



MERSİN

SERA GAZI EMİSYON ENVANTERİ

2023

Bu rapor Mersin Büyükşehir Belediyesi tarafından desteklenen, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik Başkan Yardımcılığı tarafından yürütülen, “Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi” kapsamında hazırlanmıştır.



PROJE KOORDİNASYON EKİBİ

Doç. Dr. Haldun KARAN
Ece Gizem ÇAKMAK
Dr. Deniz SARI
Dr. Tuğba DOĞAN GÜZEL
Dr. Melike Neşe TEZEL OĞUZ

*TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi
İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik Başkan
Yardımcılığı*

Dr. Kemal ZORLU
Dr. Zafer KUŞATAN
Filiz ÇEBİ
Beyza Ayten TOR BÖLÜKBAŞ
Şeyda TÖP

*Mersin Büyükşehir Belediyesi
İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire
Başkanlığı*

Bu rapordaki verilere uyulmaksızın üretilecek ürünlerden TÜBİTAK MAM sorumlu değildir.
Bu rapor, Mersin Büyükşehir Belediyesi ve TÜBİTAK MAM'ın izni olmadan 3. şahıslara verilemez.

Yazışma Adresi:

P.K. 21 41470 Gebze KOCAELİ
Tel: 0 262 677 20 00 Faks: 0 262 641 23 09
WEB Adresi: www.mam.tubitak.gov.tr

BAŞKANIN SUNUŞU



Gelişen dünyada sanayinin ilerlemesi ile başlayan ve özellikle fosil yakıt tüketimi nedeniyle insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı salımlarının, okyanusların ve orman alanlarının tutabileceğinden çok daha hızlı bir biçimde arttığı kanıtlanmıştır. İklim değişikliğinden en fazla etkilenecek coğrafyalardan birinde bulunan ülkemizin en önemli gündem maddelerinden biri de mutlaka iklim değişikliğinin neden olduğu afetler ve bu alandaki mücadele çalışmaları olacaktır.

Yerel yönetimler tarafından iklim değişikliğine yönelik strateji ve faaliyetler gün geçtikçe artış göstermektedir. Türkiye'nin birçok alanda en gelişmiş illerinden biri olan Mersin topraklarının verimli olması çok çeşitli tarım ürünleri yetişmesi, sanayi bakımından ileri durumda olması, doğal ve yeraltı kaynakları bakımından zengin olması, Mersin'deki liman faaliyetleri ve petrol rafinerisine sahip olması ile öne çıkmaktadır. Uluslararası liman ve bitişğinde yer alan serbest bölge Mersin, özellikle Doğu Anadolu ve İç Anadolu bölgelerinde yer alan pek çok ilin küresel ticaret ile bağlantısını sağlamaktadır.

Şehrimiz hem tarım ve sanayi şehri olması hem de sürekli göç alarak nüfusu artan bir şehir olması nedenleri ile iklim değişikliğinden en çok etkilenen şehirlerden biridir. Bu bağlamda insanların refah düzeyi arttıkça ortaya çıkan yeni yaşam şekilleri ve teknoloji geliştikçe ortaya çıkan çevresel etkiler sadece ilimize değil, ülkemize ve tüm dünyaya etki etmektedir. Tüm dünyanın gündemi olan konularda yerel yönetimlerce hem sera gazı emisyonlarının azaltılması hem de iklim değişikliğine uyum konusunda yapılacak çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

Nüfus, üretim ve tüketimin yoğun olduğu şehirlerde, kirletici unsurlarının yüksek olması, bu şehirlerin iklim değişikliklerini tetiklemeleri ve iklim değişikliklerinden etkilenmelerine neden olmaktadır. Sera gazı emisyon envanteri, yerel yönetimlerin jeopolitik ve faaliyet sınırları içinde gerçekleşen bütün önemli sera gazı salımlarını içermektedir. Bu nedenle yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile

mücadeledeki rolü her geçen gün daha da artmaktadır. Mersin Büyükşehir Belediyesi olarak bu mücadeledeki kararlılığımızı; ICLEI (Uluslararası Sürdürülebilir Kentler Birliği), GCoM (Küresel Belediye Başkanlar Sözleşmesi) gibi uluslararası kuruluşlara üye olarak göstermiş bulunmaktayız.

Bu doğrultuda Mersin Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı ve TUBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik Başkan Yardımcılığı iş birliği ile Mersin il sınırları dâhilindeki faaliyetler sonucu oluşan sera gazı salımlarının sayısallaştırılmasına olanak sağlamak için uluslararası standartlara ve protokollere uygun "Sera Gazı Envanteri Raporu" hazırlanmıştır. İlimiz için atılan büyük adımlardan olan sera gazı azaltım ve iklim değişikliğine uyum faaliyetlerini içeren "Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı" ortak çalışması ile kentimizde iklim değişikliğine uyum hususunda önemli adımlar atılmış olacaktır.

Ulaşım, enerji, hizmet ve yapı işlerinde karbon emisyonunun azaltılması, çevre standartlarına uygun yapıda faaliyetler ve iklim değişikliğine etkisi azaltılmış eylemler, dünyamıza ve geleceğimize, çevreci ve daha iyi bir gelecek sunulması açısından önemlidir. Bu bağlamda hazırlanan bu çalışmanın sürdürülebilir bir gelecek için hedeflerimizi ortaya koyan ulusal, bölgesel ve kentsel iklim değişikliği politikalarına katkıda bulunmasını umut ve temenni ederim.

Vahap SEÇER

Mersin Büyükşehir Belediye Başkanı



İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	13
1.1. Amaç.....	14
1.2. Kapsam.....	14
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ETKİLERİ İLE MÜCADELE	17
2.1. İklim Değişikliği.....	17
2.2. Uluslararası Müzakere Süreçleri ve Türkiye'nin Konumu.....	21
2.3. Yerel İklim Değişikliği Politikaları	23
3. MERSİN İLİ GENEL DURUMU	27
3.1. Mersin'in Önemi	27
3.2. Nüfus.....	28
3.3. Coğrafya.....	29
3.4. İklim Koşulları	30
3.5. Ekonomi	31
3.6. Ulaştırma.....	36
3.7. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	38
4. MERSİN SERA GAZI EMİSYON ENVANTERİ	41
4.1. Metodoloji.....	41
4.2. Sera Gazı Emisyon Hesaplama.....	43
4.2.1 Sabit Kaynaklar	47
4.2.2 Ulaştırma.....	53
4.2.3 Atık ve Atık Su.....	57
4.2.4 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı.....	62
4.2.5 Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı	62



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 6 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

4.3. Sera Gazı Emisyon Sonuçları.....	69
4.4. İzleme ve Değerlendirme.....	76
5. MERSİN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KURUMSAL SERA GAZI EMİSYON ENVANTERİ	81
6. TAMAMLANAN DİĞER ÇALIŞMALAR	83
EKLER	85
KAYNAKLAR.....	87

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1:	a):Küresel yüzey sıcaklığının değişimi, b): Atmosferik karbondioksit konsantrasyonunun değişimi.....	18
Şekil 2.2:	2081–2100'de Küresel Yüzey Sıcaklığındaki Değişim (°C).....	20
Şekil 2.3:	Ülkelere göre sera gazı emisyonları	20
Şekil 2.4:	Sektörlere göre SGE dağılımı	21
Şekil 2.5:	Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı.....	22
Şekil 3.1:	Mersin fotoğrafları	27
Şekil 3.2:	Mersin ilinde nüfus ve göç değişimi (2008-2021).....	28
Şekil 3.3:	Mersin ilinde nüfus yoğunluğu ve hanehalkı büyüklüğü değişimi (2008-2021).....	29
Şekil 3.4:	Mersin ili haritası	30
Şekil 3.5:	Mersin ili tarımsal veri haritası.....	32
Şekil 3.6:	Mersin gayrisafi yurt içi hasılanın iktisadi faaliyet kollarına göre dağılımı (2020)	36
Şekil 3.7:	Mersin ili güneş enerjisi potansiyeli	38
Şekil 3.8:	Mersin ili rüzgar enerjisi potansiyeli.....	39
Şekil 3.9:	Mersin ilçeleri hayvansal, bitkisel ve kentsel atıklar için biyokütle enerjisi potansiyeli dağılımı (%)......	39
Şekil 4.1:	Sera gazı emisyonlarının kaynakları ve kapsamı.....	42
Şekil 4.2:	Elektrik üretim tesisi sayı ve kapasite bilgileri.....	51
Şekil 4.3:	Sektörler bazında toplam elektrik tüketim miktarı (Mwh).....	52
Şekil 4.4:	Tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımı kaynaklı emisyonlar/yutakların dağılımı ..	63
Şekil 4.5:	Mersin ili 2018 yılı arazi kullanımı dağılımı	65
Şekil 4.6:	2019 yılı toplam sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı (%).....	70
Şekil 4.7:	2020 yılı toplam sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı (%).....	70
Şekil 4.8:	2021 yılı toplam sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı (%).....	71
Şekil 4.9:	Kişi başına düşen sera gazı emisyon miktarı (kg CO ₂ e/kişi).....	71



TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1:	Proje çalışmalarında yer alan kurum ve kuruluşlar	15
Tablo 2.1:	Yerel yönetimler tarafından uygulanabilecek azaltım ve uyum eylemleri	24
Tablo 3.1:	Akdeniz tarım havzalarında desteklenen ürünler	33
Tablo 4.1:	Veri kalitesi değerlendirme kriterleri	43
Tablo 4.2:	Envantere dahil edilen sera gazı emisyonları	44
Tablo 4.3:	Kilit paydaşlar vasıtasıyla temin edilen veriler	46
Tablo 4.4:	Mersin’de konut sektöründe tüketilen yakıt miktarı	47
Tablo 4.5:	Mersin’de hizmet sektöründe tüketilen yakıt miktarı	48
Tablo 4.6:	Mersin’de sanayi sektöründe tüketilen yakıt miktarı	49
Tablo 4.7:	Mersin’de tarım sektöründe tüketilen yakıt miktarı	53
Tablo 4.8:	Mersin’de karayolu ulaşımı kapsamında tüketilen yakıt miktarı	54
Tablo 4.9:	2019 yılı yakıt türüne göre motorlu kara taşıtı sayısı	54
Tablo 4.10:	Mersin’de denizyolu ulaşımı kapsamında tüketilen yakıt miktarı	56
Tablo 4.11:	Mersin’de üretilen ve depolamaya giden belediye atığı miktarları	59
Tablo 4.12:	Mersin arazi değişim miktarı (1990-2018) (ha)	66
Tablo 4.13:	Mersin arazi kullanım değişiklikleri kaynaklı emisyon ve yutaklar	66
Tablo 4.14:	Sera gazı türüne göre toplam emisyon miktarları (kt CO ₂ e)	72
Tablo 4.15:	2019, 2020 ve 2021 yılları toplam sera gazı emisyonları (kt CO ₂ e)	73
Tablo 4.16:	Veri kalitesinin değerlendirilmesi	76
Tablo 5.1:	Mersin Büyükşehir Belediyesi toplam sera gazı emisyonları (t CO ₂ e)	81



KISALTMALAR LİSTESİ

AAT	Atıksu Arıtma Tesisi
AFOLU	Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
COP	Conference of the Parties - Taraflar Konferansı
CORINE	Coordination of Information on the Environment - Çevresel Bilginin Koordinasyonu
C40	C40 Şehirleri İklim Liderliği Grubu
ÇŞİDB	T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
EPDK	T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
GCoM	Global Covenant of Mayors for Climate and Energy - Belediye Başkanları Küresel İklim ve Enerji Sözleşmesi
GPC	Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories - Yerel Sera Gazı Salımları Küresel Protokolü
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
ICLEI	Uluslararası Sürdürülebilir Kentler Birliği
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
IPPU	Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı
KGM	T.C. Karayolları Genel Müdürlüğü
MGM	T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü
NDC	Ulusal Olarak Belirlenen Katkı
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
SGE	Sera Gazı Emisyonu
TÜBİTAK MAM	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu - Marmara Araştırma Merkezi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WRI	Dünya Kaynakları Enstitüsü

1. GİRİŞ

21. yüzyılda gezegenimizin karşı karşıya kaldığı en önemli problemlerden biri olarak kabul edilen iklim değişikliği, fosil yakıtların kullanımı, arazi kullanım değişiklikleri gibi çeşitli insan faaliyetleri ile oluşan sera gazlarının atmosferde birikimi ile tetiklenmektedir. Bilim camiasınca gerçekleştirilen araştırmalar sonucunda, küresel ısınma sürecinin mevcut hız ile devam etmesi durumunda, ülkemizin de içinde bulunduğu iklim kuşağında ekstrem hava olayları, taşkınlar, yaygın ve şiddetli kuraklık olayları, orman yangınları gibi birçok önemli problemin ortaya çıkacağı öngörülmektedir.

Öte yandan dünya geneli enerji tüketimi kaynaklı sera gazı emisyonlarının yaklaşık %60'ının şehirlerde olduğu bilinmektedir. Bu açıdan şehirler bazında gerçekleştirilecek çalışmaların küresel iklim değişikliği ile mücadeleye önemli bir katkı sağlayacağı öngörülmekte ve çalışmalar bu yönde yoğunlaştırılmaktadır. Kentler sınırları dahilinde gerçekleşen faaliyetler nedeni ile iklim değişikliği sürecine önemli seviyede katkı sağlamaktadır. Diğer yandan ise iklim değişikliği sonucunda meydana gelmesi beklenen olaylar kentleri meydana getiren sistemlerin varlığını tehdit etmektedir. Kent ölçeğinde özellikle altyapı, halk sağlığı ve su kaynakları yönetimi gibi alanlarda iklim değişikliğinden etkilenebilirliğin yüksek olması beklenmektedir. Bu nedenlerle, yerel ölçekte oluşturulacak iklim değişikliği eylem planlarının, hem kentin iklim değişikliğine katkılarını (sera gazı emisyonlarını) hızlı ve adil bir şekilde azaltmaya hem de kentin iklim değişikliğine uyum kapasitesini arttırmaya yönelik hedefler içermesi gerektiği kabul edilmektedir.

Ülkemizde halihazırda pek çok belediye iklim değişikliği eylem planlarını hazırlamakta olup, bu kapsamda uluslararası mecrada bulunan gönüllülük esaslı çeşitli girişimlere de üye olmaktadır. Mersin Büyükşehir Belediyesi de, bu girişimlerin en önemlilerinden biri olan Belediye Başkanları Küresel İklim ve Enerji Sözleşmesi (Global Covenant of Mayors for Climate and Energy-GCoM)'ne 2021 yılında üye olmuştur. Sözleşme ülkemizden 15'i büyükşehir olmak üzere 50 belediye tarafınca imzalanmıştır. İlk olarak 2008 yılında Avrupa Komisyonu bünyesinde başlatılan bu girişim ile hem iklim ve enerji hedeflerine ulaşılması noktasında yerel yönetimlerin desteklenmesi, hem de sözleşme çerçevesinde belirlenen hedefleri uygulamak isteyen pek çok şehir ve bölgenin bir araya getirilmesi hedeflenmektedir. Sözleşmeye taraf olan belediyeler sera gazı emisyon azaltımı ve iklim değişikliğine uyum noktalarında hayata geçirmeyi planladıkları önlemleri içeren eylem planlarını hazırlamakla yükümlüdürler. Dolayısıyla, yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadeledeki rolü gün geçtikçe daha da artmaktadır.

1.1. Amaç

Proje kapsamında, Mersin Büyükşehir Belediyesi il sınırları içerisinde; sera gazı emisyonuna neden olan başlıca kaynakların emisyon envanterlerinin hazırlanması, mevcut durum senaryosunun ortaya konması, belirlenen hedeflere yönelik sera gazı emisyon miktarlarının hesaplanması, iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek 3 (üç) alanda genel bir değerlendirme yapılması ve uyum önlemlerinin belirlenmesi ve tüm bu değerlendirmeler ışığında iklim değişikliği eylem planının hazırlanması, gerçekleştirilen tüm çalışmaların raporlanması ve “Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı” halinde sunulması amaçlanmıştır.

1.2. Kapsam

Çalışma kapsamında;

- Mersin ilinde sera gazı emisyonlarına ve iklim değişikliğine etki eden faktörlere ilişkin bilgiler toplanmıştır.
- Eylem Planı hazırlama çalışmalarına katkı sunacak paydaşlar belirlenip; değerlendirme toplantıları düzenlenmiştir.
- Ulusal/uluslararası normda kabul görmüş emisyon faktörleri kullanılarak Mersin ili için emisyon envanteri oluşturulmuş ve “Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu” hazırlanmıştır.
- Mevcut durum senaryosuna ek olarak, sera gazı emisyon azaltımı senaryoları, Mersin ilinin mevcut plan ve politikaları göz önüne alınarak ilgili paydaşların da görüş ve önerileri doğrultusunda kurgulanmış ve 2 (iki) senaryo bazında sera gazı emisyon azaltım miktarları hesaplanmıştır.
- İklim değişikliğine uyum kapsamında genel bir değerlendirme yapılmış, Mersin için öncelikli sektörlerde uyum önlemleri belirlenmiştir.
- Elde edilen tüm çıktılar içeren “Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı” hazırlanmıştır.

