilmesi hedeflenmiş ve paydaşlar ile bu çerçevede çalışmalar yürütülmüştür.

Bu Proje kapsamında en önemli paydaş grubu şüphesiz ki MBB personelinden oluşan Proje yönlendirme komitesi üyeleridir. Etkili bir süreç yürütülmesi açısından, çalışma ekibi düzenli aralıklarla bir araya gelmektedir. Proje adımlarının ve çalışmalarının bu ekip ile birlikte yürütülmesi, kurumsal kapasitenin artırılmasına önemli katkıda bulunmaktadır.

MBB çalışma grubu ile yapılan çalışmalar sonucunda, Proje ile ilgili görülen paydaşlar Tablo 24'teki gibi şekillenmiştir.

Proje kapsamında 19 Kasım 2020 tarihinde bir adet sektörel paydaş toplantısı gerçekleştirilmiştir. Toplantıda envantere yönelik sektörel veri ihtiyaçları paydaşlarla paylaşılmış, veri mevcudiyeti sektörel odak grupları ile tartışılmıştır.



Şekil 23. Sektörel paydaş toplantısı, Kasım 2020, Mersin

Dünya Çevre Haftası etkinlikleri kapsamında, 7 Haziran 2021 tarihinde, Mersin Büyükşehir Belediyesi Başkanı Sayın Vahap Seçer'in de katılımı ile Proje kapanış toplantısı gerçekleştirilmiştir. Açılış konuşmacıları arasında MBB Başkanı ve Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanı'nın yer aldığı toplantıya, farklı kurum ve kuruluşlardan yaklaşık 80 kişi katılım göstermiştir.



Şekil 24. Proje kapanış toplantısı, Haziran 2021, Mersin



**Tablo 24.** Paydaş analizi ve toplantılar sonucu listelenen kurum ve kuruluşlar

Paydaş	Paydaş
Bozyazı Belediyesi	Orman İşletme Müdürlüğü
Yenişehir Belediyesi	MEDCEM Çimento
Toroslar Belediyesi	Mersin İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü
Mezitli Belediyesi	TÜİK Adana Bölge Müdürlüğü
Gülnar Belediyesi	Mersin Uluslararası Limanı (MIP)
Tarsus Belediyesi	Toros Tarım Mersin Üretim Tesisi
Aydıncık Belediyesi	Mersin Üniversitesi
Erdemli Belediyesi	İl Tarım ve Orman Müdürlüğü
Mut Belediyesi	MBB İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı
Akdeniz Belediyesi	Karayolları 5. Bölge Müdürlüğü
Silifke Belediyesi	MBB Park ve Bahçeler Daire Başkanlığı
MBB Fen İşleri Daire Başkanlığı	Mersin Tarsus Organize Sanayisi
MBB Ulaşım Daire Başkanlığı	AKSA Gaz A.Ş.
Mersin Ticaret ve Sanayi Odası	Devlet Su İşleri 6. Bölge Müdürlüğü
Toros Üniversitesi	Çevre Mühendisleri Odası Mersin Şubesi
Nükleer Karşıtı Platform	TEMA Mersin İl Temsilciliği
Mersin Kent Konseyi	Mersin Çevre ve Doğa Derneği
Türk Mimar ve Mühendisler Odası Birliği	Soda Sanayi A.Ş.
Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş. Şişecam Düzcamlar Mersin Fabrikası Şubesi	Mersin Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bir kentin, iklim değişikliğiyle güçlü bir şekilde mücadele edebilmesi ve gelişim sağlayabilmesi için kaliteli ve güvenilir veri setleri ile birlikte sera gazı emisyon kaynaklarına ilişkin raporunu hazırlaması ve kamuoyuna sunması son derece önemlidir. Küresel boyutlara ulaşan sera gazı emisyonu problemi, büyük bir oranda insan faaliyetlerinden kaynaklanırken, çözüm yolları küreselden yerel düzleme şekilde planlanmaktadır.

Gerçekleştirdiğimiz çalışma ile, Mersin ili için sera gazı emisyon envanteri hazırlanmış ve kente yönelik İklim Değişikliği Azaltım ve Uyum Planı oluşturulması yönünde önemli bir adım atılmıştır. Önceki bölümlerde detayları verilmiş olan kent envanteri ile kentte emisyonlarının nitel ve nicel verileri ortaya konularak sektörler belirlenmiştir.

Kentimizin toplam sera gazı emisyonlarını sektörlere ve alt sektörlere göre CO<sub>2</sub> eşdeğerliliği cinsinden miktarlar hesaplanmış ve tablolar halinde rapor edilmiştir. Kent emisyonlarından kaynaklı emisyon miktarı ve yüzdesel oranlar sektörel bazlı olarak sırasıyla; Sabit enerji kaynakları kaynaklı emisyon miktarı 8,704,746.70 tCO<sub>2</sub>e ile % 56.9, ulaşım sektöründen kaynaklanan 2,942,385.25 tCO<sub>2</sub>e ile % 19.2, endüstriyel prosesler ve ürün kullanımından kaynaklanan 1,890,122.71 tCO<sub>2</sub>e ile %12.4, tarım, hayvancılık, arazi kullanımından kaynaklı olarak 1,422,419.37 tCO<sub>2</sub>e ile % 9.3 ve atık/atıksu sektöründen kaynaklanan 335,334.20 tCO<sub>2</sub>e ile % 2.2, oranlarında emisyon gerçekleştiği tespit edilmiştir. Gerek ülke genelinde gerekse Mersin ilimizde sektörlere göre azalan şekilde emisyon dağılımı; sabit enerji, ulaşım, endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı, tarım, hayvancılık ve arazi kullanımı ve son olarak ise atık/atıksu sektörü şeklinde sıralandığı anlaşılmaktadır. Nihayetinde Mersin ilinde 2019 yılı için toplam sera gazı emisyonu 15.295.008 tCO<sub>2</sub>e/yıl olarak hesaplanmıştır.

Mersin Büyükşehir Belediyesi'ne ait kurumsal sera gazı emisyonu ise 472.134,70 tCO<sub>2</sub>e/yıl olarak hesaplanmıştır. Kurumsal envanter planında katı atık yönetiminden kaynaklanan emisyon miktarı en fazla iken bunu sırasıyla kurumsal binalarda ve tesislerde elektrik tüketimi, kurumsal araçlarda motorin tüketimi, atıksu arıtma, jeneratörlerde motorin tüketimi, kurumsal araçlarda benzin tüketimi ve kurumsal binalarda ve tesislerde doğalgaz tüketimi gelmektedir.

UNFCCC'ye her yıl bildirilen ulusal envanter raporlarından derlenen verilere göre, 2019 yılı için emisyon raporlaması yapan 45 ülkenin toplam emisyonlarının 24,8 milyar tCO<sub>2</sub>e civarında olduğu tespit edilmiştir<sup>63</sup>. Raporlamalara göre en yüksek emisyonu sahip ülkeler Amerika, Rusya Federasyonu ve Japonya iken en düşük emisyonlu ülkelerin Monako, Lihtenştayn ve Malta olduğu görülmektedir. 2019 yılında yaklaşık 506 MtCO<sub>2</sub>e emisyonu olan Türkiye, 45 ülkenin toplam emisyonları arasında yaklaşık %2'lik paya sahiptir. Türkiye ile benzer emisyon profili gösteren ülkeler arasında Avustralya, İngiltere ve Fransa gibi ülkeler yer almaktadır. Bu durumda, Mersin ili emisyonlarının bu çerçevedeki payına bakıldığında, UNFCCC'ye raporlama yapan ülkeler arasındaki emisyon payının yalnızca yaklaşık %0,06 civarında olduğu gözlenmiştir.

Emisyonların sektörel dağılımına bakıldığında ise, küresel anlamda gözlenen durumun Mersin ilinde de geçerli olduğunu söylemek mümkündür. İlde en fazla emisyon, sabit enerji ve ulaşım sektörlerinden kaynaklanmaktadır. Küresel trendlere bakıldığında da benzer durumun hakim olduğunu söylemek mümkündür. Bir diğer önemli emisyon kaynağı da şüphesiz ki endüstriyel proseslerdir.

<sup>63</sup> UNFCCC verilerinden hesaplanmıştır. Kaynak: [https://di.unfccc.int/global\\_map](https://di.unfccc.int/global_map) , Erişim tarihi: Mayıs 2021  
Bu veriler, LULUCF hesapları hariç emisyonları içermektedir.



Envanter hesaplamalarının iyileştirilmesine yönelik öneriler arasında, ciddi bir yutak potansiyeli olan, ormancılık ve arazi kullanımı emisyonlarının ve/veya karbon yutaklarının derinlemesine çalışılması yer almaktadır. Günümüzde, bu sektöre yönelik hesaplamaların sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için maalesef yeterli veri setleri bulunmamakta veya bu verilere erişilememektedir. Özellikle ağaçlandırma alanında ciddi çalışmaları bulunan MBB'nin, ilerleyen süreçte bu sektöre özel projeler aracılığı ile, karbon yutaklarına yönelik potansiyelini tespit etmesi önem taşımaktadır.

İlerleyen süreçte, emisyon yoğun sektörlerle yönelik öncelikli azaltım eylemlerinin çalışılması, Mersin'in iklim değişikliğiyle mücadelede önemli adımlar atmasının da önünü açacaktır. Uygulamaya yönelik somut adımlara bilimsel ve nicel altlık oluşturması açısından kent envanterleri, özellikle emisyonların azaltılması için atılan ilk adımlardandır.