Sera gazı emisyon envanteri kapsamında karbondioksit (CO₂); metan (CH₄) ve diazot monoksit (N₂O) emisyonları ele alınmıştır. Hidroflorokarbonlar (HFCler); Perflorokarbonlar (PFClcr), sülfür hekzaflüorür (SF₆), gibi F gazları ise veri temin edilememesi sebebiyle envantere dahil edilememiştir. Eylem planı hazırlık çalışmalarına dahil edilen kurum ve kuruluşlara Tablo 1.1’de yer verilmektedir. Söz konusu paydaşların hem Mersin özelindeki verilerin temin edilmesi, hem de azaltım ve uyum kapsamındaki eylemlerin belirlenmesi noktasında proje çalışmalarına katkı sağlaması öngörülmektedir. 6 Eylül 2022 tarihinde düzenlenen açılış toplantısına belirtilen proje paydaşlarını



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 15 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

temsilen yaklaşık 40 kişi katılım sağlamış, toplantı çerçevesinde proje tanıtımının yanı sıra proje kapsamında ihtiyaç duyulan ve toplanan veriler ile paydaşlardan beklentiler ve ilerleyen süreçte izlenecek adımlar ile ilgili olarak detaylı açıklamaların yer aldığı sunum, proje ekibince gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1.1: Proje çalışmalarında yer alan kurum ve kuruluşlar

Kamu kurum ve kuruluşları	Özel sektör, Üniversite, STK temsilcileri
Mersin Büyükşehir Belediyesi - İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı - Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı - Etüt ve Projeler Dairesi Başkanlığı - Fen İşleri Dairesi Başkanlığı - İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı - Park ve Bahçeler Dairesi Başkanlığı - Ulaşım Dairesi Başkanlığı - Tarımsal Hizmetler Dairesi Başkanlığı	Mersin Ticaret ve Sanayi Odası (MTSO) Mersin-Tarsus Tarımsal Ürün İşleme İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (TÜİOSB) Mersin Tarsus Organize Sanayi Bölgesi Tarsus Organize Sanayi Bölgesi Mersin Ziraat Mühendisleri Odası Akdeniz Ziraat Odası Mut Ziraat Odası Çevre Mühendisleri Odası İnşaat Mühendisleri Odası Şehir Plancıları Odası Orman Mühendisleri Odası Elektrik Mühendisleri Odası Mersin Deniz Ticaret Odası Peyzaj Mimarları Odası
Mersin Su Kanalizasyon İdaresi (MESKİ)	Aksa Doğalgaz Çukurova Genel Müdürlüğü
Akdeniz Belediyesi	Kalde Enerji Elektrik Üretim A.Ş.
Anamur Belediyesi	Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş. – Soda, Cam
Bozyazı Belediyesi	Ambalaj ve Düzcam Üretim Tesisleri
Mersin Yenişehir Belediyesi	Eren Holding - Medcem Çimento
Mezitli Belediyesi	ÇİMSA - Mersin Fabrikası
Mut Belediyesi	İZOCAM - Camyünü ve Foamboard Üretim
Silifke Belediyesi	Tesisleri
Tarsus Belediyesi	Tarsus Üniversitesi
Toroslar Belediyesi	Mersin Üniversitesi
Erdemli Belediyesi	Toros Üniversitesi
Aydıncık Belediyesi	Çağ Üniversitesi
Çamlıyayla Belediyesi	Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK)
Gülınar Belediyesi	Mersin Turizm İşletmecileri Derneği (MERTİD)
Yenişehir Belediyesi	Girişimci İş Kadınları Derneği (GİŞKAD)
Mersin Valiliği	Çukurova Kalkınma Ajansı
Mersin İl Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü	Mersin Yatırımcı İş İnsanları Derneği (MERYAD)
Mersin Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü	Toroslar Elektrik Dağıtım A.Ş.
Mersin İl Tarım ve Orman Müdürlüğü	Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği (MIP)
Mersin Orman Bölge Müdürlüğü	Akdeniz Temiz Hava Merkezi
Mersin İl Millî Eğitim Müdürlüğü	TEMA Vakfı
SGK Mersin İl Müdürlüğü	MENKOBİRLİK
Mersin İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü	Yenişehir Temiz Çevre A.Ş.
Mersin İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü	
Meteoroloji 6. Bölge Müdürlüğü	
Anamur, Mersin ve Silifke Meteoroloji Müdürlükleri	
Mersin Karayolları 5. Bölge Müdürlüğü	
Mersin TCDD 6. Bölge Müdürlüğü	
TÜİK Adana Bölge Müdürlüğü	
Devlet Su İşleri 6. Bölge Müdürlüğü	

Sera gazı emisyon envanterinin oluşturulması ve azaltım ve uyum eylemlerinin planlanması için ihtiyaç duyulan verilerin temin edilebilmesi amacıyla TÜBİTAK MAM ve Mersin Büyükşehir



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 16 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

Belediyesi proje ekiplerinin katılımı ile 26-27 Ekim 2022 tarihlerinde Mersin Büyükşehir Belediyesi, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi, İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi, İmar ve Şehircilik Dairesi ve Ulaşım Dairesi Başkanlığı yetkilileri, Mersin Orman Bölge Müdürlüğü, Mersin Tarım ve Orman Müdürlüğü, Mersin Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü, Mersin Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü ve Mersin Ticaret ve Sanayi Odası yetkilileri ile birebir görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Son olarak sera gazı emisyonlarının azaltımı ve iklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılmasına yönelik olarak Mersin özelinde uygulanabilecek eylemlerin belirlenmesi amacıyla 2-5 Mayıs 2023 tarihleri arasında 8 adet sektörel toplantı gerçekleştirilmiştir. Binalar ve altyapı, ulaştırma, sanayi ve enerji, katı atık ve atıksu yönetimi, tarım ve hayvancılık, ormancılık ve su kaynakları, turizm ve kültürel miras ve kıyı alanları ve balıkçılık alanları bazında düzenlenen çevrimiçi toplantılarda Mersin için hesaplanan sera gazı emisyon envanteri hakkında genel bilgiler ve ilgili sektör özelinde yapılan hesaplamaların detayları paylaşarak, katılımcıların görüş ve önerileri alınmıştır. Ayrıca ilgili alanlar bazında azaltım ve uyum için geliştirilebilecek önlemler tartışılmış, potansiyel stratejiler çevrimiçi anket uygulaması ile katılımcıların değerlendirmelerine sunulmuştur.

Son olarak sera gazı emisyonlarının azaltımı ve iklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılmasına yönelik olarak Mersin özelinde uygulanabilecek eylemlerin netleştirilmesi amacıyla paydaş kurumlar ile bir araya gelinmiştir. 8 sektör bazında düzenlenen yuvarlak masa toplantıları Mersin Büyükşehir Belediyesi toplantı salonunda fiziki olarak gerçekleştirilmiştir. Toplantılara Mersin Büyükşehir Belediyesi'nin ilgili birimleri ve ilçe belediyeleri ile diğer tüm paydaşları temsilen yaklaşık 90 kişi katılım sağlamıştır. Toplantılar esnasında her bir sektöre ilişkin belirlenen eylemlerin mevcut durum değerlendirmesi, alt eylem ifadeleri, sorumlu ve ilgili kurumlar/birimler, uygulama periyodu, performans göstergeleri ve performans hedefleri tartışılmıştır. Paralel olarak gerçekleştirilen 4 adet oturum öncesinde Mersin Büyükşehir Belediyesi ve TÜBİTAK MAM ekipleri adına kısa bilgilendirme konuşmaları gerçekleştirilmiş, TÜBİTAK MAM temsilcileri masa moderatörü olacak şekilde katılımcılara ilgili sektör bazında oluşturulan eylem tabloları açıklanmış, görüş ve önerileri alınmıştır. Toplantı çerçevesinde iletilen hususlar göz önüne alınarak eylem tabloları güncellenmiştir. Sonrasında paydaşların eylemler üzerindeki yazılı görüş ve önerileri de alınarak tablolar nihai hallerine getirilmiştir.

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ETKİLERİ İLE MÜCADELE

2.1. İklim Değişikliği

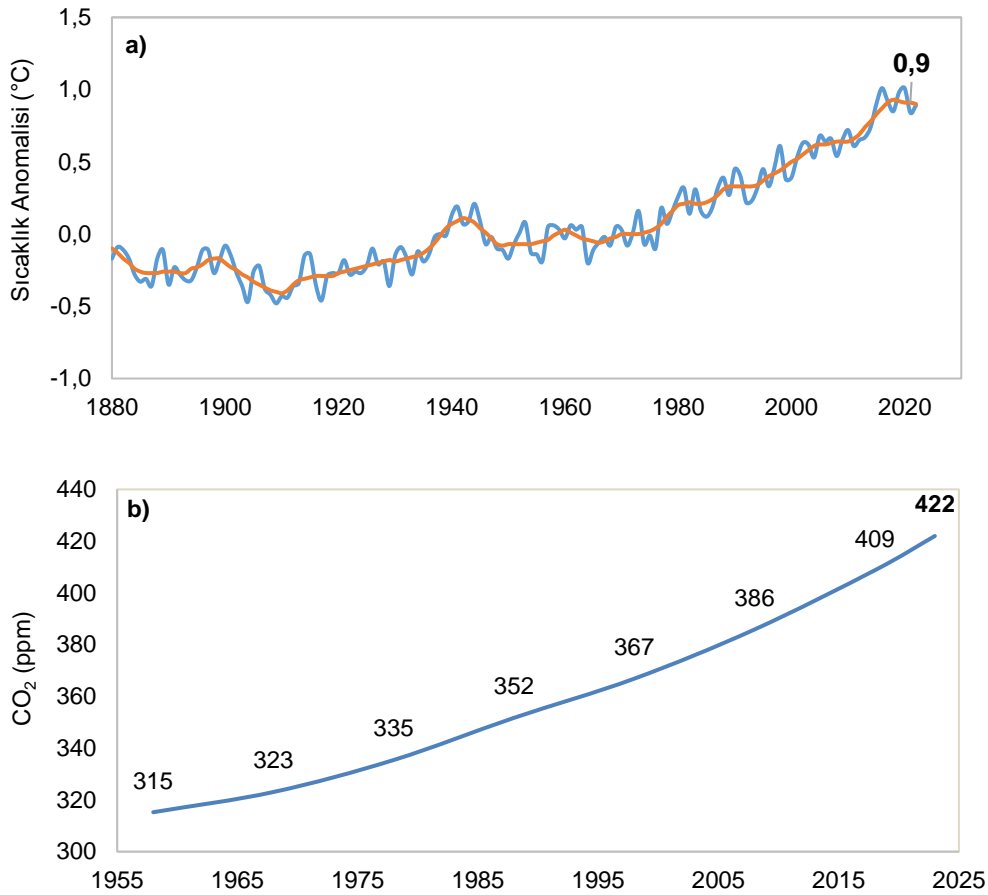
İklim değişikliği, “karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan değişiklik” olarak tanımlanmaktadır (BMİDÇS, 1992). Son yıllarda yaşanan aşırı hava olaylarındaki artış ve bitki örtüsündeki değişiklikler iklim değişikliğinin doğurduğu önemli sonuçlardandır. İklim değişikliğiyle beraber ortalama sıcaklıklardaki artış, yağış rejimlerinde ve miktarlarında hissedilir değişimler, sıcak hava dalgaları, kuraklık, aşırı yağışlar ve sel, dolu, fırtına ve hortum oluşumlarında artışlar, başta tarım, sağlık ve enerji sektörleri olmak üzere birçok sektörü ve günlük hayatı önemli derecede etkilemektedir. “Sıcak Hava Dalgaları”, “Aşırı Yağışlar”, “Sel”, “Meteorolojik ve Hidrolojik Kuraklık”, “Ekolojik ve Tarımsal Kuraklık”, “Tropikal Siklonlar/Kış Fırtınaları ve Fırtınalar”, “Hortum”, “Dolu”, “Yıldırım”, “Ekstrem Rüzgarlar” ve “Yangın Hava Durumu” kategorilerinde yer alan şiddetli hava olaylarında, iklim değişikliğiyle birlikte gözle görülür değişimler gözlemlendiği **tespit** edilmekte ve bu değişimlerin yüksek ve orta güven aralığında insan aktiviteleriyle **ilişkili** olduğu Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından hazırlanan son değerlendirme raporunda (6. Değerlendirme Raporu) ifade edilmektedir (IPCC, 2021).

2022 yılında yayımlanan IPCC 6. Değerlendirme Raporu’na göre, ülkemizin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası, iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek havzalar arasında yer almakta olup yarı-kurak iklime sahip ülkemizde tarım-ormancılık ve su sektörleri, enerji, sağlık, ulaştırma ve turizm sektörlerinin iklim değişikliğinden fazlaca etkileneceği tahmin edilmektedir. Ülkemizin yarı kurak bir iklime sahip olması sebebiyle sıcaklıklardaki artışla beraber buharlaşmanın artacak olması, ülkemizin önemli bir kesiminde yağışların ve toprak neminin azalacak olması, şiddetli hava olayları ve tetiklediği afetlerin artacak olması, ülkemiz tarım sektörünü ciddi anlamda etkileyecek, su stresi altındaki tarım, turizm, tekstil ürünleri imalat sektörleri ile içme ve kullanma suyu sektörleri arasındaki su rekabeti daha da artacaktır (IPCC, 2021).

Güneşten gelen radyasyonun atmosfer (bulutlar, aerosoller, hava molekülleri) ve yeryüzeyi (okyanus-deniz-göl gibi su kütleleri, kar yüzeyleri, buzullar, bitki örtüsü vb) tarafından yutulma (absorption), iletme (transmission) ve yansıtma-saçılma (reflection-scattering) oranları arasındaki değişim ve değişkenliğe bağlı olarak küresel sıcaklığın artması, dünyanın prezisyon etkisi ve El Nino hareketi gibi doğal sebeplerin yanı sıra hızlı nüfus artışı ve buna bağlı tüketim eğiliminin artması,

sanayileşme, enerji üretimi ve fosil yakıtların kullanılması gibi antropojenik (insan faaliyetleri kaynaklı) sebepler iklim değişikliği açısından önem arz etmektedir.

İnsan faaliyetleri sonucu özellikle fosil yakıtların yanması sebebiyle sanayi öncesi dönemden bu yana küresel yüzey sıcaklığı (Şekil 2.1a) ve atmosferik karbondioksit konsantrasyonu (Şekil 2.1b) önemli derecede artmış ve artmaya da devam etmektedir.



Kaynak: (NASA, 2023)

Şekil 2.1: a):Küresel yüzey sıcaklığının değişimi, b): Atmosferik karbondioksit konsantrasyonunun değişimi

Sanayileşme öncesi dönemden bu yana, küresel ortalama yüzey sıcaklığı yaklaşık olarak 1°C seviyesinde artış göstermiştir. Bu sayı her 10 yılda 0,2 artış göstermektedir ve mevcut ısınma eğilimi görülmemiş bir hızda ilerlemektedir.

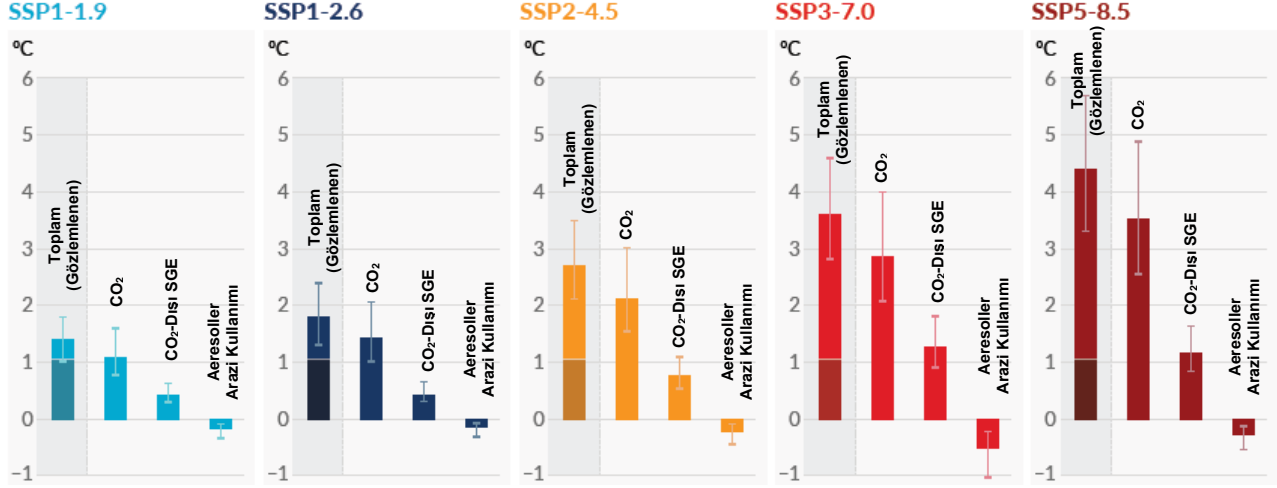
Günümüzdeki atmosferik CO₂ konsantrasyonu sanayi devrimi öncesi seviyenin neredeyse %50 üzerine çıkmış durumdadır. 1850 yılında 280 ppm olarak ölçülen konsantrasyon 2023 yılı ortası



itibariyle 422 ppm seviyesine ulaşmış olup, iklim değişikliği açısından güvenli sınır olduğu bilinen 350 ppm çoktan aşılmış durumdadır. Bu sebeple, ülkelerin sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması konusunda uluslararası düzeyde müzakereler yürütülmekte ve çeşitli adımlar atılmaktadır.