Özellikle binalar, ulaşım ve atık – atıksu sektörlerine yönelik belirlenecek azaltım eylemleri sayesinde Mersin'de iklim değişikliği ile mücadele artacaktır.

İklim değişikliği ile mücadelenin olmazsa olmaz bir diğer ayağı da şüphesiz ki uyum çalışmalarıdır. Kente özgü kırılğan sektörlerin ve bu sektörler üzerinde beklenen risklerin itinayla analiz edilmesi ve dirençli bir kent yolunda yol haritası belirlenmesi de bu çerçevede yürütülmesi önerilen çalışmalar arasında yer almaktadır. Mersin için beklenen iklim tehlikeleri çerçevesinde belirlenecek uyum stratejisi ve uyum eylemleri, bütüncül ve işlevsel bir mücadelenin de önünü açacaktır.

Özellikle eylem planlarının hazırlanması ile ilgili olarak altının çizilmesi gereken bir konu, bu planların rafta kalmaması ve hayata geçirilmesidir. Belirlenen eylemlerin hayata geçirilmesi de gerekli iç ve dış fon mekanizmalarının ve insan kaynağının ortaya konması ile yakından ilintilidir. Eylem planlarında belirlenen uygulamaların pek çoğu kademeli olarak hayata geçirilebilecek projeler olduğundan, yıllık hedefler belirlenip bu hedeflere ulaşıp ulaşılmadığının tespit edilmesi, iklim değişikliğiyle mücadele sürecinin sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Son aylarda Türkiye'de de ilk adımları atılmış olan "Climate Finance Accelerator – İklim Finansmanı Hızlandırıcısı" gibi programların, ilerleyen süreçte özellikle Belediyeler için de kolaylaştırıcı etki sağlaması umut edilmektedir.

Sonuç olarak Mersin ili seragazı envanterlerinin hesaplanması ve raporlanması temel amacı, azaltım stratejilerin hayata geçirilerek düşük karbonlu kentsel gelişmenin önünün açılmasıdır. Sera gazı raporlamalarının hazırlanmasındaki diğer bir amaç ise iklim değişikliği eylem planlarına azaltım stratejilerinin hayata geçirilmesi olduğundan, en azından kısa vadede, kontrol edilebilen, müdahale edilebilen alanların envanterlerde yer alması doğru bir yaklaşım olarak ifade edilebilir.



## KAYNAKÇA

1. NASA, URL: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/> , Erişim tarihi: Mart 2021.
2. NASA, URL: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>, Erişim tarihi: Mart 2021.
3. NASA, URL: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>, Erişim tarihi: Mart 2021.
4. IPCC, 2013: SummaryforPolicymakers. In: Climate Change 2013: ThePhysicalScienceBasis. Contribution of WorkingGroup I totheFifthAssessment Report of theIntergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bexand P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge UniversityPress, Cambridge, United Kingdomand New York, NY, USA.
5. MGM, 2019 Yılı İklim Değerlendirmesi, Ocak 2020, URL: <https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2019-iklim-raporu.pdf>.
6. ÇŞB, BölgeselİklimDeğişikliğiEylemPlanları, 2020. URL: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/ordu/menu/bidep\\_rapor\\_v14\\_maket-1\\_20210315075810.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ordu/menu/bidep_rapor_v14_maket-1_20210315075810.pdf) , Erişimtarihi: Haziran 2021.
7. Değişen Bir İklimde yaşamak, Avrupa Çevre Ajansı, 2015.
8. MTSO, EkonomikRapor 2019.
9. 2018 Yılı Mersin İl Çevre Durum Raporu.
10. Türkiye İstatistik Kurumu, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2020.
11. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü (2017), İllerin Ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2017), <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/dokuman/illerin-ve-bolgelerin-sosyo-ekonomik-gelismislik-siralaması-arastırması-sege-2017/1970> , Erişim tarihi: Mart 2021.
12. Mersin Valiliği, <http://www.mersin.gov.tr/> , Erişimtarihi: Mart 2021.
13. Mersin İl Kültür ve TurizmMüdürlüğü.
14. MeteorolojiGenelMüdürlüğü, 1940-2020 verileri, Erişim tarihi: Mart 2021.
15. MTSO, EkonomikRapor, 2020.
16. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, URL: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12421\\_1.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12421_1.pdf) , Erişim tarihi: Mayıs 2021.
17. Kyoto Protokolü, URL: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/kyoto\\_protokol.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/kyoto_protokol.pdf) , Erişim tarihi: Mayıs 2021.
18. URL: <https://iklim.csb.gov.tr/paris-anlasması-i-98587>, Erişim tarihi: Mayıs 2021.
19. Düşük Karbonlu Kalkınma İçin Çözümsel Tabanlı Strateji ve Eylem Geliştirilmesi Teknik Destek Projesi, Faaliyet 1.1.1 İklim değişikliği ile ilgili strateji, politika, plan ve mevzuatın durumunun gözden geçirilmesi ve incelenmesi (Durum Raporu), 2017 URL: <http://www.lowcarbonturkey.org/wp-content/uploads/2018/06/LCDTR-Act-1.1.1-Durum-Raporu.pdf>.
20. Avrupa Komisyonu, Climate strategies&targets. URL: [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies_en).
21. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0525&from=EN> , Erişim tarihi: Ekim 2020.
22. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32012L0027>, Erişim tarihi: Ekim 2020.
23. URL: <http://www.lowcarbonturkey.org/wp-content/uploads/2018/06/LCDTR-Act-1.2-Bosluk-Analizi-Raporu.pdf>, Erişim tarihi: Ekim 2020.
24. URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:en:PDF>, Erişim tarihi: Ekim 2020.
25. URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:en:PDF>, Erişim tarihi: Ekim 2020.



26. TR2013/0327.05.01-01/001 referanslı Technical Assistance for Developed Analytical Basis for Formulating Strategies and Actions Towards Low Carbon Development projesi Bileşen 1 çıktılarından “Boşluk Analizi Raporu” aracılığıyla bu sektörlere yönelik kapsamlı mevzuat analizine ulaşılabilir.
27. REPUBLIC OF TURKEY INTENDED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION. URL: [https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The\\_INDC\\_of\\_TURKEY\\_v.15.19.30.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf), Erişim tarihi: Ekim 2020.
28. Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Kasım 2011, Ankara (1.Basım).
29. <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Onuncu-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-2014-2018.pdf> Erişim tarihi: Mayıs 2021.
30. [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10\\_EnerjiGüvenligiveVerimliliği-1.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_EnerjiGüvenligiveVerimliliği-1.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021.
31. 10.Kalkınma Planı (2014-2018) Enerji Güvenliği ve Verimliliği Özel İhtisas Komisyon Raporu
32. [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10\\_İmalatSanayiindeDonusum.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_İmalatSanayiindeDonusum.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021.
33. [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10\\_SuKaynaklarıYönetimiveGüvenliği.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklarıYönetimiveGüvenliği.pdf) Erişim tarihi: Mayıs 2021.
34. [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10\\_TarımArazilerininSürdürülebilirKullanımıÇalışmaGurubuRaporu.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_TarımArazilerininSürdürülebilirKullanımıÇalışmaGurubuRaporu.pdf) Erişim tarihi: Mayıs 2021.
35. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/strateji%20belgesi/Turkiye%20İklim%20Değişikliği%20Strateji%20Belgesi\\_TR.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/strateji%20belgesi/Turkiye%20İklim%20Değişikliği%20Strateji%20Belgesi_TR.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021.
36. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/eylem%20planları/İklim%20Değişikliği%20Eylem%20Planı\\_TR.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/eylem%20planları/İklim%20Değişikliği%20Eylem%20Planı_TR.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021.
37. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum\\_stratejisi\\_eylem\\_planı\\_TR.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_planı_TR.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021.
38. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/strateji/icerikler/stratej-k-plan-20180131154303.pdf>, Erişim tarihi: Mayıs 2021.
39. [https://sp.enerji.gov.tr/ETKB\\_2019\\_2023\\_Stratejik\\_Planı.pdf](https://sp.enerji.gov.tr/ETKB_2019_2023_Stratejik_Planı.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021.
40. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120225-7.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021.
41. <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/bakanlik-yayinlari/ulusal-akilli-ulas-im-sistemleri-strateji-belgesi-ve-2020-2023-eylem-plani.pdf>, Erişim tarihi: Mayıs 2021.
42. <http://www.sp.gov.tr/tr/temelbelge/s/33/KENTGES+Butunlesik+Kentsel+Gelisme+Stratejisi+ve+Eylem+Planı>, Erişim tarihi: Mayıs 2021.
43. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal\\_at-k\\_yonet-m--eylem\\_plan--20180328154824.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal_at-k_yonet-m--eylem_plan--20180328154824.pdf)
44. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/05/20140517-3.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021.
45. [https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/12/20081205-9.htm#:~:text=MADDE%201%20%20E%20%80%93%20\(1\)%20Bu,karbondioksit%20\(CO2\)%20emisyon u%20a%C3%A7%C4%B1s%C4%B1ndan](https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/12/20081205-9.htm#:~:text=MADDE%201%20%20E%20%80%93%20(1)%20Bu,karbondioksit%20(CO2)%20emisyon u%20a%C3%A7%C4%B1s%C4%B1ndan), Erişim tarihi: Mayıs 2021.
46. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/12/20171223-3.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021.
47. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141220-2.htm>, erişim tarihi: Mayıs 2021.
48. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141220-2.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021.
49. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/07/20140722-5.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021.
50. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/12/20171202-4.htm>, Erişim tarihi: Mayıs 2021.
51. <https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=18934&mevzuatTur=Teblig&mevzuatTer tip=5>, Erişim tarihi: Mayıs 2021.
52. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/10/20131007-6.htm>.



53. <http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>.
54. Türkiye için 2030 kalkınma gündemi ; binyıl kalkınma hedefleri değerlendirilmesiyle sürdürülebilir kalkınma gündemi için yol haritası önerisi : çalışma raporu, Kalkınma Bakanlığı, 2017.
55. [http://www.surdurulebilirlikalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/07/UNDP-TR-TR-2010-MDG-Report\\_TR.pdf](http://www.surdurulebilirlikalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/07/UNDP-TR-TR-2010-MDG-Report_TR.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021.
56. [http://www.surdurulebilirlikalkinma.gov.tr/wpcontent/uploads/2016/07/1.Gelecegi\\_Sahiplenmek.pdf](http://www.surdurulebilirlikalkinma.gov.tr/wpcontent/uploads/2016/07/1.Gelecegi_Sahiplenmek.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021.
57. City of Buenos Aires, Argentina Smart management for LED-based public lighting, URL: [http://old.iclei.org/fileadmin/PUBLICATIONS/Case\\_Studies/ICLEI\\_cs\\_209\\_Buenos\\_Aires\\_Philips\\_FINAL.pdf](http://old.iclei.org/fileadmin/PUBLICATIONS/Case_Studies/ICLEI_cs_209_Buenos_Aires_Philips_FINAL.pdf).
58. Sürdürülebilir, iklim-dirençli ve canlı şehirler - Başkanlar Akdi üye şehirlerinden iyi uygulamalar, URL: [https://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/CovenantOfMayors\\_BestPracticePublication\\_web.pdf](https://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/CovenantOfMayors_BestPracticePublication_web.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2019.
59. Greenhouse Gas Protocol-Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories- An Accounting and Reporting Standard for Cities.
60. EPDK Petrol Piyasası 2019 Yılı Sektör Raporu.
61. Greenhouse Gas Protocol-Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories- An Accounting and Reporting Standard for Cities-Chapter 9.
62. Türkiye Sera Gazı Envanter Raporu, 2021 TÜİK.
63. UNFCCC verilerinden hesaplanmıştır. Kaynak: [https://di.unfccc.int/global\\_map](https://di.unfccc.int/global_map) , Erişim tarihi: Mayıs 2021. Bu veriler, LULUCF hesapları hariç emisyonları içermektedir.





## EKLER

### EK-1 Sabit Enerji Kaynakları Hesaplama Detayları

Bu sektöre ait emisyonların hesaplanabilmesi için GPC ve IPCC 2006 kılavuzları doğrultusunda üç farklı kademe yaklaşımı mevcuttur. Mevcut veriler ışığında Kademe 1 ve Kademe 2 yaklaşımlarının uygulanabilir olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda Mersin ili emisyonları hesaplanırken, ulusal emisyon faktörü değerlerinin mevcut olduğu durumlarda Kademe 2 yaklaşımı kullanılırken, veri olmaması halinde sabit değerlerin kullanıldığı Kademe 1 yaklaşımı kullanılmıştır. Kademe 3 yaklaşımı yakıt tipi, yanma teknolojisi, operasyon koşulları, kontrol teknolojileri, ekipman yaşı gibi oldukça detaylı veri gerektirmektedir. Bu detayda veriye erişilemediğinden, Kademe 3 yaklaşımı uygulanamamıştır. Emisyon hesaplarında kullanılan formül aşağıdaki gibidir:

$$\text{Yerleşik kaynaklardan kaynaklı SG emisyonları} = \sum_{\text{yakıtlar}} \text{Emisyonlar}_{\text{sera gazı,yakıt}}$$

Burada, her bir yakıt türüne ait emisyonlar ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Tüketilen yakıt miktarı, ilgili yakıtın emisyon faktörü ile çarpılarak ne kadar emisyonu yol açtığı belirlenmektedir. Yakıt tüketimlerinin kütle veya hacim olarak elde edildiği durumlarda net kalorifik değer aracılığıyla, ilgili tüketim miktarı enerji birimine dönüştürülmekte ve ardından yine uygun birim çevrimleri kullanılarak emisyon faktörü ile çarpılmaktadır. Örnek bir hesaplama aşağıda sunulmaktadır.

Linyit tüketiminden doğan emisyonlar = Faaliyet verisi (ton) x Net Kalorifik Değer (TJ/Gg) x Emisyon Faktörü (tCO<sub>2</sub>/TJ)

Linyit tüketiminden doğan emisyonlar = 92.500 ton/yıl x 11,90 TJ/Gg x 106,62 tCO<sub>2</sub>/TJ x 0,001 Gg/ton  
= 117.361,97 tCO<sub>2</sub>/yıl

Hesaplamalarda kullanılan veriler ve her bir yakıt türü için uygun formüllerin kullanılması sonucunda elde edilen emisyon değerleri aşağıda özetlenmektedir.



Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

Tablo 25. Sabit enerji kaynaklı emisyonların hesaplanmasında kullanılan veriler

Faaliyet	Veri Tipi	Değer	Birim	Veri Kaynağı
Konutlarda tüketilen linyit miktarı	Faaliyet verisi	92,500.00	ton	Mersin 2019 yılı İl Çevre Durum Raporu
Linyit (ithal kömür)	Emisyon faktörü	106.62	tCO <sub>2</sub> /TJ	2019 Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
Linyit (ithal kömür)	Net Kalorifik Değer	11.90	TJ/Gg	IPCC 2006 kılavuzu
Konutlarda tüketilen doğalgaz miktarı	Faaliyet verisi	64,151,541.66	Nm <sup>3</sup>	Aksa Gaz Dağıtım A.Ş.
Doğalgaz	Emisyon faktörü	53.67	kgCO <sub>2</sub> /TJ	2019 Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
Konutlarda tüketilen tüplü LPG miktarı	Faaliyet verisi	30,144.82	ton	EPDK LPG Piyasası 2019 Yılı Sektör Raporu
LPG	Emisyon faktörü	63.10	tCO <sub>2</sub> /TJ	2019 Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
LPG	Net Kalorifik Değer	47.30	TJ/Gg	IPCC 2006 kılavuzu
Konutlarda tüketilen fuel-oil miktarı	Faaliyet verisi	599,143.20	ton	EPDK LPG Piyasası 2019 Yılı Sektör Raporu
Fuel-oil	Emisyon faktörü	77.00	tCO <sub>2</sub> /TJ	2019 Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
Fuel-oil	Net Kalorifik Değer	40.40	TJ/Gg	IPCC 2006 kılavuzu
Konutlarda tüketilen elektrik miktarı	Faaliyet verisi	1,488,495.14	MWh	Toroslar EDAŞ
Kayıp-kaçak elektrik tüketimi	Faaliyet verisi	409,636.30	MWh	Toroslar EDAŞ
Türkiye şebeke elektriği	Emisyon faktörü	0.57	kgCO <sub>2</sub> /Mwh	Hesaplama
Sanayide kullanılan diğer bitümlü taş kömürü	Faaliyet verisi	4,750,350.80	ton	Mersin 2019 yılı İl Çevre Durum Raporu
Diğer bitümlü taş kömürü	Emisyon faktörü	94.58	tCO <sub>2</sub> /TJ	2019 Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon



Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

				Envanteri
Diğer bitümlü taş kömürü	Net Kalorifik Değer	25.80	TJ/Gg	IPCC 2006 kılavuzu
Sanayide kullanılan antrasit	Faaliyet verisi	143,180.87	ton	Mersin 2019 yılı İl Çevre Durum Raporu
Antrasit	Emisyon faktörü	98.30	tCO <sub>2</sub> /TJ	2019 Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
Antrasit	Net Kalorifik Değer	26.70	TJ/Gg	IPCC 2006 kılavuzu
Sanayide kullanılan kalsine edilmemiş petrol koku	Faaliyet verisi	260,839.27	ton	Mersin 2019 yılı İl Çevre Durum Raporu
Kalsine edilmemiş petrol koku	Emisyon faktörü	97.40	tCO <sub>2</sub> /TJ	2019 Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
Kalsine edilmemiş petrol koku	Net Kalorifik Değer	32.24	TJ/Gg	IPCC 2006 kılavuzu
Sanayide tüketilen doğalgaz miktarı	Faaliyet verisi	669,989,386.92	Nm <sup>3</sup>	EPDK Petrol Piyasası 2019 Yılı Sektör Raporu
Sanayide tüketilen dökme LPG miktarı	Faaliyet verisi	1,180.07	ton	EPDK LPG Piyasası 2019 Yılı Sektör Raporu
Sanayide tüketilen elektrik miktarı	Faaliyet verisi	736,391.58	MWh	Toroslar EDAŞ
Resmi kurumlarda tüketilen doğalgaz miktarı	Faaliyet verisi	8,513,958.00	Nm <sup>3</sup>	Aksa Gaz Dağıtım A.Ş.
Ticarethanelerde tüketilen doğalgaz miktarı	Faaliyet verisi	5,185,636.39	Nm <sup>3</sup>	Aksa Gaz Dağıtım A.Ş.
Ticarethanelerde tüketilen elektrik miktarı	Faaliyet verisi	1,410,406.57	MWh	Toroslar EDAŞ
Tarımsal sulamada tüketilen elektrik miktarı	Faaliyet verisi	185,305.63	MWh	Toroslar EDAŞ
Aydınlatmada tüketilen elektrik miktarı	Faaliyet verisi	116,228.95	MWh	Toroslar EDAŞ



Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

**Tablo 26.** Konutlarda yakıt ve elektrik kullanımından kaynaklanan emisyonlar

	Faaliyet	Faaliyet verisi	Birim	Emisyon faktörü	Birim	NKD	Birim	Emisyon (tCO <sub>2</sub> e)
Konutlar	Konutlarda ısınma amaçlı ithal kömür (linyit) tüketimi	92,500.00	ton	106.62	tCO <sub>2</sub> /TJ	11.90	TJ/Gg	117,361.97
	Konutlarda tüketilen doğalgaz miktarı	64,151,541.66	Nm <sup>3</sup>	53.67	tCO <sub>2</sub> /TJ	48.00	TJ/Gg	130,889.59
	Konutlarda tüplü LPG tüketimi	30,144.82	ton	63.1	tCO <sub>2</sub> /TJ	47.3	TJ/Gg	89,971.12
	Konutlarda fuel-oil tüketimi	599,143.20	ton	77	tCO <sub>2</sub> /TJ	40.4	TJ/Gg	1,863,814.67
	Kayıp kaçak elektrik miktarı	409,636.30	MWh	0.5676	tCO <sub>2</sub> /Mwh			232,509.56
	Konutlarda tüketilen elektrik miktarı	1,488,495.14	MWh	0.57	tCO <sub>2</sub> /Mwh			844,869.84
	<b>Konutlartoplama</b>							<b>3,279,416.75</b>

**Tablo 27.** Sanayide enerji kaynaklı emisyonlar

	Faaliyet	Faaliyet verisi	Birim	Emisyon faktörü	Birim	NKD	Birim	Emisyon (tCO <sub>2</sub> e)
İmalatsanayi ve inşaat	Sanayide kullanılan diğer bitümlü taş kömürü	591,073.24	ton	94.58	tCO <sub>2</sub> /TJ	25.80	TJ/Gg	1,442,315.64
	Sanayide kullanılan antrasit	143,180.87	ton	98.30	tCO <sub>2</sub> /TJ	26.70	TJ/Gg	375,793.95
	Sanayide kullanılan kalsine edilmemiş petrol koku	260,839.27	ton	97.40	tCO <sub>2</sub> /TJ	32.24	TJ/Gg	819,081.20
	Sanayide tüketilen doğalgaz miktarı	669,989,386.92	Nm <sup>3</sup>	53.67	tCO <sub>2</sub> /TJ	48.00	TJ/Gg	1,366,991.89
	Sanayidedökme LPG tüketimi	1,180.07	ton	63.1	tCO <sub>2</sub> /TJ	47.3	TJ/Gg	3,522.07
	Sanayide tüketilen elektrik miktarı	736,391.58	MWh	0.57	tCO <sub>2</sub> /Mwh			417,975.86
	<b>İmalatsanayi ve inşaattoplama</b>							<b>4,425,680.61</b>



Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

**Tablo 28.** Ticari ve resmi binalarda yakıt ve elektrik kullanımından kaynaklanan emisyonlar

	Faaliyet	Faaliyetverisi	Birim	Emisyonfaktörü	Birim	NKD	Birim	Emisyon (tCO <sub>2</sub> e)
Ticari/ResmiBinalarileekipman/ tesisler	Resmi kurumlarda tüketilen doğalgaz miktarı	8,513,958.00	Nm <sup>3</sup>	53.67	tCO <sub>2</sub> /TJ	48.00	TJ/Gg	17,371.19
	Ticarethanelerde tüketilen doğalgaz miktarı	5,185,636.39	Nm <sup>3</sup>	53.67	tCO <sub>2</sub> /TJ	48.00	TJ/Gg	10,580.35
	Ticarethane elektrik tüketim miktarı	1,410,406.57	MWh	0.5676	tCO <sub>2</sub> /Mwh			800,546.77
	Tarımsal sulamada tüketilen elektrik miktarı	185,305.63	MWh	0.5676	tCO <sub>2</sub> /Mwh			105,179.48
	Aydınlatmada tüketilen elektrik miktarı	116,228.95	MWh	0.5676	tCO <sub>2</sub> /Mwh			65,971.55
	<b>Ticari/resmibinalarileekipman/tesisler toplamı</b>							<b>999,649.34</b>



## EK-2 Ulaşım Teknik Eki

GPC ve IPCC kılavuz dokümanları uyarınca karayolu ulaşımından kaynaklı emisyonların hesaplanmasında tüketilen yakıt miktarlarının kullanılması ve/veya kat edilen mesafelerin kullanılması temel alınmaktadır. CO<sub>2</sub> emisyonlarının hesaplanmasında önerilen yöntem, satılan yakıt miktarlarının kullanılmasıdır. CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O emisyonlarında ise veri mevcut ise araç tipleri ve yol tiplerine göre araç kilometre bilgilerinin kullanılması önerilmektedir.

CO<sub>2</sub> emisyonlarının hesaplanmasında kullanılan en sağlıklı yöntem, yakıt türlerinin, yakıt miktarlarının ve ilgili karbon içeriklerinin kullanılmasıdır. Bu amaçla kullanılabilir iki farklı kademe yaklaşımı mevcuttur.

CO<sub>2</sub> emisyonlarını Kademe 1 ile hesaplamak için, satılan yakıt miktarları varsayılan CO<sub>2</sub> emisyon faktörü değeri ile çarpılmaktadır.

$$\text{Karayolu ulaşımında CO}_2 \text{ emisyonları} = \sum_{\text{yakıt tipi}} \text{Faaliyet verisi}_{\text{yakıt tipi}} * EF_{\text{yakıt tipi}}$$

CO<sub>2</sub> emisyonlarının Kademe 2 ile hesaplanması da Kademe 1 yaklaşımı için kullanılan formül ile aynı olup kullanılan emisyon faktörü farklılık göstermektedir. Bu yaklaşımda farklı olan, varsayılan değerler yerine ulusal karbon içerikleri ve emisyon faktörlerinin kullanılmasıdır.

CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O emisyonlarının hesaplanması CO<sub>2</sub> emisyonlarına göre daha detaylı ve güçtür. Bunun sebebi, emisyon faktörlerinin araç teknolojisi, yakıt ve operasyonel karakteristiklere bağlı olmasıdır. IPCC 2006 kılavuzlarında tanımlı üç farklı kademe yaklaşımı mevcut olup bunlardan ikisi satılan yakıt miktarlarına, biri ise araçlar tarafından kat edilen kilometre verisine dayalıdır. Kademe 3 yaklaşımı farklı araç alt-kategorileri için faaliyete dayalı ulusal emisyon faktörlerinin üretilmesini gerektirmektedir. Hem soğukkanlı çalıştırma fazında hem stabil operasyonel fazda meydana gelen emisyonlar dikkate alınmaktadır. Bu yaklaşım için COPERT gibi çeşitli emisyon modelleri kullanılmaktadır. Kademe 2 yaklaşımında ise farklı araç alt-kategorilerine özel yakıt-temelli emisyon faktörleri kullanılmaktadır. Farklı araç tiplerinde tüketilen yakıt miktarının elde edilememesi halinde ise, yakıt-temelli emisyon faktörlerinin kullanıldığı Kademe 1 yaklaşımı önerilmektedir.

Kademe 2 uygulanabilmesi için her bir araç türüne özel yakıt tüketim miktarının ve emisyon kontrol teknolojisinin bilinmesi gerekmektedir. Mevcut durumda yalnızca ildeki toplu yakıt satış miktarlarına ulaşılabilmektedir. Bu sebeple emisyonlar Kademe 2 ile hesaplanamamıştır.

Kademe 3 için ise daha detaylı bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Kademe 2 veri ihtiyacına ilave olarak ilde araçlar tarafından kat edilen mesafe ve iklim koşulları, çevresel parametreler ile farklı yol tiplerinde hız ve araç modu dağılımları gibi çeşitli operasyonel koşulların da bilgisi gerekmektedir.

Araçlarda yakıt tüketimine ilişkin veriler EPDK tarafından yayınlanan yıllık sektörel raporlardan elde edilmiştir. Bu veriler il genelinde toplam yakıt tüketimini içermekte olup taşıt tiplerine göre dağılımı mevcut değildir. Dolayısıyla, Kademe 2 veya Kademe 3 yaklaşımı ile COPERT hesaplama aracının hesaplamalarda kullanılabilmesi için yeterli veri mevcut değildir. Mevcut veriler ışığında emisyonlar Kademe 1 yaklaşımı ile hesaplanmıştır.



## Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

Ulaşım emisyonlarının hesaplanmasında, il genelinde satışı yapılan yakıt miktarları temel alınmıştır. Şehir içinde satılan tüm yakıtların il sınırları içerisinde tüketildiği varsayılmış ve hesaplamalar bu şekilde yapılmıştır.

Yapılan hesaplamalar sonucunda Mersin ilinde ulaşımdan kaynaklı emisyonların toplamı 2.942.385,25 tCO<sub>2</sub>e olarak belirlenmiştir.