IPCC 6. Değerlendirme Raporu'nda, bu adımların daha hızlı ve etkili olması hususu vurgulanmıştır. Sıcak hava dalgaları, sağanak şeklindeki yağışlar, kuraklıklar ve tropik siklonlar gibi aşırı uçlarda gözlemlenen değişikliklerin insan kaynaklı olduğuna ilişkin kanıtların 5. Değerlendirme Raporu'ndan bu yana güçlendiği belirtilmiştir. İnsan kaynaklı aktiviteler sonucu artan sera gazı konsantrasyonlarının iklim değişikliğine sebep olduğunun ve bu etkinin giderek arttığının IPCC 2. Değerlendirme Raporu'ndan son değerlendirme raporu olan 6. Değerlendirme Raporu'na kadar giderek güçlü bir şekilde ifade edildiği görülmektedir. IPCC 1. Değerlendirme Raporu'nda (1990), insan faaliyetlerinin atmosferdeki ısınmaya yol açabilecek sera gazı konsantrasyonlarını önemli ölçüde arttırdığı ifade edilmektedir. IPCC 2. Değerlendirme Raporu'nda, insan kaynaklı iklim değişimi sinyallerinin doğal etkiler arasından ayırt edilmeye başlandığı belirtilmekte, insan kaynaklı faaliyetlerin küresel iklim üzerinde gözle görülür etkilere neden olduğu ifade edilmektedir. IPCC 3. Değerlendirme Raporu'nda ise son 50 yılda ısınmanın önemli bir kısmının insan aktivitelerinden kaynaklandığına yönelik yeni ve güçlü bulgulara işaret edilmektedir. IPCC 4. ve 5. Değerlendirme Raporları'nda iklim değişikliğinin insan aktiviteleri sonucu olduğu "büyük ihtimalle" ve "son derece olası" ifadeleriyle güçlü bir şekilde vurgulanmaktadır.

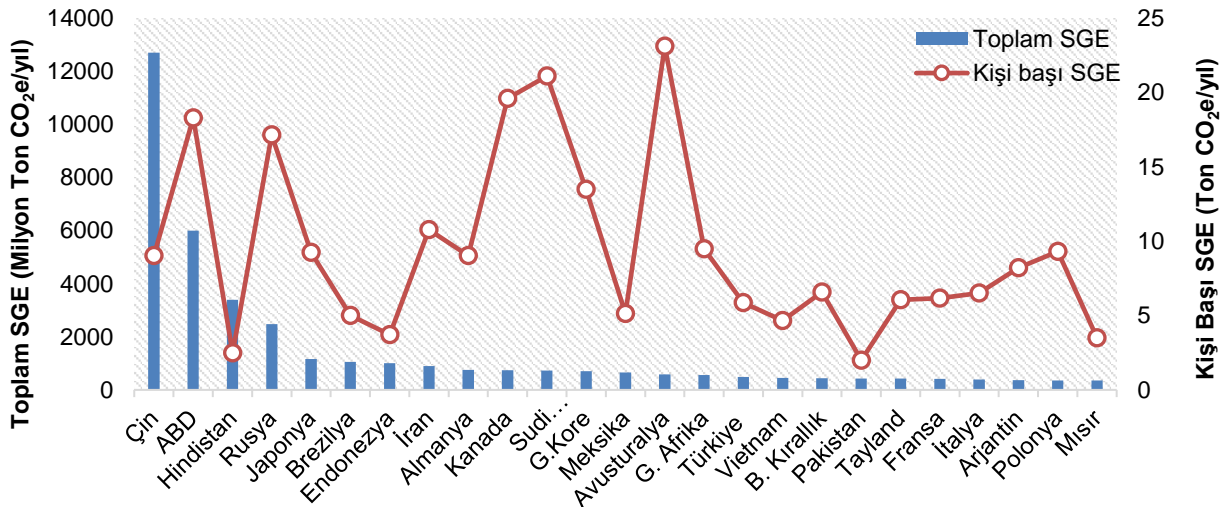
6. Değerlendirme Raporu'nda, iklim değişikliğinin antropojenik faktörlerinin gelecekteki olası gelişimini kapsayan beş yeni emisyon senaryosu 1850–1900 yıllarına göre yakın dönem (2021–2040), orta dönem (2041–2060) ve uzun dönem (2081–2100) için ele alınmıştır. Senaryo sonuçlarına göre (Şekil 2.2) küresel yüzey sıcaklığı, tüm emisyon senaryoları altında en azından yüzyılın ortalarına kadar artmaya devam edecektir. Önümüzdeki yıllarda CO₂ ve diğer sera gazı emisyonlarında azalma olmazsa, 21. yüzyılda 1,5°C ve 2°C'lik hedefler aşılacaktır (IPCC, 2021). Bu doğrultuda, sonuçlardan da anlaşılacağı üzere hedeflere ulaşılması için ülkelerin, mevcut plan ve politikalarına ek olarak önemli iyileştirmeler yapmaları gerekmektedir.



Kaynak: (IPCC, 2021)

Şekil 2.2: 2081–2100'de Küresel Yüzey Sıcaklığındaki Değişim (°C)

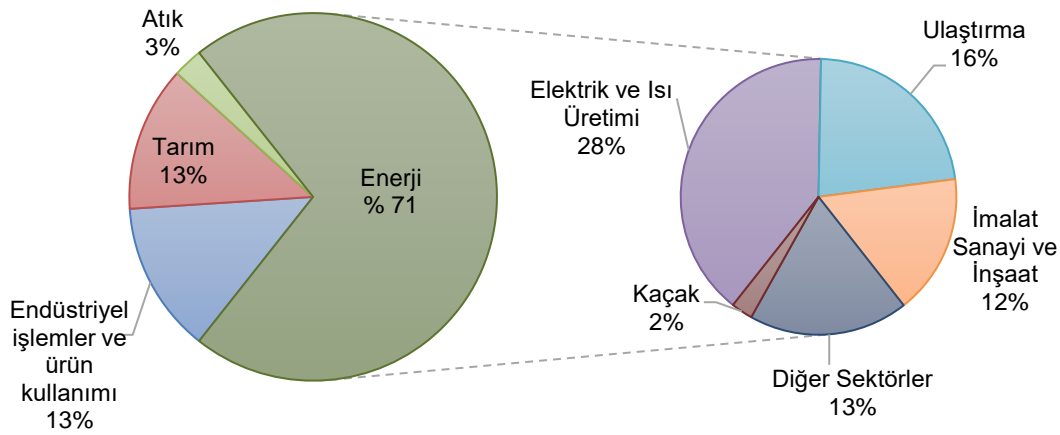
Türkiye, 2019 yılında en yüksek sera gazı emisyonuna sahip 25 ülke arasında 16. sırada yer almaktadır (Şekil 2.3). Çin, %26,4'lük bir oranla dünyada en çok sera gazı emisyonu üreten ülkedir. Çin'i sırasıyla %12,5 ile ABD ve %7,1 ile Hindistan izlemektedir. ABD, 1990 yılında 23,4 t/yıl olan kişi başı sera gazı emisyonunu 2019 yılına gelindiğinde 18,2 t/yıl'a düşürürken, Çin 2,8 t/yıl değerinden 9 t/yıl'a, Hindistan ise 1,4 t/yıl değerinden 2,5 t/yıl'a çıkarmıştır. Gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye, mevcut durumda küresel sera gazı emisyonlarının %1'ine sebep olmakta ve 16.sırada yer almaktadır. 1990 yılında 3,8 t/yıl olan kişi başı sera gazı emisyonu, 2019 yılına gelindiğinde 5,9 t/yıl değerine ulaşmıştır.



Kaynak: (CW, 2019; WB, 2019)

Şekil 2.3: Ülkelere göre sera gazı emisyonları

Türkiye'nin 2021 yılında toplam sera gazı emisyonu 564 MtonCO₂e'dir. 402 MtonCO₂e ile toplam emisyonun % 71'ini enerji sektörü oluşturmaktadır. Tarım sektörü 72 MtonCO₂e ile %12,7, endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı 75 MtonCO₂e ile %13,3 ve atık sektörü 15 MtonCO₂e ile %3 orana sahiptir (Şekil 2.4).



Kaynak: (TÜİK, 2023)

Şekil 2.4: Sektörlere göre SGE dağılımı

2.2. Uluslararası Müzakere Süreçleri ve Türkiye'nin Konumu

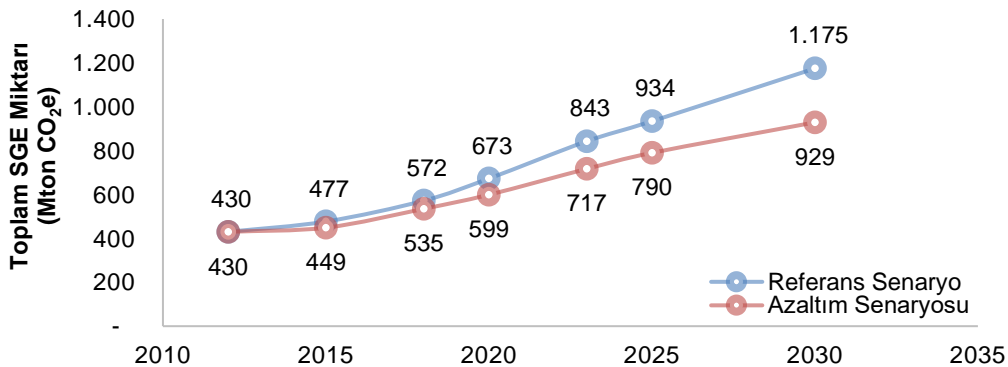
İnsan kaynaklı faaliyetlerin neden olduğu küresel ısınmanın iklim üzerindeki etkilerine karşı uluslararası alanda atılan ilk ve en önemli adım, 1992 yılında düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda (Rio Dünya Zirvesi) imzaya açılan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)'dir. BMİDÇS'nin imzaya açıldığı dönemde Türkiye EK-I (sanayileşmiş ülkeler/pazar ekonomisine geçiş sürecinde olan ülkeleri) ve EK-II (sanayileşmiş ülkeler) listesine dahil edilmiş, 2001 yılında düzenlenen 7. Taraflar Konferansı'nda özel koşulları tanınarak EK-I listesinde kalmaya devam etmiştir. 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren Sözleşme'ye ülkemiz 24 Mayıs 2004 tarihinde 189. Taraf olarak katılmıştır.

Diğer yandan, 1997 yılında gerçekleştirilen 3. Taraflar Konferansı'nda imzalanan ve 16 Şubat 2005 tarihinde fiilen yürürlüğe giren Kyoto Protokolü'nün EK-B listesinde yer alan Sözleşme'nin EK-I Tarafları için sayısallaştırılmış sera gazı salım sınırlama veya azaltım yükümlülükleri belirlenmiş olup, 26 Ağustos 2009 tarihinde Protokol'e Taraf olan Türkiye, Protokol kabul edildiğinde

Sözleşme'ye taraf olmadığından EK-B listesine dahil edilmemiş ve herhangi bir sayısallaştırılmış salım sınırlama veya azaltım yükümlülüğü olmamıştır (ÇŞİDB, 2021).

BMİDÇS'ye taraf olan ülkeler, Sözleşme'nin en üst düzey karar organı olan Taraflar Konferansı'nda (COP) temsil edilmekte ve tüm taraflar her yıl bir araya gelerek iklim değişikliği ile ilgili müzakereleri sürdürmektedir. 2015 yılının Kasım ayında Paris'te düzenlenen 21. Taraflar Konferansı (COP21) önemli bir dönüm noktası olmuş, iklim değişikliği tehdidine karşı küresel tepkiyi güçlendirmek amacıyla iklim değişikliği konusunda yasal olarak bağlayıcılığı olan uluslararası Paris Anlaşması kabul edilmiştir.

Paris Anlaşması ile küresel ısınmanın sanayi öncesi döneme göre 2°C'nin altında, tercihen 1,5 °C derece ile sınırlandırılmasını hedeflemektedir. Ayrıca, Tarafların belirlediği "ulusal olarak belirlenmiş katkılar" (NDC'ler) yoluyla en iyi çabaların ortaya koyulması ve önümüzdeki yıllarda bu çabaların güçlendirilmesi, gelişmiş ülke Taraflarının Küçük Ada Devletleri başta olmak üzere ihtiyacı olan gelişmekte olan ülkelere finans, teknoloji ve kapasite geliştirme desteğinin hızlandırılması ve mutlak emisyon azaltım hedeflerini üstlenmesi gibi konular üzerinde durmaktadır (UNFCCC, 2015). Anlaşma'nın yürürlüğe girebilmesi için küresel emisyonların en az % 55'ini oluşturan 55 ülkenin onayı gerekmekte olup, 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 22 Nisan 2016 tarihinde Anlaşma'yı imzalayan Türkiye, 6 Ekim 2021 tarihi itibarıyla Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde onaylamıştır. "Paris Anlaşmasının Onaylanması Uygun Bulunduğuna Dair Kanun" 7 Ekim 2021 tarihli ve 31621 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Paris Anlaşması'nın kabul edildiği COP21 öncesinde ülkeler, hazırladıkları sera gazı emisyonu azaltımına ilişkin iyi niyet beyanlarını (INDC-Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı) BMİDÇS Sekreteryası'na iletmıştır. Ülkemiz 30 Eylül 2015 tarihinde Sekreteryaya ilettiği ulusal katkısında sera gazı emisyonlarında 2030 yılında artıştan %21 oranında azaltım katkısı hedeflediğini beyan etmiştir (Şekil 2.5).



Kaynak: (ÇŞB, 2015)

Şekil 2.5: Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı



Belirlenen azaltım hedefine ulaşılması için güneş ve rüzgar enerjisinden elektrik üretim kapasitesinin artırılması, 1 adet nükleer santralin devreye alınması, kayıp kaçak oranının azaltılması, karayolu ulaşımı kaynaklı yakıt tüketiminin azaltılması ve eski model araçların trafikten çekilmesi, yeni ve mevcut binaların enerji verimli hale getirilmesi, iyi tarım uygulamalarının desteklenmesi, atıkların geri kazanımı ve atıklardan enerji kazanımının sağlanması, yutak alanların artırılması, orman rehabilitasyonu ve mera ıslah çalışmalarının yürütülmesi gibi plan ve politikalar belirlenmiştir (ÇŞB, 2015). Paris iklim konferansı öncesinde niyet edilen ulusal katkı beyanı şeklinde hazırlanan ulusal azaltım taahhütleri, Paris Anlaşması onaylandıktan sonra Ulusal Olarak Belirlenen Katkı (NDC) şeklinde resmileştirilmekte ve Sekreteryaya sunulmaktadır. Ülkemiz NDC'sinin güncellenmesine ilişkin çalışmalar 2022 yılında yürütülmüş olup, son olarak COP27 çerçevesinde 2030 yılı için belirlenen azaltım hedefinin %41'e yükseltildiği ve emisyonların 2038 yılında pik yapması beklendiği açıklanmıştır.

2.3. Yerel İklim Değişikliği Politikaları

Yerel yönetimlerce hem sera gazı emisyonlarının azaltılması, hem de iklim değişikliğine uyum konusunda yapılacak çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Kentsel faaliyetler küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %60'ından, enerji kullanımının ise %78'inden sorumludur (UN, 2021). Dünya genelinde şehirlerin karbon ayak izi sıralamasında İstanbul 26., Ankara ise 80. sırada iken, listenin ilk üçünde Seul, Guangzhou ve Newyork bulunmaktadır (GGMCF, 2021). Kentler aynı zamanda iklim değişikliği sonucu gerçekleşmesi beklenen sıcaklık artışı, deniz seviyesinin değişmesi ve yağış rejiminin bozulması gibi etkiler karşısında da hassas yapıları bünyelerinde barındırmaktadırlar. Bu sebeple, yerel yönetimlerce hem sera gazı emisyonlarının azaltılması, hem de iklim değişikliğine uyum konusunda yapılacak çalışmalar büyük önem taşımakta olup, ülkemizde bu tip çalışmalar hız kazanmıştır.

Yerel yönetimlerce hazırlanacak iklim değişikliği eylem planları, hem kentin iklim değişikliğine katkılarını (sera gazı emisyonlarını) hızlı ve adil bir şekilde azaltmaya hem de kentin iklim değişikliğine uyum kapasitesini arttırmaya yönelik hedefler içermelidir. Bu çerçevede ülkemizde de 2024 yılında 30 Büyükşehir Belediye'sinde yerel iklim değişikliği eylem planlarının hazırlanmış olması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda iklim değişikliği eylem planı hazırlamaları için yerel yönetimleri desteklemeye yönelik çalışmalar devam etmektedir. Halihazırda il ve ilçe belediyeleri bünyesinde Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları (YİDEP) hazırlanmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda uluslararası mecrada gönüllülük esaslı çeşitli girişimler bulunmakta olup, bunlar arasında en önemlilerinden biri olan Belediye Başkanları Küresel İklim ve

Enerji Sözleşmesi (Global Covenant of Mayors for Climate and Energy-GCoM), ülkemizden 15'i büyükşehir olmak üzere 50 belediye tarafınca imzalanmıştır. İlk olarak 2008 yılında Avrupa Komisyonu bünyesinde başlatılan bu girişim ile hem iklim ve enerji hedeflerine ulaşılması noktasında yerel yönetimlerin desteklenmesi, hem de sözleşme çerçevesinde belirlenen hedefleri uygulamak isteyen pek çok şehir ve bölgenin bir araya getirilmesi hedeflenmektedir. Sözleşmeye taraf olan belediyeler sera gazı emisyon azaltımı ve iklim değişikliğine uyum noktalarında hayata geçirmeyi planladıkları önlemleri içeren eylem planlarını hazırlamakla yükümlüdürler (GCoM, 2022). Yerel yönetimlerin uluslararası düzeyde iklim değişikliği ile mücadele amacıyla kurdukları bir diğer girişim "Uluslararası Sürdürülebilir Kentler Birliği" (Local Governments for Sustainability-ICLEI)'dir. Temel amacı, sürdürülebilirlik teması altında yerel yönetimler bazında kapasite geliştirme ve işbirliğinin artırılması olan bu birliğin, 18'i ülkemizden olmak üzere 2.500'ün üzerinde üyesi bulunmaktadır (ICLEI, 2021).