**Tablo 29.** Ulaşım faaliyetlerine ilişkin mevcut veriler

Faaliyet	Veri tipi	Değer	Birim	Veri kaynağı
<b>İl genelindeotogaz LPG tüketimi - şahsi ve ticari araçlarda</b>	Faaliyetverisi	87,016.07	ton	EPDK LPG 2019 Piyasa Gelişim Raporu
<b>Karayolu-LPG</b>	Emisyon faktörü - CO <sub>2</sub>	63.07	tCO <sub>2</sub> /TJ	2019 Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
<b>Karayolu-LPG</b>	Emisyon faktörü - CH <sub>4</sub>	62.00	kg CH <sub>4</sub> /TJ	2019 Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
<b>Karayolu-LPG</b>	Emisyon faktörü - N <sub>2</sub> O	0.20	kg N <sub>2</sub> O/TJ	2019 TürkiyeUlusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
<b>Karayolu-LPG</b>	Net kalorifik değer	47.30	TJ/Gg	IPCC 2006 Kılavuzları
<b>İl genelinde benzin tüketimi - şahsi ve ticari ulaşımda</b>	Faaliyet verisi	50,487.01	ton	EPDK Petrol Piyasası 2019Yılı Sektör Raporu
<b>Karayolu-benzin</b>	Emisyon faktörü - CO <sub>2</sub>	69.30	tCO <sub>2</sub> /TJ	2019 TürkiyeUlusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
<b>Karayolu-benzin</b>	Emisyon faktörü - CH <sub>4</sub>	25.00	kg CH <sub>4</sub> /TJ	2019 TürkiyeUlusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
<b>Karayolu-benzin</b>	Emisyon faktörü - N <sub>2</sub> O	8.00	kg N <sub>2</sub> O/TJ	2019 TürkiyeUlusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
<b>Karayolu-benzin</b>	Net kalorifik değer	44.30	TJ/Gg	IPCC 2006 Kılavuzları
<b>İl genelinde motorin tüketimi - şahsi ve ticari ulaşımda</b>	Faaliyet verisi	790,937.13	ton	EPDK Petrol Piyasası 2019 Yılı Sektör Raporu
<b>Karayolu-motorin</b>	Emisyon faktörü - CO <sub>2</sub>	72.78	tCO <sub>2</sub> /TJ	2019 TürkiyeUlusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
<b>Karayolu-motorin</b>	Emisyon faktörü - CH <sub>4</sub>	3.90	kg CH <sub>4</sub> /TJ	2019 Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
<b>Karayolu-motorin</b>	Emisyon faktörü - N <sub>2</sub> O	3.90	kg N <sub>2</sub> O/TJ	2019 TürkiyeUlusal Sera Gazı Emisyon Envanteri
<b>Karayolu-motorin</b>	Net kalorifik değer	43	TJ/Gg	IPCC 2006 Kılavuzları
<b>CH<sub>4</sub> küresel ısınma potansiyeli</b>	Dönüştürme katsayısı	28	tCO <sub>2</sub> e/tCH <sub>4</sub>	IPCC 5. Değerlendirme Raporu
<b>N<sub>2</sub>O küresel ısınma potansiyeli</b>	Dönüştürme katsayısı	265	tCO <sub>2</sub> e/tN <sub>2</sub> O	IPCC 5. Değerlendirme Raporu



Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

Tablo 30. Karayolu ulaşımından kaynaklanan emisyonlar

	Faaliyet	Faaliyetverisi	Birim	Emisyonfaktörü	Birim	NKD	Birim	Emisyon (tCO <sub>2e</sub> )
Karayoluulaşımı (CO <sub>2</sub> )	Şahsi ve ticari araçlarda otogaz LPG tüketimi	87.016,07	ton	63,07	tCO <sub>2</sub> /TJ	47,30	TJ/Gg	259.587,29
	Şahsi ve ticari araçlarda benzin tüketimi	50.487,01	ton	69,30	tCO <sub>2</sub> /TJ	44,30	TJ/Gg	154.994,61
	Şahsi ve ticari araçlarda motorin tüketimi	790.937,13	ton	72,78	tCO <sub>2</sub> /TJ	43	TJ/Gg	2.475.269,37
Karayoluulaşımı (CH <sub>4</sub> )	Şahsi ve ticari araçlarda otogaz LPG tüketimi	87.016,07	ton	0.062	tCH <sub>4</sub> /TJ	47.30	TJ/Gg	7.145,13
	Şahsi ve ticari araçlarda benzin tüketimi	50.487,01	ton	0.025	tCH <sub>4</sub> /TJ	44.30	TJ/Gg	1.565,60
	Şahsi ve ticari araçlarda motorin tüketimi	790.937,13	ton	0.0039	tCH <sub>4</sub> /TJ	43	TJ/Gg	3.713,92
Karayoluulaşımı (N <sub>2</sub> O)	Şahsi ve ticari araçlarda otogaz LPG tüketimi	87.016,07	ton	0.0002	tN <sub>2</sub> O/TJ	47.30	TJ/Gg	218,14
	Şahsi ve ticari araçlarda benzin tüketimi	50.487,01	ton	0.01	tN <sub>2</sub> O/TJ	44.30	TJ/Gg	4.741,54
	Şahsi ve ticari araçlarda motorin tüketimi	790.937,13	ton	0.0039	tN <sub>2</sub> O/TJ	43	TJ/Gg	35.149,64





### EK-3 Atık-Atıksu Teknik Eki

İl genelinde mevcut durumda bulunan 3 adet depolama alanında depolanan atık miktarlarının yıllara göre değişimi aşağıdaki tabloda verilmektedir.

**Tablo 31.** Mersin ilinde düzenli depolama sahalarında bertaraf edilen atık miktarının 2015-2020 yılları arasındaki değişimi

Yıl	Ton/gün		
	Mersin Sarıbrahımlı Katı Atık Düzenli Depolama ve Bertaraf Tesisi	Silifke Göksu Katı Atık Düzenli Depolama ve Bertaraf Tesisi	Tarsus Gürlü Katı Atık Düzenli Depolama ve Bertaraf Tesisi
2015	995	99	246
2016	1.055	117	251
2017	1.105	110	274
2018	1.131	293	290
2019	1.076	278	278
2020	1.141	339	294

Depolama alanlarında toplanan çöp gazı miktarı, gaz içerisindeki metan oranı, gaz toplama verimi ve elektriğe dönüştürme verimleri ile ilgili veriler Mersin Büyükşehir Belediyesi Atık Yönetimi Şube Müdürlüğü'nden alınmıştır. Aşağıdaki tabloda elde edilen çöp gazı ve elektrik üretim verileri verilmektedir.

**Tablo 32.** Mersin ili depolama alanları çöp gazı ve elektrik üretimi bilgileri

Konu	Yıllara göre çöp gazı miktarı (m3/saat)			Çöp gazı içerisindeki metan oranı (%)			Çöp gazından elektrik eldesi verimi (%)		
	Sarıbrahımlı	Silifke Göksu	Tarsus Gürlü	Sarıbrahımlı	Silifke Göksu	Tarsus Gürlü	Sarıbrahımlı	Silifke Göksu	Tarsus Gürlü
2019	2.040,97	289,75	428,07	50-60			40-45		
2018	2.067,18	147,26	382,21						
2017	1.719,30	122,33	342,11						
2016	2.092,54	88,70	287,81						
2015	1.183,08	-	-						

Mersin ilinde yukarıdaki bölümlerde bahsedildiği gibi atık depolama sahalarında oluşan metan gazından, elektrik enerjisi elde edilmektedir. Proje kapsamında, bu enerji üretiminden sağlanan emisyon tasarrufu da envantere dahil edilmiştir.



## Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

GPC, katı atık varsayılan değer verileri ve emisyon hesaplamalarında IPCC kılavuzunu takip etmektedir. Metan emisyonu hesaplamasında IPCC 2006 Atık Modeli önerilmektedir. IPCC 2006 modeli birinci dereceden bozunma temelli bir Excel çalışma tablosu modelidir. GPC içerisinde önerilen diğer hesaplama metoduna göre daha çok avantaja sahiptir. Model sonucu doğruluğu daha yüksektir, geçmiş yıl verileri kullanılır, ileriki yıllar için emisyon hesaplaması yapabilmektedir, IPCC 2006 atık modeli emisyon hesaplamalarında kullanılacaktır. Metan emisyonu modelde aşağıda verilen formül ile hesaplanmaktadır.

$$ECH_4 = \left[ \sum_x CH_{4x,T} - R_T \right] * (1 - OX_T)$$

$ECH_4$  metan emisyonunu (Gg/yıl), T envanter yılını (yıl), x atık çeşidini (-),  $CH_{4x,t}$  T yılında x atık çeşidinden oluşan metan miktarı (Gg/yıl),  $R_T$  geri kazanılan metanı (Gg/yıl), ve  $OX_T$  oksidasyon faktörünü (-) göstermektedir.

IPCC 2006 atık modelinde, varsayılan değerler kullanılarak hesaplama yapılabilmektedir. Buna ek olarak, çalışılacak bölgeye özgü veri olması durumunda bu verilerinde kullanılmasına olanak sağlayan bir modeldir. Kademe 1'de varsayılan değerler kullanılarak emisyon tahmini yapılır. Kademe 2'de varsayılan değerlere ek olarak bölgeye özgü veri ihtiyacı gerekmektedir. Kademe 3'te yüksek kalitede bölgeye özgü veri ihtiyacı gerekmektedir. Mersin ili katı atık sektörü emisyonları için Kademe 2 yaklaşımı kullanılmıştır. IPCC 2006 atık modelini çalıştırmak için aşağıdaki bilgilere ihtiyaç vardır:

- Depolama sahasındaki atıkların çeşidi
- Atık sahasının coğrafi yeri, büyüklüğü ve atık yaşı
- Depo gazının atık sahasına özgü ölçümü ve içerisindeki metan oranı
- Yıllık atık kabul miktarı ve depolama alanının atık kabul etmeye başladığı yıl

Kademe 2 kapsamında varsayılan model değerleri kullanılarak 2019 yılı için katı atık emisyon envanteri hesaplanmıştır. Mersin il genelindeki depolanan atık miktarı, atık kompozisyonu ve çöp gazı içerisindeki metan oranı Mersin iline özgü veri olarak girilmiştir. IPCC kılavuzunda 2019 yılında yapılan değişiklikler hesaplamada dikkate alınmıştır. IPCC 2006 atık modelinin değişikliklere uygun hale getirilmiş olan versiyonu kullanılmıştır. Model içerisinde Mersin ili özelinde mevcut olmayan veriler için varsayılan değerler seçilmiştir. Envanter yılında (2019), katı atık depolamadan kaynaklı emisyon (geri kazanılan metan gazı kaynaklı emisyon tasarrufu dahil edilerek) **282.633,37ton CO<sub>2</sub>e/yıl** olarak bulunmuştur.

Ek olarak, Karaduvar ve Mezitli AAT de arıtma sonucu çıkan atıklar anaerobik fermantasyon/biyometanizasyon tesisinde arıtılmaktadır. Bu nedenle, bu arıtma ile ilgili emisyonlar IPCC kılavuzuna göre aşağıda verilen formül ile hesaplanmaktadır.

$$ECH_4 = \sum (M * EF)$$

$ECH_4$  metan emisyonunu (Gg/yıl), M (Gg) biyolojik olarak arıtılan atık miktarını ve EF emisyon faktörünü (-) göstermektedir. N<sub>2</sub>O kaynaklı emisyonlar anaerobik fermantasyon/biyometanizasyon tesisinde arıtma için kılavuzda göz ardı edilebilir olarak tanımlandığı için hesaplanmamıştır. Envanter yılında biyolojik arıtma kaynaklı emisyon 7.873,49 ton CO<sub>2</sub>e/yıl olarak bulunmuştur. Katı atık depolama ve biyolojik arıtma toplamında katı atık kaynaklı toplam emisyon **290.506,86ton CO<sub>2</sub>e/yıl** olarak bulunmuştur.



## *Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu*

Atıksu arıtma emisyon hesaplamasında, IPCC 2006 kılavuzuna göre, Kademe 1’de faaliyet verileri ve emisyon faktörü için varsayılan değerler kullanılır. Kademe 2’de bölgeye özgü emisyon faktörleri ve faaliyet verileri kullanılarak hesaplama yapılır. Kademe 3 yaklaşımında yüksek kalitede bölgeye özgü veri ve ileri düzeyde metodoloji kullanılarak hesaplama yapılır. Mersin ilinde atık su arıtmadan kaynaklı emisyon hesaplamasında Kademe 2 yaklaşımı kullanılmıştır. Atık sektörü altında alınan atık su sektörüne ait veriler MESKİ’den alınmıştır. Elde edilen atık su verileri aşağıdaki tablolarda özetlendiği gibidir.



Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

Tablo 33. Mersin ili atıksu arıtma tesisleri bilgileri (2019)

Faaliyet Verisi	AAT											
	Karaduv ar	Tarsus	Erdemli	Kargıp narı	Mut	Bozyazı	Anamur	Kızkalesi	Narlıkuyu	Atakent	Silifke	Mezitli
Yıllara göre atık su arıtma debisi (m <sup>3</sup> /gün)	171234.68	48.784	17.947	1.919	3.422,88	6.236,90	19.769,72	1.455,51	868,19	6.676,28	8.608,23	56.717
Atık su arıtma tesislerinin hizmet verdiği nüfusun gelir seviyesi (kentsel yüksek, kentsel düşük, kırsal)	Kentsel düşük	Kentsel düşük	Kentsel düşük	Kentsel düşük	Kentsel yüksek	Kentsel düşük	Kentsel yüksek	Kentsel düşük	Kentsel düşük	Kentsel düşük	Kentsel düşük	Kentsel düşük
Atık su arıtma tesislerinde yıllara göre giriş suyu BOİ değeri (kg BOİ/yıl)	29.221.198,52	7.900.032	-	-	499.739	113.823,5	685.515,345	-	84.015,07	997.747,32	1.960.014,38	5.159.658,92
Atık su arıtma tesislerinde mevcut ise yıllara göre giriş suyu toplam nitrojen (TN) içeriği (kg N/yıl)	7.739.807	1.499	294.779	21.013	74.960	66.017,63	278.752,187	9.209,07	4.501,93	44.398,5	82.163,8	520.491,9
Atık su arıtma tesislerinde mevcut ise yıllara göre nitrojen giderim oranı (%)	78,8	89,63	78	79	70	75	75	85,40	75,10	79,50	71,30	-
Arıtma çamurundan kaynaklı geri kazanılan metan miktarı (kg CH <sub>4</sub> /yıl)	2.398,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,48
Anaerobik fermentasyon/biyometanizasyon tesisinde arıtılan organik atık miktarı (ton/gün)	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	955
Anaerobik fermentasyon/biyometanizasyon tesisinde geri kazanılan metan miktarı (m <sup>3</sup> /saat)	160,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yıllara göre nüfus bilgisi	831.392	342.373	141.476	12.831	62.639	26.595	66.068	1.618	2.507	98.807	120.873	204.240



## Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

Atıksu aerobik ya da anaerobik olarak arıtılabilmektedir. GPC'ye göre, anaerobik arıtmada metan gazı açığa çıkar. Her iki arıtma sistemlerinde N<sub>2</sub>O emisyonu olmaktadır. GPC'de atık su arıtımından kaynaklı emisyonlarda CO<sub>2</sub> emisyonu biyojenik kaynaklı olduğu için kapsam dışında bırakılmıştır. Metan (CH<sub>4</sub>) ve azot protoksit (N<sub>2</sub>O) emisyonlarının hesaplanması dahil edilmiştir. IPCC kılavuzun da 2019 da yapılmış olan değişikliklere göre, atıksu emisyonlarının hesaplanmasında kullanılan formüller aşağıda verildiği gibidir.

Metan emisyonu hesaplamasında kullanılan formüller şu şekildedir:

$$CH_4 \text{ emisyonu}_j = [(TOW_j - S_j) * EF_i - R_j]$$

CH<sub>4</sub> emisyonu = Envanter yılında arıtma sisteminden kaynaklı CH<sub>4</sub> emisyonu (kg CH<sub>4</sub>/yıl )

TOW<sub>j</sub> = Envanter yılında atıksu içerisindeki toplam organik içerik (kg BOD/yıl)

EF<sub>j</sub> = Emisyon faktörü (kg CH<sub>4</sub>/kg BOD veya kg CH<sub>4</sub>/kg COD)

S<sub>j</sub> = Envanter yılında çamur olarak giderilen organik içerik (kg COD/yıl veya kg BOD/yıl)

R<sub>j</sub> = Envanter yılındaki atıksu arıtımından geri kazanılan metan miktarı (kg CH<sub>4</sub>/yıl)

j = Atıksu arıtma sistemi

$$TOW_j = \sum_i [TOW * U_i * T_{ij} * I_j]$$

TOW<sub>j</sub> = Envanter yılında gelir gruplarına göre atıksu içerisindeki toplam organik içerik (kg BOD/yıl)

TOW = Envanter yılında atıksu içerisindeki toplam organik içerik (kg BOD/yıl)

U<sub>i</sub> = Envanter yılında gelir grubundaki nüfusun fraksiyonu

T<sub>ij</sub> = Arıtma sisteminin gelir gruplarında kullanılma oranı

I<sub>j</sub> = Düzeltme faktörü

TOW<sub>j</sub> değeri Erdemli, Kargıpınarı ve Kızıkalesi için belirtilen formüle göre hesaplanmıştır. Arıtma sisteminin gelir gruplarında kullanılma oranı 2019 yılı Türkiye Ulusal Envanter verilerinden %42,07 olarak alınmıştır. Diğer atıksu arıtma tesisleri için bu veri gelir düzeyine göre MESKİ'den alındığı için hesaplama yapılmamıştır.

$$TOW_{\text{çıkış}} = \sum_j [TOW * T_j * (1 - TOW_{REM,j})]$$

TOW<sub>çıkış</sub> = Envanter yılında çıkış suyundaki toplam organik içerik (kg BOD/yıl)

TOW = Envanter yılında atıksu içerisindeki toplam organik içerik (kg BOD/yıl)

T<sub>j</sub> = Arıtma sisteminin gelir gruplarında kullanılma oranı



## Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

J = Envanter yılında kullanılan atıksu arıtma sistemi

$TOW_{REM,j}$  = Atıksu arıtma sistemi başına organik içerik giderilme oranı

$$TOW = P * BOD * 0,001 * 365$$

TOW = Envanter yılında atıksu içerisindeki toplam organik içerik (kg BOD/yıl)

P = Envanter yılındaki nüfus

BOD = Envanter yılında kişi başına BOD<sub>5</sub> değeri (g/kişi.gün)

TOW değeri Erdemli, Kargıpınarı ve Kızıkalesi için belirtilen formüle göre hesaplanmıştır. Formülde yer alan BOD değeri bu tesisler için 2019 yılı Türkiye Ulusal Envanter verilerinden 53 g BOD<sub>5</sub>/kişi.gün olarak alınmıştır.

$$S_{aerobic} = S_m * K_{rem} * 1000$$

$S_{aerobic}$  = Aerobik arıtma tesisinde çamur olarak giderilen organik içerik (kg BOD/yıl)

$S_m$  = Atıksu arıtımında kuru kütle olarak çıkan çamur miktarı (ton/yıl)

$K_{rem}$  = Çamur faktörü (kg BOD/kg çamur)

$$EF_j = B_0 * MCF$$

$EF_j$  = Emisyon faktörü (kg CH<sub>4</sub>/kg BOD)

$B_0$  = Maksimum metan üretim kapasitesi (kg CH<sub>4</sub>/kg BOD veya kg COD)

MCF = Metan düzeltme faktörü

Emisyon faktörü 2019 yılı Türkiye Ulusal Envanter verilerinden 0,075 kg CH<sub>4</sub>/kg BOD olarak alınmıştır.