Sera gazı emisyon envanterlerinin ve iklim değişikliği eylem planlarının hazırlanmasına yönelik, başta büyükşehir belediyeleri olmak üzere yerel yönetimler tarafından halihazırda tamamlanmış ya da devam etmekte olan çok sayıda çalışma mevcuttur. Yerel yönetimler tarafından genel olarak uygulanabilecek azaltım ve uyum eylemleri Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1: Yerel yönetimler tarafından uygulanabilecek azaltım ve uyum eylemleri

Sektör	Azaltım	Uyum
Enerji	<ul style="list-style-type: none">Fosil yakıt kullanımının azaltılmasıYenilenebilir enerji kullanımıVerimli sokak aydınlatması	<ul style="list-style-type: none">Elektrik iletim ve dağıtım altyapısının güçlendirilmesiŞebekelerin iklim değişikliğine karşı direncinin artırılması
Sanayi	<ul style="list-style-type: none">Proseslerin iyileştirilmesi, mevcut en iyi tekniklerin belirlenmesiYakıt ve elektrik tüketiminin azaltılması	<ul style="list-style-type: none">İklimsel direncin belirlenmesi, eylem planlarının hazırlanması
Binalar/Konut	<ul style="list-style-type: none">Enerji verimliliğinin artırılmasıIsı yalıtımıYapım aşamasında enerji-etkin tasarım yapılması ve enerji kimlik belgelerinin tamamlanmasıYeşil çatı uygulamalarıBilinçlendirme çalışmaları	<ul style="list-style-type: none">Afet yönetimiBilinçlendirme çalışmalarıBinalarda altyapının güçlendirilmesi
Ulaşım	<ul style="list-style-type: none">Düşük karbonlu emisyon ağıElektrikli ve hibrit araç kullanımının artırılması	<ul style="list-style-type: none">Trafik sinyalizasyon sistemlerinin iyileştirilmesi

Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 25 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

Sektör	Azaltım	Uyum
	<ul style="list-style-type: none">Verimli teknolojiler ile enerji ve yakıt tasarrufu sağlanmasıAkıllı ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılmasıToplu taşımanın etkinleştirilmesiYaya ulaşımının özendirilmesiBisiklet yollarının yaygınlaştırılması	
Atık ve Atıksu	<ul style="list-style-type: none">Çöp gazından enerji eldesiDepolamadan kaynaklı emisyonların azaltılmasıKatı atık ve atıksu geri kazanımının sağlanmasıMevcut su kaynaklarının korunması amacıyla içme suyu temin ve dağıtım sistemlerindeki su kayıplarının azaltılması	<ul style="list-style-type: none">Endüstriyel atıkların azaltılması ve geri dönüşümün sağlanmasıAtık toplama noktalarının oluşturulmasıKonteynerlerin hava koşullarından etkilenmeyecek şekilde konumlandırılmasıArtırılmış suyun yeniden kullanılmasının sağlanmasıOto yıkamacılarda su tasarrufu sağlayacak önlemlerin alınması
Tarım	<ul style="list-style-type: none">Kimyasal gübre kullanımının azaltılmasıTarımsal faaliyetlerde kullanılmak üzere güneş enerjisi kurulmasıYöreye uygun hayvan ve bitkisel üretim gerçekleştirilmesiSürüm tekniğinin değiştirilmesiTarım alanları kenarlarında ağaçlandırma çalışmaları yapılması	<ul style="list-style-type: none">Su tüketimini azaltacak sistemlerin yaygınlaştırılmasıKuraklığa dirençli bitki deseni belirlenmesiGıda güvenliğinin artırılmasıKentsel tarımın özendirilmesi
Diğer (Su kaynakları, gıda güvenliği, halk sağlığı, ısı adası, arazi kullanımı, AFOLU vb.)	<ul style="list-style-type: none">Hayvansal atıklardan tarımsal gübre elde edilmesiArazi, toplulaştırmaOrganik gübre kullanımıSağlık kurumlarında ısıtma, soğutma ve elektrik tüketiminin azaltılması	<ul style="list-style-type: none">Ani sel ve taşkına karşı erken uyarı sistemlerinin kurulmasıYağmur sularının toplanmasıTarımsal kuraklık yönetimiSu ve gıda kaynaklı hastalıklarla mücadeleSalgın hastalıklara karşı hazırlıklı olunmasıPark ve bahçelerde doğal toprak zemine geçilmesiYutak alanların artırılması

3. MERSİN İLİ GENEL DURUMU

3.1. Mersin'in Önemi

Klasik dönemde Klikya olarak adlandırılan Mersin, Hititler'den Persler'e, Makedonyalılar'dan Bizanslılar'a kadar farklı uygarlıklara ev sahipliği yapmış bir bölgede yer almaktadır. Türkiye'nin yüz ölçümü açısından 9. büyük ili olan Mersin, Cennet-Cehennem Mağarası, Aya Thekla Kilisesi ve Zeus Tapınağı gibi önemli turistik noktaları bünyesinde barındırmakta olup, 321 km sahil şeridi ile yaz turizmi açısından ülkemizde önemli yerleşim yerlerinden biridir. Merkez'de yer alan Akdeniz, Mezitli, Yenişehir ve Toroslar ilçelerinin yanı sıra, Anamur, Aydıncık, Bozyazı, Silifke, Tarsus, Çamlıyayla, Erdemli, Gülnar ve Mut olmak üzere toplam 13 adet ilçeye sahiptir. Uluslararası liman ve bitişiğinde yer alan serbest bölge Mersin, özellikle Doğu Anadolu ve İç Anadolu bölgelerinde yer alan pek çok ilin küresel ticaret ile bağlantısını sağlamaktadır (Mersin Valiliği, 2022).

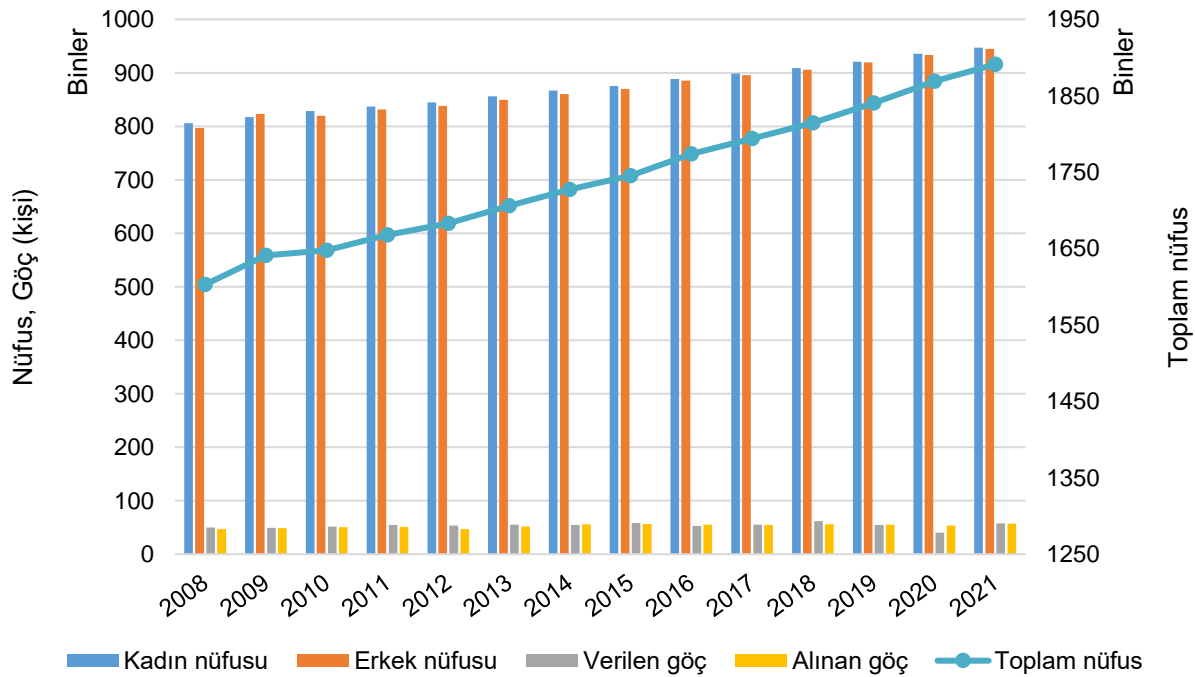


Kaynak: (Mersin Valiliği, 2022; AA, 2014; MBB, 2022)

Şekil 3.1: Mersin fotoğrafları

3.2. Nüfus

2000 yılında 1.488.755 kişi olan Mersin ilinin nüfusu son 21 yılda yaklaşık %27 artış göstererek 2021 yılı itibariyle 1.891.145 kişiye ulaşmış olup Türkiye'nin 11. büyük ilidir. Şekil 3.2'de görüldüğü üzere kadın ve erkek nüfusu birbirine oldukça yakındır. Toplam nüfusun çoğunluğunu şehir nüfusu oluşturmaktadır olup, 1990-2000 arasında şehir nüfusu %23,67 ve köy nüfusu %30,92 artmıştır. Mersin ili 2021 yılında 57.213 göç alırken 57.930 göç vermiştir. 2016-2019 yılları arası Mersin ili Türkiye dışından yaklaşık %81'i yabancı uyruklu 41.210 kişi göç alırken aynı zaman diliminde Mersin'den %59'u yabancı uyruklu 17.401 kişi göç etmiştir. Öte yandan, Mersin illinin aldığı göç miktarında yıllar itibariyle düzenli bir artma ya da azalma yaşanmamıştır. 2021 yılında alınan göç ile verilen göç arasındaki fark 717 kişidir. Alınan göçün %10'u Adana'dan gerçekleşirken, verilen göçün ise %12'si İstanbul'a olmuştur (TÜİK, 2023).

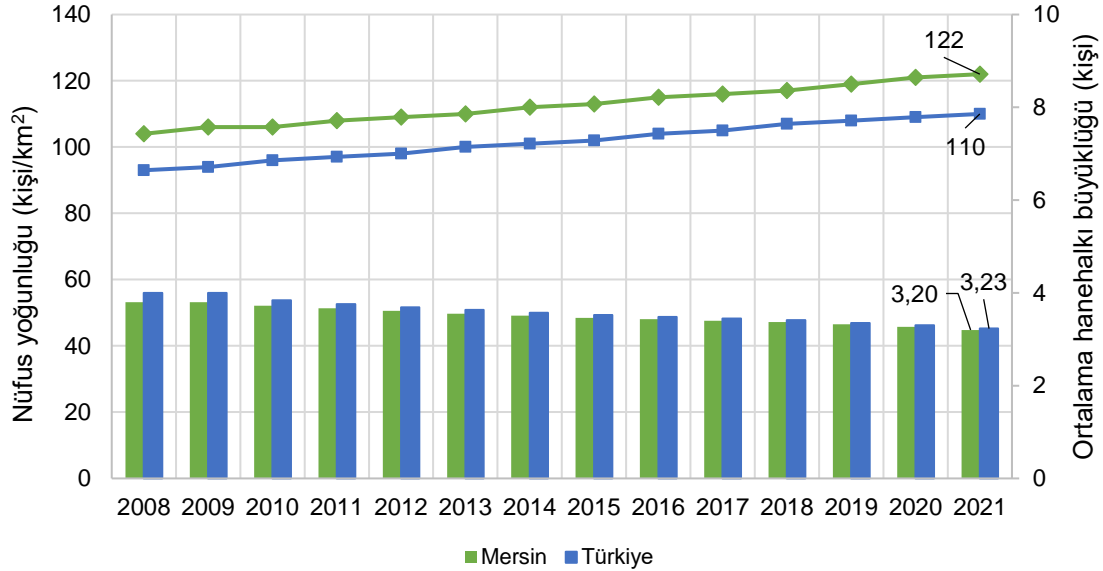


Kaynak: (TÜİK, 2023)

Şekil 3.2: Mersin ilinde nüfus ve göç değişimi (2008-2021)

Mersin'de 2010 yılında 3,7 kişi olan ortalama hanehalkı büyüklüğünün azalma eğilimi göstererek 2021 yılında 3,20 kişiye düşmüştür. Bu sayı Türkiye ortalaması için 3,23'tür. Okuma-yazma bilmeyen sayısı 2017 yılında 36.077 iken 2021 yılında 28.917'ye düşmüştür. Şekil 3.3'te görüldüğü üzere,

2021 itibariyle ilin yüzölçümü 15.853 km² olup nüfus yoğunluğu yaklaşık 122 kişi/km²'dir (TÜİK, 2023).



Kaynak: (TÜİK, 2023)

Şekil 3.3: Mersin ilinde nüfus yoğunluğu ve hanehalkı büyüklüğü değişimi (2008-2021)

3.3. Coğrafya

Mersin ilinin yüzölçümü bakımından %53'ü ormanlık ve fidanlık, %21'i tarım arazisi, %22'si tarım dışı araziler ve yaklaşık %4'ü çayır ve meralardan oluşmaktadır. İl, konum olarak 36-37° kuzey enlemleri ve 33-35° doğu boylamları arasındadır. Mersin ili 15.853 km² alana sahip olup, ilin deniz sınırı 321 km ve kara sınırı 608 km'dir. Mersin, kuzeyinde Konya, Karaman, Niğde; batısında Antalya, doğusunda Adana illeri ve güneyinde Akdeniz ile çevrilidir. 13 İlçeden oluşmaktadır.



Şekil 3.4: Mersin ili haritası

Mersin ilinin büyük bir kısmı yüksek, engebelerden oluşan, kayalık Batı ve Orta Toros Dağları'ndan oluşmaktadır. Ovalık ve hafif eğimli alanlar ise bu dağların denize doğru uzandığı il merkezi, Tarsus ve Silifke gibi alanlarda gelişmiştir. Kuzeyde dağların arasında veya ilin yüksek kesimlerinde düzlük veya hafif eğimli alanlar görülmektedir. Mersin ili, akarsu bakımından zengin değildir. İlin en önemli akarsuları Göksu ve Berdan Çayı'dır.

3.4. İklim Koşulları

Mersin ilinin kıyı kesimleri tipik Akdeniz iklimine sahip olup yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Kıyıdan içeri doğru gidildikçe kara iklimi görülür. İlin yüksek kesimlerinde yazlar serin ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlıdır. MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü) Mersin iline ait 1940-2021 yılları arası iklim istatistiklerine göre en düşük sıcaklık ortalamaları Ocak ve Şubat aylarında yaklaşık $-6,5^{\circ}\text{C}$, en yüksek sıcaklıkların görüldüğü Haziran-Eylül ayları ortalaması yaklaşık $39,9^{\circ}\text{C}$ 'dir. Yıllık sıcaklık ortalaması ise $19,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Günlük ortalama güneşlenme süresi 7,5 saat olup yıllık ortalama kapalı günlerin sayısı 40,7 gün olarak gözlenmiştir. Ortalama yağışlı gün sayısı yaklaşık 57 gündür. bu bölgede, deniz suyunun ortalama sıcaklığı ise $20,8^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüştür.

Yine 1940-2021 yılları baz alındığında yıllık ortalama yağış miktarı 613,9 mm olup en yüksek yağışlar Kasım (ortalama 76,9 mm), Aralık (ortalama 138,5 mm), Ocak (119,9 mm), Şubat (85,2 mm) ve Mart

(56,4 mm) aylarında meydana gelmektedir. MGM'nin yağış gözlem istasyonu verileri, dağlık kesimlerdeki yağışların daha fazla olduğunu göstermektedir. Kıyı bölgelerinde rüzgar yönleri güneybatı-batıdır. Kentte yıllık ortalama rüzgar hızı 2,1 m/s olarak ölçülmüştür. Nispi nem oranı son 30 yıllık dönemde ortalama %64,1'dir. Yıl içinde ise %60,0 - %66,6 arasında bu değerler değişmektedir (MGM, 2022).

3.5. Ekonomi

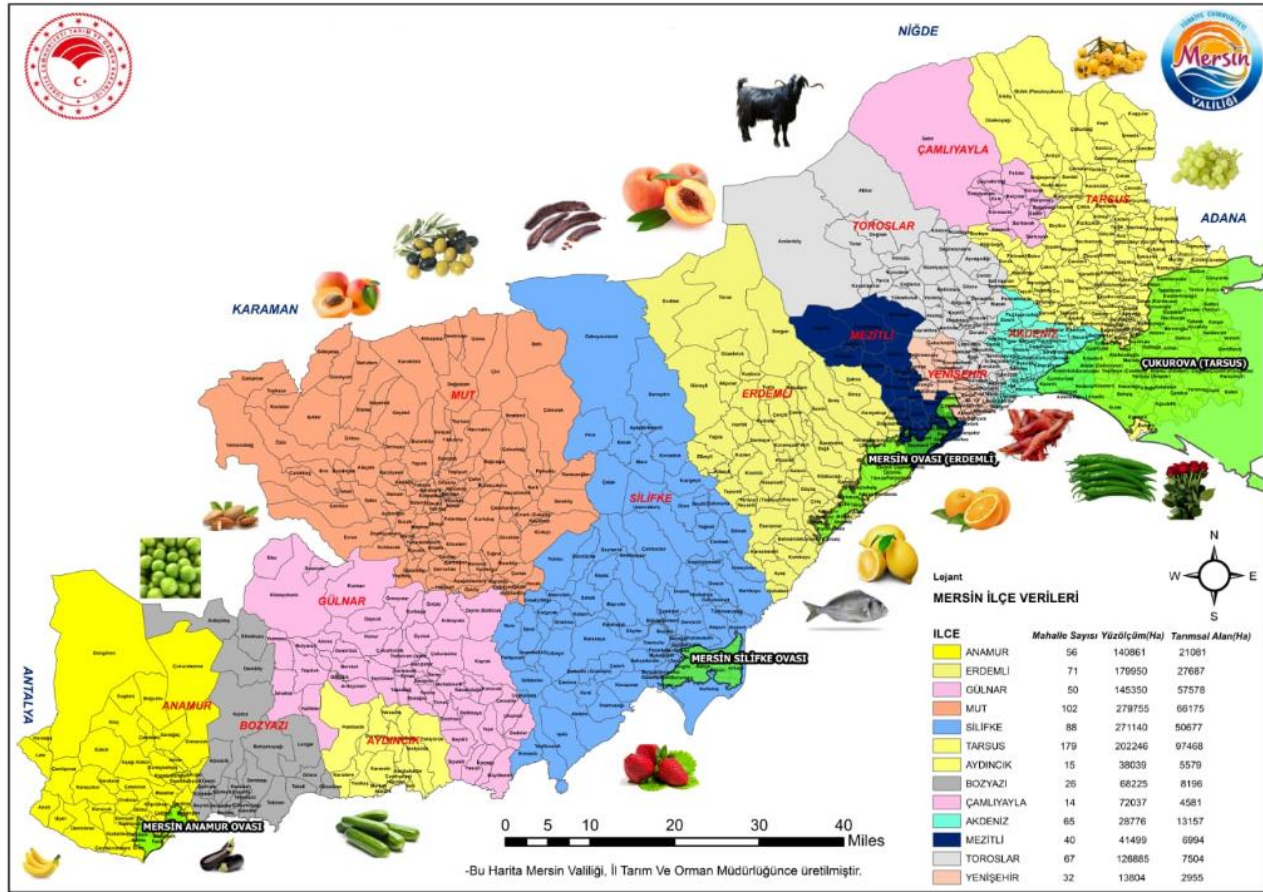
Türkiye'nin birçok alanda en gelişmiş illerinden biri Mersin'dir. Topraklarının verimli olması, sanayi bakımından ileri durumda olması, doğal ve yeraltı kaynakları bakımından zengin olması, Mersin'deki liman faaliyetleri ve Mersin petrol rafinerisinin bulunması bu gelişmenin en önemli sebeplerindedir. Gelirin % 40'ı sanayi, % 30'u tarımı kapsarken % 10'u ise ticaret sektöründen elde edilmektedir.

Mersin ilinde 517 bin çalışan nüfusun yaklaşık % 32'si tarım sektöründe istihdam edilmektedir. 1.585.300 hektarlık yüzölçümü ile Türkiye toplam yüzölçümünün yaklaşık % 2'sini oluşturmakta olup il yüzölçümünün %21'inde tarımsal üretim gerçekleştirilmektedir (ÇŞİDİM, 2022). Mersin, 2020 yılı hayvansal ürünler değeri bakımından 816,3 milyon TL ile 28. Sırada, 2021 yılı canlı hayvan değeri bakımından yaklaşık 3,5 milyar TL ile 24 sırada ve 2021 yılı bitkisel üretim değeri bakımından 17 milyar TL ile Konya ve Antalya'dan sonra 2. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2023).

Mersin Ticaret ve Sanayi Odası (MTSO) 2021 Raporu'na göre il genelinde 177.000 hektar tarım alanı işlenmiş olup Mersin ili Türkiye sebze üretimi içerisinde sahip olduğu %7,5'lik payla 2. sırada, meyve üretiminde ise %16'lık payla 1. sırada yer almaktadır. Bitkisel üretim değeri ile Türkiye'nin 3. Büyük ili olan Mersin'de yıllık bazda üretim değeri %31 genişlemiştir. Süs bitkisi ekilen alan, önceki 2020 yılına göre %32 artarak 1.054.606 m²'ye yükselirken, üretim miktarı ise %17 artarak 31.991.610 adete ulaşmıştır. Türkiye süs bitkisi üretiminin %2'sini oluşturan Mersin; üretim yapan iller arasında 10. sıradadır. Yaş, meyve sebze ihracatı ile Türkiye genelinin %21'ini karşılayarak 1. sırada yer almaktadır. Örtüaltı tarım alanları da %19 civarında genişleyerek 223.893 dekara ulaşmış olup Türkiye'nin %37'sini oluşturarak 1. sırada yer almaktadır (MTSO, 2022).

Mersin'de çok çeşitli tarım ürünleri yetişmektedir. Mersin ili tarımsal veri haritası Şekil 3.5'te verilmiştir. 2022 yılı üretim miktarı verilerine göre elde edilen başlıca tahıl ürünlerinden bazıları; buğday, mısır, soya fasulyesi, arpa, çavdar, pirinç, nohut, bakla ve mercimektir. Yerfıstığı ve susam da Mersin İlinin tarım sektöründe büyük rol oynamaktadır. İlde neredeyse her çeşit sebze ekilmektedir. Domates, biber, patlıcan, fasulye, kabak, taze bakla, bezelye, bamya, hıyar, brokoli, ıspanak, lahanası, marul, pırasa, soğan ve karnabahar, yetiştirilen başlıca sebzelerdendir. Mersin ili

seracılık sektörüyle de oldukça ilerde olup, Antalya'dan sonra en çok sera alanına sahip ilimizdir. Turunçgiller bol miktarda yetişmektedir. Muz, üzüm, çilek, kayısı, şeftali, keçiyoynuzu, zeytin, nar, elma, incir, erik, badem ve kiraz yetiştirilen diğer meyvelerdir (TÜİK, 2023). Türkiye'nin tahıl, meyve ve sebze ambarlarından biri de Mersin'dir. Türkiye'nin her yanına turfanda sebze ve meyve Mersin'den gitmektedir. Mersin yalnız pamuk ambarı değil turfanda sebze ve meyve ambarı olarak da tanımlanmaktadır. Akdeniz İhratçı Birlikleri (AKİB) yaş meyve ve sebze ihracatı verilerine göre Mersin ili 2020 yılında toplam 639.988.782 \$'dan 2021 yılında 655.911.594 \$'a çıkmıştır.



Kaynak: (Mersin Valiliği, 2022; MİTOM, 2023)

Şekil 3.5: Mersin ili tarımsal veri haritası

Mülga Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından Havza Bazlı Destekleme Modeli kapsamında, tarım havzalarında destekleme uygulamaları 2017 yılından itibaren yapılmaktadır. Yıllık olarak Tarım Havzalarında desteklenecek ürünlerin belirlenmesi amacıyla ürün listeleri oluşturulmaktadır. Ayrıca, ürettikleri parselden Mazot-Gübre Desteği, sattıkları ürün için Fark Ödemeleri Desteği ve kullandıkları tohum için Sertifikalı Tohum Kullanım desteklemelerinden yararlanamayan ürünler de

belirlenmiştir. Bu kapsamda belirlenen ürünlerin tarım havzaları açısından iklim değişikliği uyum faaliyetlerinin belirlenmesi kapsamında değerlendirilmesi gerekmektedir. 2021 yılı üretim sezonunda Mersin ilçelerinde tarım havzaları bazında desteklenen ürünlerin listesi Tablo 3.1’de verilmektedir.

Tablo 3.1: Akdeniz tarım havzalarında desteklenen ürünler

İlçeler	Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli Kapsamında Desteklenen Ürünler
Akdeniz	Arpa, Buğday, Mısır (Dane), Soya, Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı
Anamur	Arpa, Buğday, Nohut, Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı
Aydıncık	Arpa, Buğday, Nohut, Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı
Bozyazı	Arpa, Buğday, Nohut, Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı
Çamlıyayla	Arpa, Buğday, Nohut, Ayçiçek (Yağlık), Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı
Erdemli	Arpa, Buğday, Nohut, Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı
Gülнар	Arpa, Buğday, Kuru Fasulye, Nohut, Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı
Mezitli	Buğday, Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı
Mut	Arpa, Buğday, Nohut, Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı, Patates
Silifke	Arpa, Buğday, Çeltik, Mısır (Dane), Nohut, Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı
Tarsus	Arpa, Buğday, Çeltik, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Soya, Ayçiçeği (Yağlık), Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı, Patates, Soğan (Kuru)
Toroslar	Arpa, Buğday, Mısır (Dane), Nohut, Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı
Yenişehir	Arpa, Buğday, Mısır (Dane), Yem Bitkileri, Zeytin-Zeytinyağı

Kaynak: (BUGEM, 2022)

Hayvancılık sektörü dağlık bölgelerde ve yaylalarda yapılmaktadır. İldeki tarım dışı arazilerin ve çayır ve meralıkların toplamdaki oranı yaklaşık %26’dır. İlde arıcılık sektörü gelişmiştir. İlin Akdeniz bölgesinde geniş sahilleri olmasına rağmen, balık üretimi yaklaşık 28.800 ton’dur (TÜİK, 2023). Mersin ilinde, toplam kapasitesi 49,8 binton/yıl olan 20 adet çipura-levrek üretim tesisi, 287 ton/yıl kapasiteli alabalık üretim tesisi, 170 ton/yıl kapasiteli 3 adet karabalık üretim tesisi ve 70 ton/yıl kapasiteli 4 adet levrek üretim tesisi bulunmaktadır. Çipura-Levrek üretimi dışındaki diğer balık yetiştirme çiftlikleri kara tesisi şeklindedir. Tarsus, Berdan ve Tragon çayları tatlı su balıkları ile doludur. Orman alanları bakımından zengin olan Mersin, arazilerinin %53’ünü kaplaayan orman ve fundalık alanları ile Türkiye’nin 3. büyük orman alanlarına sahiptir. Anamur’dan Tarsus’a kadar kıyı kuşakları fundalıklarla kaplıdır. Makiler arasında Delice denilen yabancı zeytin ve fıstık çamları bulunmaktadır. Maki kuşağından yüksekliği 2.200 metreye kadar sık ağaçlı ormanlara rastlanırken , daha yüksek kesimlerde bodur ve seyrek ormanlar bulunur. 600 metre yüksekliğe kadar olan ormanlık alanlarda meşe, sakız, tespih, mersin ve sandal ağaçları bulunmaktadır. Daha yüksek kesimlerde çeşitli çam türleri, köknar ve sedir ağaçları mevcuttur. Ormanların kapladığı alan 785 bin,



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 34 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

fundalık alan ise 100 bin hektardan oluşmaktadır. Bahsi geçen ormanlardan her sene 3.500 ton reçine ve 250 bin m³ sanayi odunu elde edilmektedir.

Sanayi sicil kayıtlarına göre Mersin ilinde sanayi sektöründe faaliyet gösteren işletme sayısının %89'unu oluşturan imalat sanayi alt sektöründen %32 ile gıda ürünleri imalatını, makine ve ekipman imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, fabrikasyon metal ürünleri imalatı, mineral ürünlerin imalatı, giyim eşyalarının imalatı, kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı ve ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı sektörleri sırasıyla %11, %8, %8, %7, %7, %5, %5 oranında takip etmektedir. 2021 yılında dış ticaret hacmindeki gelişmeler; Türkiye geneli ile paralellik göstermiştir. Mersin ili ihracat hacminde 2020 yılına kıyasla %31'lik; ithalat hacminde ise %39'luk artış kaydedilmiştir. İmalat sanayi bunda belirleyici olmuş, tarım sektörü katkı sağlamıştır. Mersin firmaları tarafından 2021 yılında 4,2 milyar \$ ihracat, 3,9 milyar \$ ithalat yapılmıştır (STB, 2021).

Mersin İli maden bakımından zengin iller arasındadır. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından Mersin ili ve yakın çevresinde yaptığı çalışmalar metalik madenlerden bata krom olmak üzere demir ve bakır-kurşun-çinko, endüstriyel hammadde kaynaklarından ise başta dolomit ve barit olmak üzere çimento hammaddeleri, fosfat, kireçtaşı ve manyezit yatak ve oluşumları ortaya çıkarılmıştır. Krom, bakır, demir, kuvarsit, alüminyum, barit ve dolomit çıkarılmakta olan bu ilimizde madenlerin bir kısmı Mersin limanı aracılığıyla dış ülkelere ihraç edilmektedir.

860.076 m² alana sahip Mersin Serbest Bölgesi 1987 yılında açılmış olup ülkemizin ilk serbest bölgesidir. 2020 yılında 2.520.963.199 \$ ticaret gerçekleşmiştir. Bölgede 293 yerli, 79 yabancı ve 34 yerli-yabancı ortaklığında toplam 406 firma bulunmaktadır. Mersin Limanı konteyner hacmi ile Dünya'da ilk 92 içerisinde, 2,6 milyon teu konteyner iş hacmi ile Türkiye'de 1. sırada yer almaktadır. Elleçlenen yük trafiği yıllık %10 artarak 36.4 milyon tona ulaşmıştır. Türkiye genelinde limanlara operasyon için uğrayan gemi sayısında Mersin 4. sıradadır. Mersin Teknoloji Geliştirme Bölgesi (Mersin TEKNOPARK) 2006 yılında faaliyete geçmiş ve bünyesinde 86 firma faaliyet göstermektedir.

Mersin, coğrafi konumu itibariyle; Akdeniz Bölgesi'nin Çukurova bölümünün batısında Doğu Akdeniz Havzası'nın önemli bir bölümünü kapsamaktadır. 321 km'lik sahil şeridiyle, Türkiye'nin en uzun sahil şeritlerinden birine sahiptir. Tarsus'tan Anamur'a kadar, antik kentleri, tarihi ve doğal değerleriyle Mersin Turizm açısından büyük bir potansiyele sahip bulunmaktadır. 2021 yılı verilerine göre (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı) ilde turizm işletme belgesi almış konaklama tesislerinin toplam yatak kapasitesi 9.449'dur (KTB, 2022).



Mersin ilinin 321 km. uzunluğundaki kıyı bandından 108 km'si kumlu olan, doğal plajlardan oluşan yöre, tarihi ve kültürel değerler bakımından da oldukça zengindir. Neolitik dönemden itibaren bir yerleşim yeri olan Mersin'de, Kalkolitik, Hitit, Roma, Bizans ve Osmanlı uygarlıklarından kalma birçok arkeolojik ve tarihi eser bulunmaktadır. İlde inanç turizmi açısından en önemli olan iki merkez bulunmaktadır. Birincisi İsa'nın Havarilerinden St. Paul'un Tarsus'ta bulunan Evi ve Kuyusu Vatikan tarafından Hac Yeri ilan edilmiştir. Diğeri Müslüman ve Hristiyan alemince önemli olan ve Silifke/Başucu'nda yer alan erken Hristiyan devrinde Hac Yeri olarak kabul edilen Azize Aya Tekla (Meryemlik) en önemli dini ziyaret merkezleridir. Ayrıca Tarsus Ashabı Kehf Mağarası da il sınırları içerisinde bulunmaktadır.

Yat turizminin Doğu Akdeniz'e kaydırılması amacıyla, uluslararası standartlara uygun yat limanı projeleri geliştirilmekte olup 500 yat kapasiteli Mersin Ana Yat Limanı inşa edilmiştir. Mersin Çamlıbel mevkiinde 300-350 yat kapasiteli Yat Baseni faaliyet göstermekte olup, burada mavi tur, günlük tur ve mehtap turları da yapılmaktadır. Bölgede ayrıca şifalı su kaynakları bulunmakta yaylacılık, suportif aktiviteler, yamaç paraşütü, yelken sporları, su altı dalış, rafting, su kayağı aktiviteleri yapılabilmektedir. Bölge halkının önemli bir kesimi yaz aylarında serin Toros yaylalarına göç etmekte, yayla turizmini canlandırmaktadır.

Mersin ili 2011 yılı kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYİH) değeri 15.207 TL seviyesinden, 2021 yılında 74.343 TL değerine yükselmiştir. Mersin, Türkiye GSYİH'sı içerisinde sahip olduğu %1,9'luk payla 10. büyük il konumundadır (TÜİK, 2023). TÜİK 2019 yılı verilerine göre Yıllık GSYH'nin, zincirlenmiş hacim endeksiyle bir önceki yıla göre %0,9 artışına en fazla katkı veren iller arasında 4. sırada yer almıştır (Şekil 3.6).



Kaynak: (TÜİK, 2023)

Şekil 3.6: Mersin gayrisafi yurt içi hasılanın iktisadi faaliyet kollarına göre dağılımı (2020)

3.6. Ulaştırma

Karayolu Ulaşımı

Mersin ilinin toplam karayolları 1.492 km uzunluğundadır. Bu yolların 155 km'si otoyol, 488 km'si devlet yolu, 849 km'si ise il yoludur (UAB, 2023).

İli diğer bölgelere bağlayan üç önemli ulaşım aksı bulunmatadır. Birincisi, ili Aksaray üzerinden İç Anadolu ve Marmara bölgelerine bağlamaktadır. Bu yol Mersin'den sonra, Adana üzerinden Hatay'a ve Suriye sınırına kadar uzanmakta olup, bu yola bağlanan Pozantı-Tarsus-Adana-Toprakkale-Gaziantep otoyolu Mersin'e kadar devam etmektedir. Mersin İli bu güzergahla Güneydoğu Anadolu'ya bağlanmaktadır. Diğer önemli aks, ili Akdeniz boyunca Antalya-Muğla-Aydın üzerinden İzmir'e ve Ege boyunca Çanakkale'ye bağlamaktadır. İlin üçüncü önemli aksı, Silifke-Karaman-Konya-Afyon üzerinden ilin İç Ege'ye ve yine Silifke-Karaman-Konya üzerinde İç Anadolu'ya bağlantısını sağlayan yoldur.