N<sub>2</sub>O emisyonu hesaplamasında kullanılan formüller şu şekildedir:

$$N_2O \text{ emisyonu} = \left[ \sum_{i,j} (U_i * T_{ij} * EF_j) \right] * TN * \frac{44}{28}$$

N<sub>2</sub>O = Toplam N<sub>2</sub>O emisyonu (kg N<sub>2</sub>O/yıl)

TN = Atıksu içerisindeki toplam nitrojen (kg N/yıl)

$U_i$  = Envanter yılında gelir grubundaki nüfusun fraksiyonu

$T_{ij}$  = Arıtma sisteminin gelir gruplarında kullanılma oranı



## Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

İ = Gelir grubu (kentsel yüksek, kentsel düşük ve kırsal)

J = Envanter yılında kullanılan atıksu arıtma sistemi

EF<sub>j</sub> = Emisyon faktörü (kg N<sub>2</sub>O-N/kg N)

Emisyon faktörü ve arıtma sisteminin gelir gruplarında kullanılma oranı, 2019 yılı Türkiye Ulusal Envanter verilerinden sırasıyla 0,0139 kg N<sub>2</sub>O-N/kg N ve %42,07 olarak alınmıştır.

$$TN_j = P_j * Protein * F_{NPR} * N_{HH} * F_{NON-CON} * F_{IND-COM}$$

TN = Atıksu arıtma sistemindeki toplam nitrojen miktarı (kg N/yıl)

P<sub>j</sub> = Arıtma sistemi servisi verilen nüfus

Protein = Yıllık kişi başına protein tüketimi (kg protein/kişi.yıl)

F<sub>NPR</sub> = Protein içerisindeki nitrojen oranı (kg N/kg protein)

F<sub>NON-CON</sub> = Kanalizasyon sistemine karışan tüketilmeyen protein içerisindeki nitrojen faktörü (kg N/kg N)

F<sub>IND-COM</sub> = Kanalizasyon sistemine endüstriyel ve ticari olarak birlikte deşarj edilen protein faktörü (kg N/kg N)

N<sub>HH</sub> = Evsel ürünlerden atıksuya eklenen ek azot

Atıksu arıtma sistemindeki toplam nitrojen miktarı verisi MESKİ tarafından elde edildiği için yukarıdaki formül hesaplaması kullanılmamıştır, verilen veriler baz alınmıştır.

$$N_{çıkış} = \sum_j [TN * T_j * (1 - N_{REM})]$$

N<sub>çıkış</sub> = Envanter yılında çıkış suyundaki toplam nitrojen miktarı (kg N/yıl)

TN = Atıksu arıtma sistemindeki toplam nitrojen miktarı (kg N/yıl)

N<sub>REM</sub> = Atıksuda toplam giderilen nitrojen fraksiyonu

Envanter yılında (2019) atık su arıtımından kaynaklı metan ve N<sub>2</sub>O emisyonu **29.527,49 ton CO<sub>2</sub>e/yıl** ve **15.299,86ton CO<sub>2</sub>e/yıl** olarak hesaplanmıştır. Karaduvar AAT'nde metan geri kazanımı bulunduğu için bu durum hesaplamalara dahil edilmiştir.

Atık ve atık su emisyonları Kademe 2 olarak yapılmıştır. Emisyon hesaplamalarında kullanılan veriler ve varsayımlar aşağıdaki tablolarda verilmiştir.



## Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

**Tablo 34.** Atık ve atıksu sektörüne ilişkin veriler

	Faaliyet	Değer	Birim	Veri kaynağı	Veri yılı	Uygulanabilir Kademe
Atık	<b>Katıtkı miktarı</b>	Sarı İbrahimli: 1.076 Silifke Göksu: 278 Tarsus Gürlü: 278	ton/gün	MBB	2019	2
	<b>Çöp gazı içerisinde kimetan gazı oranı (Sarı İbrahimli, Silifke Göksu, Tarsus Gürlü)</b>	50-60	%	MBB	2019	2
	<b>Çöp gazı elektrik eldesi verimi (Sarı İbrahimli, Silifke Göksu, Tarsus Gürlü)</b>	40-45	%	MBB	2019	2
	<b>Metan düzeltme faktörü</b>	1	-	Türkiye Ulusal Emisyon Envanteri	2019	2
	<b>Anaerobik fermantasyon/biyometanizasyon için emisyon faktörü</b>	0,8	g CH <sub>4</sub> /kg arıtılan atık	IPCC, Bölüm 4, Cilt 5, Tablo4.1	-	1,2
Atıksu Metan Emisyonu	<b>Envanter yılındaki kişi başına BOD değeri</b>	53	kg BOD/kişi.gün	Türkiye Ulusal Emisyon Envanteri	2019	2
	<b>Düzeltilme faktörü</b>	1,25	-	IPCC, Bölüm 6, Cilt 5	-	1,2
	<b>Atıksu-Emisyon faktörü</b>	0,075	kg CH <sub>4</sub> /kg BOD	Türkiye Ulusal Emisyon Envanteri	2019	2
	<b>Atıksu arıtımından geri kazanılan metan miktarı</b>	2.398,40	kg CH <sub>4</sub> /yıl	MBB	2019	2
	<b>Atıksu arıtma sisteminde organik içerik giderilme oranı</b>	0,85 (biyolojik arıtma) ve 0,90 (ileri biyolojik arıtma)	-	IPCC, Bölüm 6, Cilt 5, Tablo 6.6B	-	1,2
	<b>Çamur faktörü</b>	0,8	Kg BOD/kg çamur	IPCC, Bölüm 6, Cilt 5, Tablo 6.6A	-	1,2
Atıksu N <sub>2</sub> O Emisyonu	<b>Atıksu- Emisyon faktörü</b>	0,0144	kg N <sub>2</sub> O-N/kg N	Türkiye Ulusal Emisyon Envanteri	2019	2
	<b>Atıksu – Çıkış suyu emisyon faktörü</b>	0,005	kg N <sub>2</sub> O-N/kg N	IPCC, Bölüm 6, Cilt 5, Tablo6.8A	-	1,2





**Tablo 35.** Atık ve atık su envanter emisyon hesaplaması varsayımları

Sektör	Varsayımlar
Atık	İl genelinde atık yakma tesisi olmadığı için kapsama dahil edilmemiştir.
	IPCC 2006 (2019 da revize edilen) atık modelinde Mersin iline özgü depolanan atık miktarı, atık karakterizasyon ve depo gazı içerisindeki metan oranı verileri kullanılmıştır. Diğer girdiler IPCC modelinde varsayılan değerlerden seçilmiştir.
	Düzenli depolama alanlarında, metan gazının enerjiye dönüştürülmesinden kaynaklı emisyon azalımı, atık emisyonları içerisinde dahil edilmiştir.
Atık su	Atık su arıtma tesisleri, IPCC kılavuzunda belirtilen gelir gruplarına göre gruplandırılmıştır.
	Envanter yılında gelir gruplarına göre atıksu içerisindeki toplam organik içerik Erdemli, Kargıpınarı ve Kızıkalesi için belirtilen formüle göre hesaplanmıştır. Diğer atıksu arıtma tesisleri için bu veri gelir düzeyine göre MESKİ'den alındığı için hesaplama yapılmamıştır.



#### **EK-4 Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı Teknik Eki**

Envanter hesaplamalarında temel aktivite verilerinden hayvan varlığı, gübre kullanımı ve tarım alanları bilgisi Mersin Tarım, Orman, Gıda İl Müdürlüğü kayıtlarından elde edilmiştir. Arazi kullanımı kısmı için Çevre Düzenleme Planı'na erişim olsa da geriye dönük arazi değişimine dair kayıtlar bulunmadığından bu kısımda yutak ve emisyonlar hesaplanamamıştır.

IPCC Kılavuzu 2019 Mart'ta yayınlanan versiyonu uyarınca Kapsam 1A hesaplamalar için hayvan varlığının alt kırılımları dikkate alınmıştır. Hesaplamalar 2004 yılından bu yana TÜİK verilerinin incelenmesi ile yapılmıştır.

Bu kategoride yer alan faaliyetlerden kaynaklanan emisyonların hesaplanmasında kullanılan veriler Tablo 88'de sunulmaktadır.

Emisyon faktörü seçiminde öncelikli olarak ulusal değerler tercih edilmiştir, 2021 yılında yayınlanan Türkiye Sera Gazı Emisyon Envanteri 1990-2019 raporu ve ilgili eklerinden faydalanılarak güncel hesaplar ve yaklaşımlar kullanılmıştır.



Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

Tablo 36. Faaliyet Verileri ve Kaynakları

AFOLU	Faaliyet	Veri tipi	Değer	Birim	Veri Kaynağı
V.1 3.A. Enterik Fermentasyon 3.B. Gübreyonemi	Büyükbaş (Safkültür,melez&yerlisiğır )	Faaliyetverisi Emisyon faktörü(CH <sub>4</sub> ) Emisyon faktörü(N <sub>2</sub> O)	68504 58265 3732 EF1:(94,78,62) EF2 (29.5,22.8,16.0) EF3:0.01	Baş kg CH <sub>4</sub> /Baş kg N <sub>2</sub> O/Baş kg N <sub>2</sub> O-N Nex	İl Tarım ve Orman Müdürlüğü IPCC 2019 geliştirme kılavuzu TR GHG NIR 2019
	Küçükbaş (Koyun, keçi)	Faaliyetverisi Emisyonfaktörü(CH <sub>4</sub> ) Emisyonfaktörü(N <sub>2</sub> O)	775655 919519 EF1:(5,5) EF2: (0.2,0.2) EF3:0.01	Baş	
	Tek tırnaklı (At, katır, eşek)	Faaliyetverisi Emisyon faktörü(CH <sub>4</sub> ) Emisyon faktörü(N <sub>2</sub> O)	582 315 603 EF1: (2.2,1.2,1.1) EF2: (1.6,0.9,0.9) EF3: 0.01	Baş	
V.3 3.D. Tarım topraklarında Gübre kullanımı 3.H Tarım topraklarında Üre uygulamaları	Üre uygulamaları Equation 11.13	Faaliyet verisi Emisyon faktörü(CO <sub>2</sub> )	14995.57 0.2	Ton ton C / yıl	TOGGM IPCC 2019 geliştirme kılavuzu
	Toplam gübre kullanımı	Genelveri	55135	ton	TOGGM
	Mera Arazisi		61141	ha	TOGGM
	Orman Arazisi	Genelveri	333173	ha	TOGGM
	OrganikArazi	Genelveri	1751	ha	TOGGM



Seragazı envanteri hesaplamaları GPC ve 2006 IPCC 10. ve 11. Bölüm kapsamında yapılmış, 2019 yılı güncellemeleri yansıtılmıştır. Bu kapsamda hazırlanan tablo aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 37. AFOLU Envanteri Kapsamında Sera gazı Kaynakları**

	Sera gazları	HesaplamaFormülü (Kademe-1A* /Kademe 1)	Açıklamalar
<b>Enterik fermentasyon*</b>	CH <sub>4</sub>	Hayvan sayısı(baş)xHayvan alt kırılımıXEmisyon Faktörü 1	İl verisi, IPCC Kılavuzu 2019, Ulusal Envanter 2019 yaklaşımı kullanıldı.
<b>Gübre Yönetimi*</b>	CH <sub>4</sub>	Hayvan sayısı(baş)x Hayvan alt kırılımıXEmisyon Faktörü 2	
	N <sub>2</sub> O	Hayvan sayısı(baş)Hayvan alt kırılımıX*Nex*AWM%+NCD )xEmisyon Faktörü 3	
<b>Tarım Toprakları Doğrudan Emisyonlar (Sentetik gübre kullanımı)</b>	N <sub>2</sub> O	Yıllık Azot Bazlı gübre miktarı(ton)xEmisyon Faktörü	İl verisi, IPCC Kılavuzu 2019,Ulusal Envanter 2019 yaklaşımı kullanıldı.
<b>Doğrudan Emisyonlar (Organik topraklar, meralar, ormanlardan)</b>	N <sub>2</sub> O	Yıllık arazi(ha) x Emisyon Faktörü	İl verisi, IPCC Kılavuzu 2019,Ulusal Envanter 2019 yaklaşımı kullanıldı.
<b>Doğrudan Emisyonlar (Organik azot ve gübre uygulamaları)</b>	N <sub>2</sub> O	$N_2O_{\text{doğrudan}}=N_2O-N_{\text{girdileri}}+N_2O-NOS+N_2O-N_{\text{PRP}}$ $N_2O-N_{\text{girdileri}}=\text{Sentetik azot gübreleri*Emisyon faktörü}$ $N_2O-NOS(\text{Organik toprakların kullanımı})=\text{Organik topraklar*Emisyon faktörü}+\text{Otlak alanlarından hayvansal atıklar*Emisyon faktörü}+\text{Bitkisel atıklardak iazot*emisyon faktörü}$ $N_2O-N_{\text{PRP}}SO=\text{Uygulanan gübre miktarı *Emisyon faktörü*Fraksiyon}$	- İl verisi, IPCC Kılavuzu 2019, Ulusal Envanter 2019 yaklaşımı kullanıldı.  Bitkiselatık, toprak mineral değişim bilgisine ulaşilamadiğından gözardı edildi. Frac 20 varsayıldı.
<b>Üre kullanım</b>	CO <sub>2</sub>	Yıllık üre miktarı (ton)xEmisyon Faktörü (ton CO <sub>2</sub> /yıl)	İl verisi, IPCC Kılavuzu 2019,Ulusal Envanter 2019 yaklaşımı kullanıldı.

*Enterikfermentasyon emisyonları* 2019'da güncellenen IPCC 2006 kılavuzu (4.cilt, 10.Bölüm - 10.3, Eq. 10.20) takip edilerek Mersin iline özgü hayvan varlığı ve verim alt kırılımları takip edilerek hesaplanmıştır. Emisyon faktörleri seçiminde 2019 IPCC kılavuzunda yayınlanan İran ve Türkiye değerlerinden oluşan Ortadoğu emisyon faktörleri kullanılmış, Ulusal Envanter yaklaşımı takip edilerek yerel ortalama süt verimleri Batı Avrupa ve Ortadoğu değerleri gözetilerek ortalama alınmıştır.



## Mersin İli Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu

Denklem 1 Toplam EnterikFermentasyon Emisyonları Kapsam IA (IPCC Eq.10.20)

$$\text{Toplam } CH_4\text{Enterik} = \sum_{t,p} E, P$$

Toplam  $CH_4$ Enterik= Enterikfermentasyondan kaynaklı metan emisyonları,  $GgCH_4/yıl$

$E_f$ = alt kırılım (t) ve verim sistemine (P) göre hayvan sayısı ve çeşidi.

$P$ =Verim (Saf kültür Irkları: Yüksek, Yerli Irklar: Düşük, Melez: Ortalama )

Gübre yönetimi için IPCC 2006 ,cilt 4, Bölüm 10, 10.4-5. ve 2019 güncellemeleri kullanılmıştır.

Denklem 2 Gübre yönetimi hesaplama: IPCC 2006 /2019 Eq 10.25.

$$\text{Gübre yönetimi } N_2O = \sum_{P,S} \left( (N * Nex * AWM\%) + NCD \right) * EF_3 * \frac{44}{28}$$

$N$ =Aktivite verisi

$Nex$ = kg Hayvan başına kg N salgilama oranı

$AWM\%$ = Gübre yönetim sistemi %si

$NCD$ =Anaerobik çürütücü kullanıldığı durumda değer

$EF_3$ =Emisyon faktörü, gübre yönetimi (**kg  $N_2O$ -N  $Nex$** )

$\frac{44}{28}$ =  $CH_4/CO_2$  çevirim faktörü

$S$ =Hayvan türü ve sayısı (baş)

$P$ =Verimlilik durumu (saf kültür, melez, yerli ırk)

$Nex$  değerleri için Türkiye 2019 envanteri 1990-2019 $Nex$  verileri içinden 2019 yıllar içinde sabit, kuru uygulama ve hayvan ağırlık değerleri varsayıldı.

Denklem 3 Üre uygulamaları hesaplama: IPCC 2006 Eq.11.13.

$$\text{Üre uygulamalarından kaynaklanan emisyon} = \text{Aktivite verisi} * E_f$$

$$CO_2 \text{ tons C/yıl} = \text{Uygulanan üre miktarı (ton/yıl)} * E_f * \frac{44}{12}$$

Örnek hesaplama

Uygulanan üre miktarı = 30095 ton/yıl.

$E_f=0.2$

$\frac{44}{12}$ = C/ $CO_2$  çevirim faktörü

2017 Üre uygulamaları emisyonu =22 kt  $CO_2e$



### Hayvancılık

AFOLU Sektörüne temel katkı hayvancılık alt sektöründen gelen toplam 663,4 ktCO<sub>2e</sub>'dir. Hayvancılık sera gazı emisyonlarında ana kategoriler enterikfermentasyon ve gübre yönetiminden ve sırası ile CH<sub>4</sub> ile N<sub>2</sub>O cinsinden hesaplanmıştır. Gübre kullanımı %53 ile en yüksek paya sahiptir.

Gübre yönetimi emisyonları 111,96 ktCO<sub>2e</sub> olarak hesaplanmış ve toplam AFOLU içinde %8'lik paya sahiptir. Gübre yönetimi hesaplamaları yapılırken 2017 Ulusal envanter varsayımları ve kuru depolama varsayılmış, 2019 IPCC hesaplama değişiklikleri uyarınca hayvanların verimlilik verileri yansıtılmıştır.

### Tarım

Tarım kökenli sera gazı emisyonları 2019 yılı için 759,033 ktCO<sub>2e</sub> olarak hesaplanmış ve ağırlıklı olarak hayvan gübresi ve kimyasal gübre kullanımından kaynaklanmıştır. Hayvan ağırlığı ve iklim bölgesi gibi aktivite verileri 2019 Türkiye Sera Gazı Envanteri raporundan alınmıştır. Sadece büyükbaş hayvanların %20 gübresinin kuru depolama ile tarımsal uygulamalarda kullanıldığı varsayılmıştır

Tarım topraklarından kaynaklı emisyonlar Mersin ili azot bazlı gübre ve üre uygulama verileri, hayvan sayıları verilerinden Ulusal envanterdeki gübre uygulama varsayımları takip edilerek hesaplanmıştır. Emisyon faktörleri 2019 IPCC kılavuzunda yayınlanan güncel değerler ve Ulusal envanter yaklaşımı takip edilmiştir.

Tarım Kaynaklı emisyonlar özellikle Azot Protoksit (N<sub>2</sub>O )cinsinden olup dışarıdan eklenen kaynaklarla organik nitrifikasyon ve denitrifikasyon süreçlerinin yansımalarıyla hesaplanır. Envanter kapsamında sentetik ve organik gübre kullanımı ile tarım arazilerinden kaynaklı emisyonlar kullanılmıştır.