Demiryolu Ulaşımı

Mersin'in mevcut konvansiyonel demiryolu ağı 136 km uzunluğundadır. Mersin ilinde işletilen 2022 yılında 2.602.372 yolcu taşınmıştır (UAB, 2023).



Mersin ili 43,4 kilometrelik hat uzunluğu ile Yenice'den ülkenin demiryolu ağına bağlanmaktadır. Doğu yönüne ayrılan demiryolu, Adana üzerinden Güneydoğu Anadolu ve Suriye'ye kadar uzanırken, batı yönünde Mersin Limanı içinde son bulmaktadır. Mersin Gar Müdürlüğü; Adana 6. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı olarak Mersin sınırları içinde 55,21 km çift hat uzunluğu ile yolcu ve yük taşımacılığı hizmeti vermektedir. Mersin limanına 250 metre demiryolu ile hat bağlantıları bulunmaktadır. Her gün Mersin'den Adana'ya, Adana'dan Mersin'e karşılıklı sefer yapılmakta olup, Mersin-İskenderun arasında da tren seferleri bulunmaktadır. Bunların dışında Mersin-İslihiye arası karşılıklı seferler yapılmaktadır. Yenice'den Ankara, Eskişehir, Afyon ve Haydarpaşa'ya bağlantılar mevcut olup, Adana bağlantısı ile hat bulunan tüm illere ulaşım yapılabilmektedir. Mersin-Ankara arasında haftanın her günü düzenlenen karşılıklı tren seferleri yapılmaktadır (Papatya & Mehmet Nedim, 2019).

Havayolu Ulaşımı

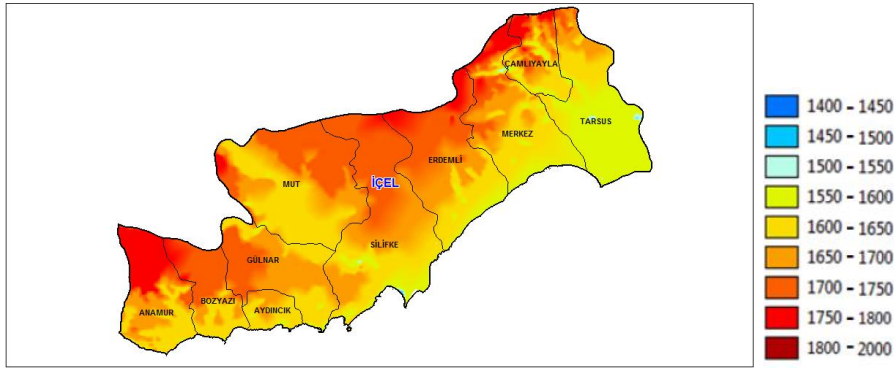
Mersin il sınırları içerisinde havalimanı bulunmamaktadır. Mersin'e en yakın havaalanı Adana Şakirpaşa Havalimanı olup, iç ve dış seferlere açıktır. Ankara, İstanbul ve İzmir'den Adana'ya karşılıklı günlük uçuşları bulunmakta olup, Adana Şakirpaşa Havalimanı'nın yıllık yolcu kapasitesi 5.000.000 yolcu/yıldır. Tarsus ilçesinde, Mersin ve Adana illeri ile Çukurova Bölgesi'ne hizmet vermek amacıyla Çukurova Bölgesel Havalimanı'nın yapımı devam etmektedir.

Denizyolu Ulaşımı

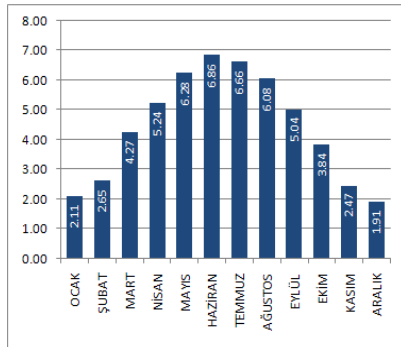
Mersin Türkiye'deki en büyük yük limanına sahip olması sebebiyle Türkiye'nin ithalat-ihracat açısından dünyaya açılan önemli kapılarından birisidir. Mersin Uluslararası Limanı'ndan Tunus'a, Sydney'e, Abidjan'dan Liverpool'a, Panama'dan Odessa'ya, Amerika, Avrupa, Afrika, Asya ve Avustralya kıtalarının sayısız limanlarına düzenli seferler ve ticari bağlantılar yapılmaktadır. Ülkenin çok önemli ticari limanlarından biri olan Mersin Uluslararası Limanı genelde yük taşımacılığı amaçlı kullanılmasının yanı sıra özellikle yaz aylarında yolcu gemilerine de hizmet vermektedir. Mersin İli'nde Mersin Uluslararası Limanı dışında tesis olarak Girne- Mersin arasında yolcu otobüsü ve feribot seferine imkan sağlayan Taşucu Limanı, Anamur İskelesi ve Bozyazı, Yeşilovacık, Karaduvar Balıkçı Barınakları bulunmaktadır. Taşucu SEKA Limanı, özelleştirme kapsamında olup, halen dökme yük taşımacılığında kullanılmaktadır. 1.000 yat kapasiteli Mersin Yat Limanı ve 450 yat kapasiteli Erdemli-Kumkuyu Yat Limanı inşaatı tamamlanmıştır (UAB, 2023).

3.7. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

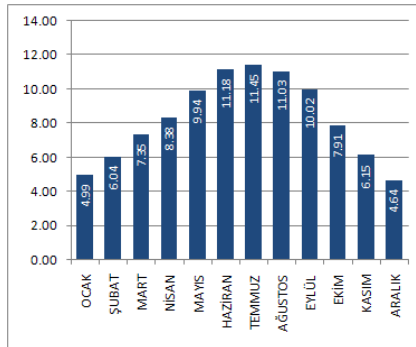
Mersin ilinde mevcut durumda lisanssız güneş enerjisi temelli elektrik üretim santrallerinin kurulu gücü 143 MW seviyesindedir. Şekil 3.7’da gösterildiği gibi, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından il bazında hazırlanan Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası’na göre, Mersin’de günlük ortalama güneşlenme süresinin 8,2 saat-gün, günlük toplam güneş ışınımının 4,4 kWh/m²-gün olduğu tespit edilmiştir (GEPA, 2022). Öte yandan yine Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından il bazında hazırlanan Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Atlası’na göre ise Mersin’in özellikle Mut, Silifke ve Erdemli ilçeleri ekonomik rüzgar enerji santrali yatırımları için gerekli görülen minimum rüzgâr hızı ve kapasite faktörü değerlerini karşılayan fiziksel coğrafyaya sahiptir (Şekil 3.8) (REPA, 2022).



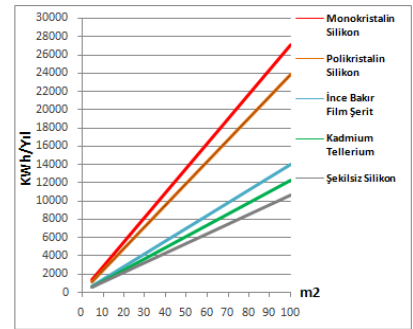
Toplam güneş radyasyonu (KWh/m²-yıl)



Global radyasyon değerleri (KWh/m²-gün)



Güneşlenme süreleri (saat)



PV Tipi-Alan-Üretililecek Enerji (KWh-Yıl)

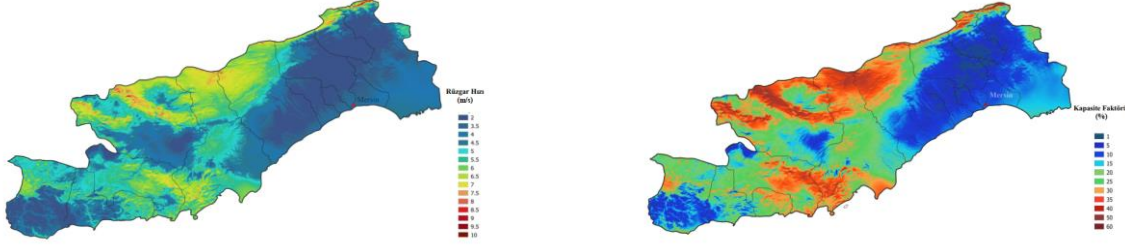
Kaynak: (GEPA, 2022)

Şekil 3.7: Mersin ili güneş enerjisi potansiyeli

Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 39 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01



Yıllık ortalama rüzgar hızı dağılımı (m/s) – 100 metre

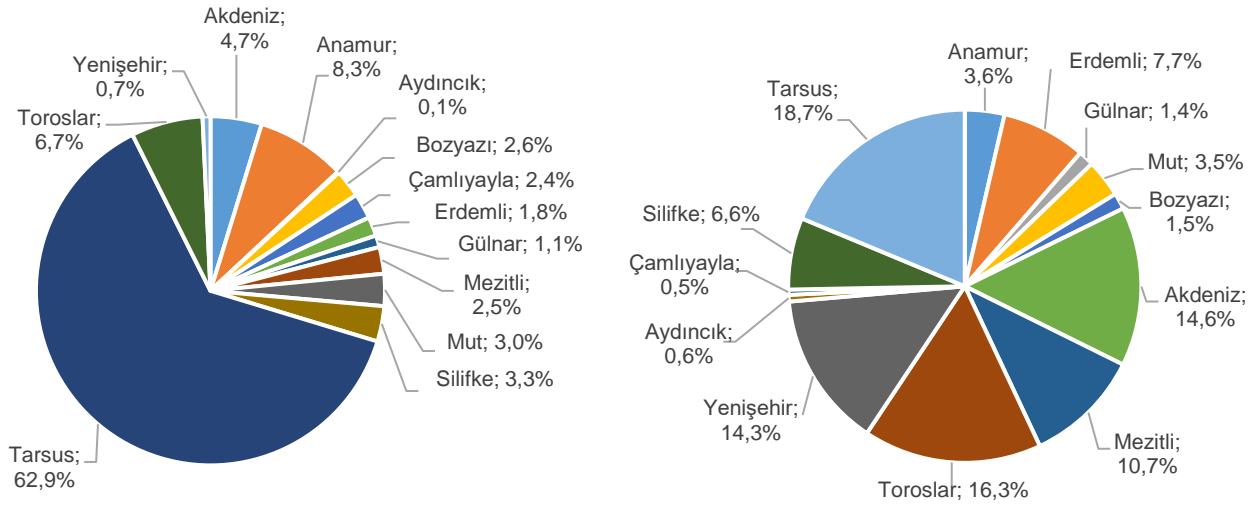
Kapasite faktörü dağılımı (%) – 100 metre

3 MW gücündeki bir rüzgar türbininin teknik değerleri dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Kaynak: (REPA, 2022)

Şekil 3.8: Mersin ili rüzgar enerjisi potansiyeli

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından il bazında hazırlanan Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası'na göre Mersin'de hayvansal ve bitkisel üretimde oluşan atıkların biyometanizasyon ve yakma tesislerinde değerlendirilmesi ile elde edilebilecek ekonomik açıdan ulaşılabilir enerji potansiyeli 82 binTEP/yıl mertebesindedir. Kentsel atıklar açısından ise yaklaşık 1.922 TEP/yıl potansiyel mevcut olup, bu potansiyelin ilçeler bazında kırılımına Şekil 3.9'de yer verilmiştir (BEPA, 2022).



Hayvansal ve bitkisel atıklar enerji eşdeğeri (TEP/yıl)

Belediye atıkları enerji eşdeğeri (TEP/yıl)

Kaynak: (BEPA, 2022)

Şekil 3.9: Mersin ilçeleri hayvansal, bitkisel ve kentsel atıklar için biyokütle enerjisi potansiyeli dağılımı (%)

4. MERSİN SERA GAZI EMİSYON ENVANTERİ

4.1. Metodoloji

Mersin ili için sera gazı emisyon envanteri, 2014 yılında yayımlanan Yerel Sera Gazı Salımları Küresel Protokolü'nce (GPC-Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories) belirlenen kriterlere uygun olacak şekilde hazırlanmıştır. C40 Şehirleri İklim Liderliği Grubu (C40), Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi (ICLEI) ve Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) tarafından ortak çalışma ile hazırlanan GPC, IPCC Ulusal Sera Gazı Envanteri Kılavuzlarını temel almaktadır. GPC, toplam emisyonların ve en büyük emisyon kaynaklarının tespit edilmesi, emisyon azaltım hedeflerinin belirlenmesi, etkili azaltım stratejilerinin planlanması ve ilerlemelerinin takip edilmesi için ihtiyaç duyulan standartları ve araçları sağlamaktadır.

GPC kapsamında bir envanter sınırı tanımlaması gerekmekte olup, bu sınır SGE envanterinin kapsadığı coğrafi alanı, zaman aralığını, gazları ve emisyon kaynaklarını tanımlamaktadır. Envanterin amacına bağlı olarak sınır, bir yerel yönetimin, şehir içindeki bir mahallenin veya ilçenin, idari bölümlerin bir kombinasyonunun, metropol alanın veya coğrafi olarak tanımlanabilir başka bir varlığın idari sınırı ile uyumlu olabilir.

Şehir faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonları;

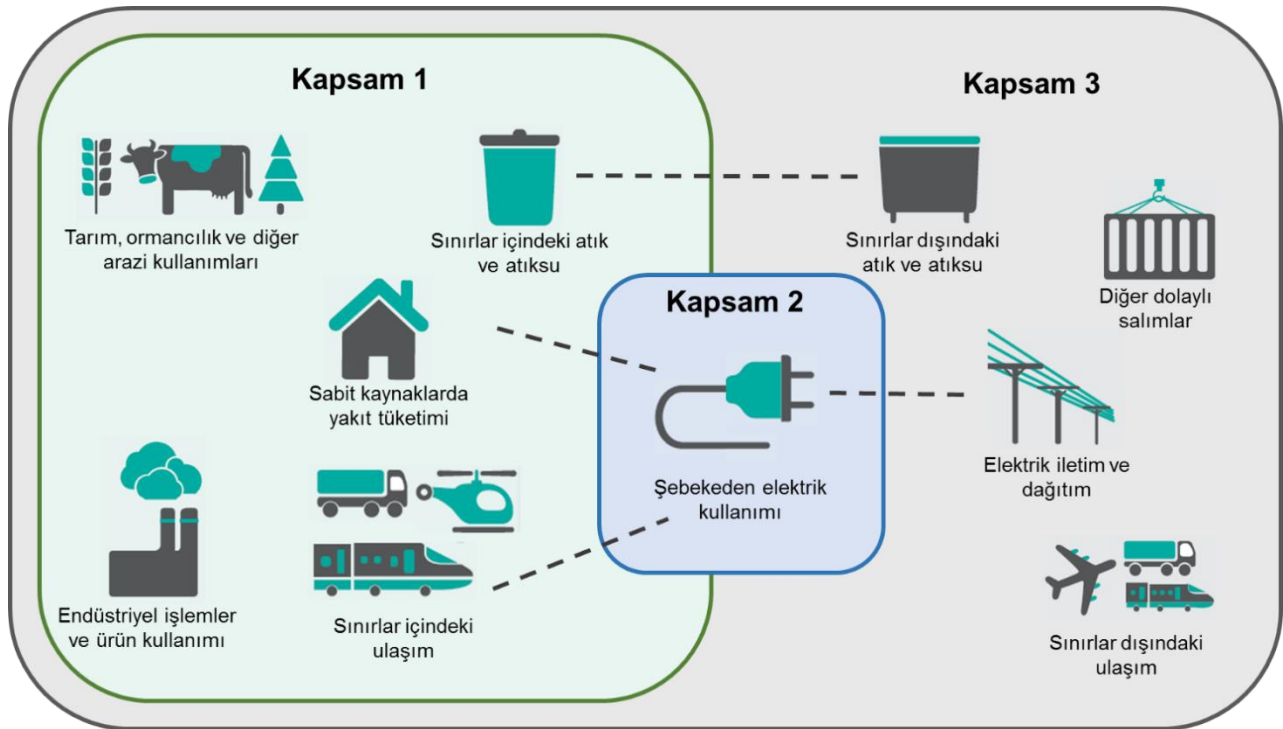
- Sabit kaynaklar (enerji),
- Ulaştırma,
- Atık,
- Endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı (IPPU),
- Tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımı (AFOLU)

ana sektörleri altında değerlendirilmektedir. Bu sektörlerden kaynaklanan emisyonlar alt sektörler ve sonrasında alt kategorilere bölünmektedir. Bir sektörü oluşturan bölümler olan alt sektörler, atık işleme yöntemleri veya karayolu gibi ulaşım modları örnek gösterilebilir. Ayrıştırılmış verileri kullanma, envanter ayrıntılarını iyileştirme, azaltım eylemleri ve politikalarının belirlenmesine yardımcı olma fırsatları sunan alt kategoriler ise, her bir ulaşım modunun alt sektöründeki araç türleri veya enerji sektöründeki bina türleri gibi ek bir kategorizasyon seviyesini belirtmek için kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında ele alınan sektörlerle ilişkin detaylara Tablo 4.2'de yer verilmiştir.

GPC’de envanter kapsamında ele alınan ve Kyoto Protokolü’nde tanımlanan başlıca sera gazları karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), nitroz oksit (N₂O), hidroflorokarbonlar (HFCs), perflorokarbonlar (PFCs), kükürt heksaflorür (SF₆) ve nitrojen triflorür (NF₃) şeklindedir.

Öte yandan, emisyonlar şehir sınırları içinde veya dışında meydana gelme durumlarına göre üç kategoride sınıflandırılmaktadır:

- Kapsam 1: Şehir sınırları içinde yer alan kaynaklardan salınan sera gazı emisyonları,
- Kapsam 2: Şehir sınırları içinde şebekeden sağlanan elektrik, ısı, buhar ve/veya soğutmanın kullanılması sonucunda ortaya çıkan sera gazı emisyonları,
- Kapsam 3: Şehir sınırları içinde gerçekleşen faaliyetler sonucunda şehir sınırları dışında meydana gelen diğer tüm sera gazı emisyonları.



Kaynak: (GPC, 2014)

Şekil 4.1: Sera gazı emisyonlarının kaynakları ve kapsamı

Protokolde sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanması, gerçek ve tarafsız bir emisyon hesabını temsil edecek şekilde uygunluk, bütünlük, tutarlılık, şeffaflık ve doğruluk ilkelerine dayanmakta olup, bu çalışma kapsamında hazırlanan sera gazı emisyon envanterinin hesaplanması ve raporlanması süreçlerinde de bu ilkeler göz önünde bulundurulmuştur.

Şeffaflığın sağlanması amacıyla sera gazı emisyon envanterinin oluşturulması sürecinde kullanılan tüm veri kaynaklarına ve yapılan varsayımlara referans verilmesi gerekmektedir. IPCC'nin kullandığı "tier" yaklaşımında artan doğruluk daha ayrıntılı ve yüksek kaliteli veriler gerektirmektedir. GPC'de, her bir emisyon kaynağı kategorisi bölümünde ilgili IPCC metodoloji, tier ve yöntemlerine referanslar verilmektedir. Emisyonların hesaplanmasında kullanılan faaliyet verilerinin ve emisyon faktörlerinin kalitesi yüksek, orta veya düşük olarak değerlendirilmektedir (Tablo 4.1) (GPC, 2014).

Tablo 4.1: Veri kalitesi değerlendirme kriterleri

Veri Kalitesi	Aktivite Verisi	Emisyon Faktörü
Yüksek (Y)	Detaylı aktivite verileri	Spesifik emisyon faktörleri (Lokal)
Orta (O)	Güçlü varsayımlar kullanılarak modellenmiş aktivite verileri	Daha genel emisyon faktörleri (Ulusal)
Düşük (D)	Yüksek düzeyde modellenmiş veya belirsiz aktivite verileri	Varsayılan emisyon faktörleri (Uluslararası)

Yapılan bu çalışma kapsamında kullanılan tüm veriler ve emisyon faktörleri mümkün olan maksimum düzeyde yayımlanmış resmi istatistikler ve 2022 yılı Ulusal Envanter Raporu'ndan elde edilerek yüksek kalitede olması ve ulusal raporlarla tutarlı olması hedeflenmiştir. Veri kalitesine ilişkin değerlendirmeye Bölüm 4.4'te yer verilmiştir.

4.2. Sera Gazı Emisyon Hesaplama

Envanter Sınırları ve Sera Gazları

Envanterin sınırları, Mersin Büyükşehir Belediyesi yetki ve sorumluluk alanında olan ve Mersin ili idari sınırları içerisindeki tüm emisyon kaynaklarını kapsamaktadır. Envanterde ele alınan sera gazları CO₂, CH₄ ve N₂O olup, CH₄ ve N₂O'nin karbondioksit eşdeğeri olarak hesaplanmasında Ulusal Sera Gazı Envanteri ile uyumlu olacak şekilde IPCC 4. Değerlendirme Raporu'nda (AR4) yer alan küresel ısınma potansiyelleri kullanılarak envantere dahil edilmiştir. Bu doğrultuda, CH₄ ve N₂O için küresel ısınma potansiyelleri sırasıyla 25 ve 298'dir. F-gazlarına (HFCler, PFCler, SF₆ vb.) ilişkin emisyon miktarları ise veri eksikliği sebebiyle hesaplanamamış ve envantere dahil edilememiştir.

Sera Gazı Emisyonları

Envanter hesaplamalarında hemen hemen tüm şehirlerde meydana gelen emisyon kaynaklarını (Sabit Enerji, sınır içi ulaşım ve sınır içinde üretilen atık) kapsayan, hesaplama metodolojileri ve verileri daha kolay erişilebilir durumda olan BASIC (temel) seviye yaklaşımı ele alınmıştır. Ayrıca,

emisyon kaynaklarını daha kapsamlı bir şekilde içeren, daha zorlu veri toplama ve hesaplama prosedürlerine sahip BASIC+ seviye yaklaşımı da kısmi olarak değerlendirilebilmiştir. Bu yaklaşımlara göre Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 emisyonlarının envantere dahil edilme durumları, göstergeleri ve dahil edilememeleri durumunda gerekçeleri Tablo 4.2’de özetlenmiştir.

Tablo 4.2: Envantere dahil edilen sera gazı emisyonları

GPC Ref No	Kapsam	SGE Kaynağı	Uygulama	Gösterge/Gerekeçe
I		SABİT KAYNAKLAR		
I.1		Konutlar		
I.1.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Dahil	
I.1.2	2	Dolaylı Emisyonlar	Dahil	
I.2		Ticari/Kurumsal Binalar		
I.2.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Dahil	
I.2.2	2	Dolaylı Emisyonlar	Dahil	
I.3		İmalat Sanayi ve İnşaat		
I.3.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Dahil	
I.3.2	2	Dolaylı Emisyonlar	Dahil	
I.4		Enerji Endüstrisi		
I.4.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Hesaplanmadı	NE :Veri eksikliği sebebiyle
I.4.2	2	Dolaylı Emisyonlar	Hesaplanmadı	NE :Veri eksikliği sebebiyle
I.5		Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri		
I.5.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Dahil	
I.5.2	2	Dolaylı Emisyonlar	Dahil	
I.6		Belirlenmemiş Kaynaklar		
I.6.1	1	Doğrudan Emisyonlar		
I.6.2	2	Dolaylı Emisyonlar		
I.7		Kömür madenciliği, işlenmesi, depolanması ve taşınması kaynaklı kaçak emisyonlar		
I.7.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Hesaplanmadı	NE :Veri eksikliği sebebiyle
I.8		Petrol ürünleri ve doğalgaz sistemleri kaynaklı kaçak emisyonlar		
I.8.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Hesaplanmadı	NE :Veri eksikliği sebebiyle
II		ULAŞTIRMA		
II.1		Karayolu		
II.1.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Dahil	
II.1.2	2	Dolaylı Emisyonlar	Dahil	IE: I.2 altında ele alınmıştır.
II.2		Demiryolu		
II.2.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Hesaplanmadı	NE :Veri eksikliği sebebiyle
II.2.2	2	Dolaylı Emisyonlar	Hesaplanmadı	NE :Veri eksikliği sebebiyle
II.3		Denizyolu		
II.3.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Dahil	
II.3.2	2	Dolaylı Emisyonlar	Dahil	IE: I.2 altında ele alınmıştır.
II.4		Havayolu		

GPC Ref No	Kapsam	SGE Kaynağı	Uygulama	Gösterge/Gerekçe
II.4.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Hesaplanmadı	NO: Faaliyet bulunmamaktadır
II.4.2	2	Dolaylı Emisyonlar	Hesaplanmadı	NO: Faaliyet bulunmamaktadır
II.5		Arazi (Yol Dışı)		
II.5.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Dahil	IE: II.1 altında ele alınmıştır.
II.5.2	2	Dolaylı Emisyonlar	Dahil	IE: I.5 altında ele alınmıştır.
III		ATIK		
III.1		Katı Atık Bertarafı		
III.1.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Dahil	
III.2		Atıkların Biyolojik Arıtımı		
III.2.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Dahil	IE: III.1 altında ele alınmıştır.
III.3		Atık Yakma ve Açıkta Yanma		
III.3.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Hesaplanmadı	NO: Faaliyet bulunmamaktadır.
III.4		Atıksu Arıtımı ve Deşarjı		
III.4.1	1	Doğrudan Emisyonlar	Dahil	
IV		ENDÜSTRİYEL PROSELER VE ÜRÜN KULLANIMI		
IV.1	1	Endüstriyel proseslerden kaynaklı doğrudan emisyonlar	Dahil	
IV.2	1	Ürün kullanımı kaynaklı doğrudan emisyonlar	Hesaplanmadı	NE: Veri eksikliği sebebiyle
V		TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZİ KULLANIMI		
V.1	1	Hayvancılık faaliyetleri kaynaklı doğrudan emisyonlar	Dahil	
V.2	1	Arazi kullanımı ve arazi kullanım değişikliği	Dahil	
V.3	1	Arazi kullanımı kaynaklı CO ₂ -dışı emisyonlar	Dahil	

IE - Included Elsewhere (Başka Kategoride Dahil Edilen)
NE - Not Estimated (Hesaplanmamış)
NO - Not Occurring (Gerçekleşmeyen)
C - Confidential (Gizli)

Veri Kaynakları ve Kilit Paydaşlar

Sera gazı emisyon envanterinin oluşturulması amacıyla ilk olarak açık kaynak veri taraması gerçekleştirilmiş olup, bu tarama sonucunda il ve ilçe düzeyinde pek çok veriye ulaşım sağlanmıştır. TÜİK Merkezi Dağıtım Sistemi, İl Çevre Durum Raporları, İl Sanayi Durum Raporları, Tarım Brifing Raporları, KGM Trafik ve Ulaşım İstatistikleri, Deniz Ticareti ve Havayolu İstatistikleri, EPDK Sektör Raporları ve EPDK Elektrik Üretim Lisans İstatistikleri önemli veri kaynakları arasındadır. Bunun dışında il özelinde belirlenen çeşitli paydaşlar vasıtasıyla da veri temin edilmiştir. Sera gazı emisyon envanterinin oluşturulması noktasında veri temini konusunda destek sağlayan kilit paydaşlara ve bu paydaşlar vasıtasıyla temin edilen bilgilere Tablo 4.3'te yer verilmiştir.

Tablo 4.3: Kilit paydaşlar vasıtasıyla temin edilen veriler

Kilit Paydaş	Envanter çalışması kapsamında iletilen veriler
Mersin Büyükşehir Belediyesi ve ilgili alt birimleri	Atıksu ve katı atık istatistikleri, sanayi tesisleri proses bilgileri, ulaşım istatistikleri (bisiklet yolu, yaya yolu, toplu taşıma, ulaşım ana planı mevcut durum verileri), nazım imar planları, çevre düzeni planı
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü	Enerji kimlik belgesine sahip bina sayısı, endüstriyel atıksu arıtma tesisi istatistikleri, atık karakterizasyonu
Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü	Sektörel enerji tüketim istatistikleri, soda, cam ve çimento üretim istatistikleri
Tarım ve Orman İl Müdürlüğü	Gübre tüketim istatistikleri, afet istatistikleri, ilçe bazlı hayvan sayıları, meyve, sebze, süs bitkisi ve tarla ürünleri üretim istatistikleri
Orman Bölge Müdürlüğü	Yangın istatistikleri, orman alanları ve üretim istatistikleri
Meteoroloji Genel Müdürlüğü ve 1. Bölge Müdürlüğü	Geçmiş dönem meteorolojik veriler
TÜİK Adana Bölge Müdürlüğü	Yapı izin istatistikleri, motorlu taşıt istatistikleri

Verilerin temin edilmesi sürecinde 26-27 Ekim 2022 tarihlerinde Mersin Büyükşehir Belediyesi, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi, İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi, İmar ve Şehircilik Dairesi ve Ulaşım Dairesi Başkanlığı yetkilileri, Mersin Orman Bölge Müdürlüğü, Mersin Tarım ve Orman Müdürlüğü, Mersin Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü, Mersin Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü ve Mersin Ticaret ve Sanayi Odası (MTSO) yetkilileri ile birebir görüşme sağlanmıştır.

Baz Yılı

Sera gazı emisyon envanterinin doğruluğu ve belirsizliğinin minimum düzeyde olması için veri kalitesi ve mümkün olan maksimum veriye erişilebilmesi büyük önem arz etmektedir. Ülkemizin hem sera gazı emisyon envanteri hem de tüketim verileri gibi diğer istatistikler çalışmanın gerçekleştiği döneme göre geriden gelmektedir. Öte yandan, 2020 ve 2021 yıllarında yaşanan Covid-19 pandemisi sektörel tüketimlerde olağandışı değişimler yaşanmasına sebep olmuştur. Bu sebeple, hem pandeminin etkilerinin envantere yansıtılmaması hem de elde edilebilecek en çok veri ile çalışmaların gerçekleştirilebilmesi amacıyla sera gazı emisyon envanteri baz yılı 2019 olarak belirlenmiştir. Ancak verinin mevcut olduğu noktalarda 2020 ve 2021 yılları için emisyon miktarı da hesaplanmıştır.

4.2.1 Sabit Kaynaklar

Sabit kaynak emisyonları genel olarak yakıtların tüketimi ve/veya üretimi ile ilişkilendirilen konut-hizmet, imalat sanayi ve inşaat, enerji üretimi ve tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörlerini kapsamaktadır. Sabit kaynaklar emisyonlarının belirlenmesinde kullanılan tüm emisyon faktörleri 2022 yılı Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu'ndan elde edilmiştir.

1.1 Konutlar

Mersin sınırları içinde bulunan konut nitelikli binalarda tüketilen yakıtlardan kaynaklı sera gazı emisyonları, il sınırları içerisinde tüketilen yakıt miktarının yakıt türüne ait emisyon faktörü ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Mersin il sınırları içerisinde 2019, 2020 ve 2021 yıllarında tüketilen toplam yakıt miktarları Tablo 4.4'te verilmiştir. Ayrıca 2021 yılı itibariyle Mersin ilinde doğalgaz kullanan konut abone sayısı 131.116'dır (EPDK_a, 2022).

Tablo 4.4: Mersin'de konut sektöründe tüketilen yakıt miktarı

Yakıt Türü	Tüketim Miktarı 2019	Tüketim Miktarı 2020	Tüketim Miktarı 2021	Birim
Doğalgaz	67,6	75,9	77,0	Milyon Sm ³
Gaz yağı	66	81	78	Ton
LPG	10.356	10.759	10.733	Ton
Yerli kömür	37.000	35.340	37.062	Ton
İthal kömür	55.500	53.010	55.594	Ton
Odun/biyokütle	-	-	-	-
Elektrik	844.290	846.566	815.061	MWh

Kaynak: (TÜİK, 2023; EPDK_a, 2022; ÇŞİDİM, 2022)

GPC'ye göre şehrin sınırları içinde gerçekleşen yakıt tüketimleri Kapsam 1'de dikkate alınmalıdır. Bu sebeple konutlarda gerçekleşen doğalgaz, gaz yağı, LPG ve kömür tüketimi için hesaplanmış olan sera gazı emisyonları Kapsam 1 (1.1.1) altında değerlendirilmiştir. Konutlarda gerçekleşen elektrik tüketimi kaynaklı sera gazı emisyonları ise Kapsam 2 (1.1.2) altında ele alınmıştır.

Kabul ve Varsayımlar

- EPDK'nın yıllık sektör raporlarından elde edilen, tüketim miktarlarının Mersin sınırları içerisinde kullanıldığı varsayımı yapılmıştır. EPDK raporlarında LPG tüketimi için "Tüplü" kalemi altında belirtilen tüketimin %35'inin konut sektöründe gerçekleştiği kabul edilmiştir.

- Kapsam 3 (I.1.3) altında değerlendirilen şebekedeki iletim ve dağıtım kayıpları kaynaklı sera gazı emisyonları veri bulunmaması sebebiyle envantere dahil edilmemiştir.
- Projeksiyonlar yapılırken, doğalgaz ve kömür tüketimi için; doğalgaz kullanan konut abone sayısı, toplam konut sayısı ve yıl ortası toplam nüfus, elektrik tüketimi için; yıl ortası toplam nüfus ve kişi başına düşen GSYİH, LPG ve gaz yağı tüketimi için ise 2015-2021 yılları arasında gerçekleşen trend ve elektrik tüketimi dikkate alınmıştır.

1.2 Ticari/Kurumsal Binalar

Mersin sınırları içinde bulunan ticari ve kurumsal binalarda tüketilen yakıt kaynaklı sera gazı emisyonları, il sınırları içerisinde tüketilen yakıt miktarının yakıt türüne ait emisyon faktörü ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Mersin il sınırları içerisinde 2019, 2020 ve 2021 yıllarında tüketilen toplam yakıt miktarları Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5: Mersin'de hizmet sektöründe tüketilen yakıt miktarı

Yakıt Türü	Tüketim Miktarı 2019	Tüketim Miktarı 2020	Tüketim Miktarı 2021	Birim
Doğalgaz	15,2	17,5	17,0	Milyon Sm ³
Fuel oil	3.438	2.996	3.979	Ton
LPG	19.433	20.558	20.508	Ton
Elektrik	1.220.176	1.249.113	1.297.755	MWh

Kaynak: (TÜİK, 2023; EPDK_a, 2022)

GPC'ye göre şehrin sınırları içinde gerçekleşen yakıt tüketimleri Kapsam 1'de dikkate alınmalıdır. Bu sebeple ticari/kurumsal binalarda gerçekleşen doğalgaz, fuel-oil ve LPG tüketimi için hesaplanmış olan sera gazı emisyonları Kapsam 1 (I.2.1) altında değerlendirilmiştir. Ticari/kurumsal binalarda gerçekleşen elektrik tüketimi kaynaklı sera gazı emisyonları ise Kapsam 2 (I.2.2) altında ele alınmıştır.

Kabul ve Varsayımlar

- EPDK'nın yıllık sektör raporlarından elde edilen, tüketim miktarlarının Mersin sınırları içerisinde kullanıldığı varsayımı yapılmıştır. EPDK raporlarında LPG tüketimi için "Tüplü" kalemi altında belirtilen tüketimin %65'inin hizmet sektöründe gerçekleştiği kabul edilmiştir.
- Kentte hizmet sektöründe tüketilen fuel-oil miktarına ilişkin bir veri mevcut olmadığından, EPDK raporlarında bayii teslim kategorisinde belirtilen toplam fuel-oil tüketimi *1.2 Ticari/Kurumsal*

Binalar sektörü altında ele alınmıştır. Ulusal enerji denge tablolarında da toplam tüketimin büyük bölümünün hizmet sektörlerinde gerçekleştiği görülmektedir.

- Resmi daire, ticarethane ve sokak aydınlatması amaçlı elektrik tüketim miktarları toplamı hizmet sektörü toplam elektrik tüketimi olarak kabul edilmiştir.
- Kapsam 3 (I.2.3) altında değerlendirilen şebekedeki iletim ve dağıtım kayıpları kaynaklı sera gazı emisyonları veri bulunmaması sebebiyle envantere dahil edilmemiştir.
- Projeksiyonlar yapılırken, doğalgaz ve elektrik tüketimi için; gayrisafi yurt içi hasıla ve yıl ortası toplam nüfus, LPG ve fuel-oil tüketimi için ise 2015-2021 yılları arasında gerçekleşen trend ve doğalgaz tüketimi dikkate alınmıştır.

I.3 İmalat Sanayi ve İnşaat

Mersin sınırları içinde gerçekleştirilen imalat sanayi ve inşaat faaliyetlerine ilişkin yakıt tüketimi kaynaklı sera gazı emisyonları, il sınırları içerisinde tüketilen yakıt miktarının yakıt türüne ait emisyon faktörü ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Mersin il sınırları içerisinde 2019, 2020 ve 2021 yıllarında tüketilen toplam yakıt miktarları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6: Mersin'de sanayi sektöründe tüketilen yakıt miktarı

Yakıt Türü	Tüketim Miktarı 2019	Tüketim Miktarı 2020	Tüketim Miktarı 2021	Birim
Doğalgaz	567,7	581,5	723,2	Milyon Sm ³
İthal kömür	591.073	755.108	671.731	Ton
Antrasit	143.181	380.911	147.539	Ton
Petrokok	260.839	441.617	247.941	Ton
LPG	1.180	934	1.168	Ton
Fuel-oil	163	134	115	Ton
Motorin	14.629	11.042	10.671	Ton
Elektrik	2.154.954	2.427.722	2.600.343	MWh

Kaynak: (TÜİK, 2023; EPDK_a, 2022; ÇŞİDİM, 2022)

GPC'ye göre şehrin sınırları içinde gerçekleşen yakıt tüketimleri Kapsam 1'de dikkate alınmalıdır. Bu sebeple imalat sanayi ve inşaat sektöründe gerçekleşen doğalgaz, kömür, fuel-oil, motorin ve LPG tüketimi için hesaplanmış olan sera gazı emisyonları Kapsam 1 (I.3.1) altında değerlendirilmiştir. Bu sektörlerde gerçekleşen elektrik tüketimi kaynaklı sera gazı emisyonları ise Kapsam 2 (I.3.2) altında ele alınmıştır.

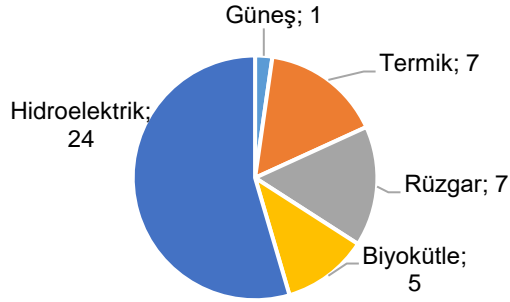
Kabul ve Varsayımlar

- EPDK'nın yıllık sektör raporlarından elde edilen, tüketim miktarlarının Mersin sınırları içerisinde kullanıldığı varsayımı yapılmıştır. EPDK raporlarında LPG tüketimi için “Dökme” kalemi altında belirtilen tüketimin tamamının sanayi sektöründe gerçekleştiği kabul edilmiştir.
- Kentte hizmet sektöründe tüketilen fuel-oil miktarına ilişkin bir veri mevcut olmadığından, EPDK raporlarında serbest kullanıcıya teslim kategorisinde belirtilen toplam fuel-oil tüketimi *1.3 İmalat Sanayi ve İnşaat* sektörü altında ele alınmıştır. Ulusal enerji denge tablolarında da toplam tüketimin büyük bölümünün hizmet sektörlerinde gerçekleştiği görülmektedir.
- Kentte sanayi sektöründe tüketilen motorin miktarına ilişkin bir veri mevcut olmadığından, EPDK raporlarında belirtilen toplam motorin tüketiminin %1 ila 3'ü *1.3 İmalat Sanayi ve İnşaat sektörü* altında ele alınmıştır. Ulusal enerji denge tablolarında da toplam tüketimin çok kısıtlı bir bölümünün sanayi sektörlerinde gerçekleştiği görülmektedir.
- Sanayi işletmesi amaçlı elektrik tüketim miktarları toplamı imalat sanayi ve inşaat sektörü toplam elektrik tüketimi olarak kabul edilmiştir.
- Kapsam 3 (1.3.3) altında değerlendirilen şebekedeki iletim ve dağıtım kayıpları kaynaklı sera gazı emisyonları veri bulunmaması sebebiyle envantere dahil edilmemiştir.
- Projeksiyonlar yapılırken, doğalgaz ve motorin tüketimi için; gayrisafi yurt içi hasıla, elektrik tüketimi için gayrisafi yurt içi hasıla ve yıl ortası toplam nüfus, katı yakıt, LPG ve fuel-oil tüketimi için ise 2015-2021 yılları arasında gerçekleşen trend ve elektrik tüketimi dikkate alınmıştır.

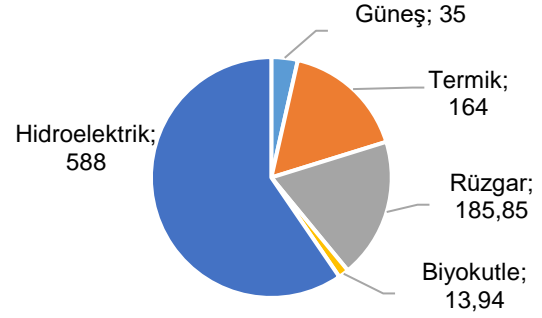
1.4 Enerji Üretim

Mersin sınırları içinde lisanslı elektrik üretim faaliyeti amacıyla 2022 sonu itibariyle lisans alan 44 adet tesis bulunmaktadır (EPDK_b, 2022). Tesis türleri bazında tesis sayıları ve toplam kapasitelerine Şekil 4.2'de yer verilmektedir.

a) Tesis sayısı (adet)



b) İşletmedeki kapasite (MWe)



Kaynak: (EPDK_b, 2022)

Şekil 4.2: Elektrik üretim tesisi sayı ve kapasite bilgileri

Fosil yakıtların tüketildiği enerji üretim tesisleri arasında 4 adet doğalgaz yakıtlı termik santral (toplam 142,8 MW kapasiteli) ve 1 adet nafta yakıtlı termik santral (12,1 MW kapasiteli) bulunmaktadır. Ayrıca ÇİMSA tesislerinde faaliyet gösteren yaklaşık 9,6 MW gücünde bir termik santral proses atık ısısını kullanarak elektrik üretimi gerçekleştirmektedir.

GPC'ye göre şehrin sınırları içinde gerçekleşen elektrik üretim faaliyetleri kaynaklı sera gazı emisyonları kapsam dışı (I.4.4) olarak ele alınmaktadır. Enerji sektörü kaynaklı emisyonlar diğer sektörlerde olduğu gibi, termik santrallerde tesis bazında tüketilen yakıt miktarının yakıt türüne ait emisyon faktörü ile çarpılması sonucu elde edilmektedir. Buna göre 2019, 2020 ve 2021 yıllarında Mersin'de dönüşüm ve çevrim sektöründe tüketilen toplam doğalgaz miktarı sırasıyla 140,5, 37,3 ve 50,7 milyon m³ olarak gerçekleşmiş olup, buna karşılık gelen SGE miktarı sırasıyla 271,4, 72,1 ve 98,0 kton CO₂e/yıl'dır.

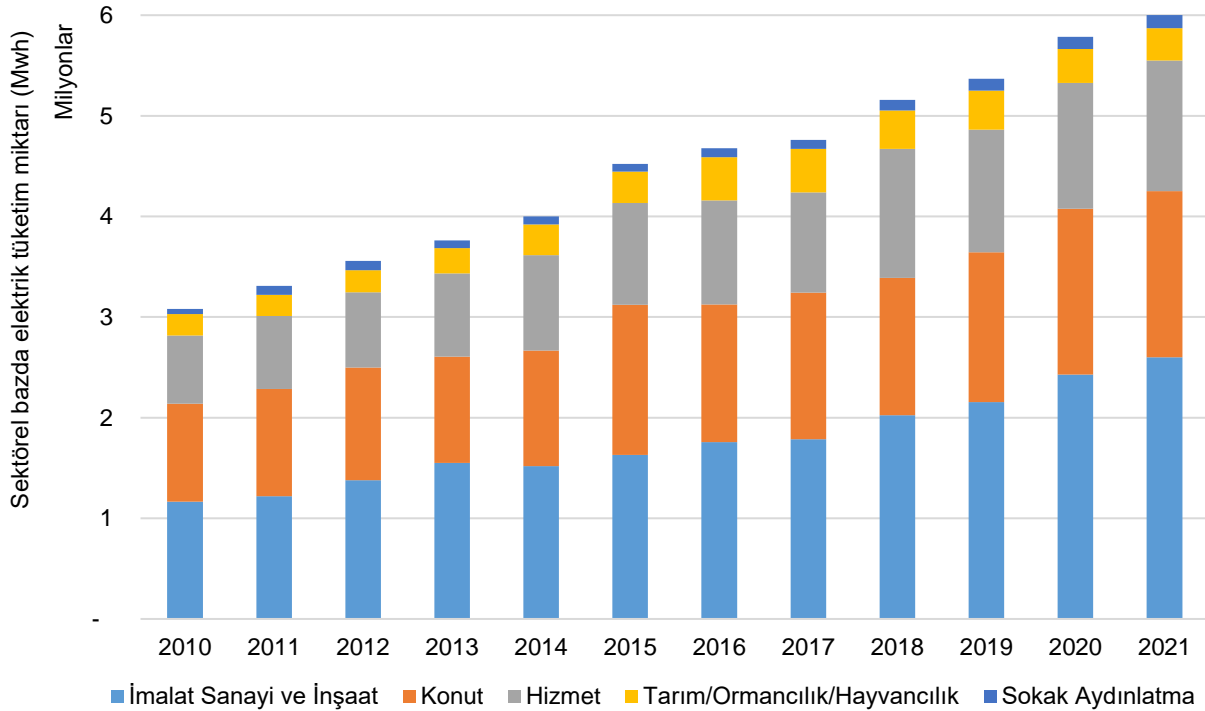
Mersin Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü tarafınca yıllık bazda hazırlanan İl Çevre Durum Raporu'nda termik santrallerde tüketilen kömür miktarının 2020 yılında 265.543 ton, 2021 yılında ise 224.707 ton seviyesinde olduğu belirtilmiştir. Önceki yıllara ilişkin tüketim bilgisinin mevcut olmaması ve ilde faaliyet gösteren kömür yakıtlı bir termik santral bulunmaması nedenleriyle ilgili tüketim verileri envanter hesaplamalarına dahil edilmemiştir.

GPC'ye göre şehrin sınırları içinde enerji üretimi amacıyla gerçekleşen yakıt tüketimleri Kapsam 1'de dikkate alınmalıdır. Ancak özellikle sanayi sektörleri bünyesinde faaliyet gösteren düşük kapasiteli elektrik üretim santrallerine ilişkin yakıt tüketim bilgileri imalat sanayi ve inşaat sektörü (I.3) altında ele alındığında, burada Kapsam 1 (I.4.1) emisyonları hesaplanmamıştır.

Kabul ve Varsayımlar

- Kurulu güç dağılımı için Elektrik Piyasası Lisans İstatistikleri yıl sonu verileri, 2022 sonunda işletme halinde bulunan kapasite ve tesis bilgileri ile 2014-2021 yılları arasında devreye giren kapasite ve tesis bilgileri değerlendirilmiştir.
- Kapsam 3 (I.3.3) altında değerlendirilen şebekedeki iletim ve dağıtım kayıpları kaynaklı sera gazı emisyonları veri bulunmaması sebebiyle envantere dahil edilmemiştir.

Son olarak sektörler bazında 2010-2021 yılları arasında tüketilen toplam elektrik miktarına Şekil 4.3'te yer verilmektedir.



Kaynak: (EPDK_a, 2022)

Şekil 4.3: Sektörler bazında toplam elektrik tüketim miktarı (Mwh)

1.5 Tarım, Ormanlık ve Balıkçılık Faaliyetleri

Mersin sınırları içinde tarım, ormanlık ve balıkçılık sektörlerinde tüketilen yakıtlar kaynaklı sera gazı emisyonları, il sınırları içerisinde tüketilen yakıt miktarının yakıt türüne ait emisyon faktörü ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Mersin il sınırları içerisinde 2019, 2020 ve 2021 yıllarında tüketilen toplam yakıt miktarları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7: Mersin’de tarım sektöründe tüketilen yakıt miktarı

Yakıt Türü	Tüketim Miktarı 2019	Tüketim Miktarı 2020	Tüketim Miktarı 2021	Birim
Doğalgaz	1,40	1,78	2,93	Milyon Sm ³
Elektrik	386.192	336.668	319.800	MWh

Kaynak: (TÜİK, 2023; EPDK_a, 2022)

Tarımsal üretim esnasında seralarda ısınma amacıyla kömür tüketiminin gerçekleştiği de bilinmekte olup, Mersin özelinde tüketim miktarına ilişkin bir bilgiye ulaşılamamıştır. Ancak kentte tüketilen toplam kömüre ilişkin sera gazı emisyon miktarına konut sektörü (I.1) altında yer verilmiştir.

GPC’ye göre şehrin sınırları içinde gerçekleşen yakıt tüketimleri Kapsam 1’de dikkate alınmalıdır. Bu sebeple tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörlerinde gerçekleşen doğalgaz tüketimi için hesaplanmış olan sera gazı emisyonları Kapsam 1 (I.5.1) altında değerlendirilmiştir. Bu sektörlerde gerçekleşen elektrik tüketimi kaynaklı sera gazı emisyonları ise Kapsam 2 (I.5.2) altında ele alınmıştır.

Kabul ve Varsayımlar

- Kentte tarım sektöründe kullanılan araçlarda (off-road vehicles) tüketilen motorin miktarına ilişkin bir veri mevcut olmadığından, ilgili tüketim II. Ulaştırma sektörü altında ele alınmıştır.
- Tarımsal sulama ve diğer faaliyetler kapsamında tüketilen elektrik miktarı, Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri altında dahil edilmiştir.
- Kapsam 3 (I.5.3) altında değerlendirilen şebekedeki iletim ve dağıtım kayıpları kaynaklı sera gazı emisyonları veri bulunmaması sebebiyle envantere dahil edilmemiştir.
- Projeksiyonlar yapılırken, doğalgaz ve elektrik tüketimi için; gayrisafi yurt içi hasıla ve 2010-2021 yılları arasında gerçekleşen trend dikkate alınmıştır.

4.2.2 Ulaştırma

Ulaştırma sektörü sera gazı emisyonları; karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu ve yol dışı olmak üzere 5 alt sektör altında ele alınmaktadır. Ulaştırma sektörü kaynaklı emisyonların belirlenmesinde kullanılan tüm emisyon faktörleri 2022 yılı Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu’ndan elde edilmiştir.

II.1 Karayolu

GPC’de, verilerin teminindeki farklılıklar sebebiyle karayolu emisyonlarının hesaplanmasında belirli bir yöntem önerilmemekte, emisyonların belirlenmesinde kullanılan metodolojiler genel olarak

tepeden aşağı (top-down) ya da temelden yukarı (bottom-up) yaklaşımları ile kategorize edilmektedir. Tepeden aşağı yaklaşımda satılan toplam yakıtın sera gazı emisyon faktörü ile çarpılması sonucu emisyon miktarı hesaplanırken, aşağıdan yukarı yaklaşımı ayrıntılı aktivite verilerini gerektirmektedir.

Mersin için karayolu ulaşımı kaynaklı sera gazı emisyonları, il sınırları içerisinde satılan yakıt miktarının yakıt türüne ait emisyon faktörü ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Mersin il sınırları içerisinde 2019, 2020 ve 2021 yıllarında tüketilen yakıt miktarı Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8: Mersin'de karayolu ulaşımı kapsamında tüketilen yakıt miktarı

Yakıt Türü	Tüketim Miktarı 2019	Tüketim Miktarı 2020	Tüketim Miktarı 2021	Birim
Benzin	50.487	52.025	67.029	Ton
Motorin	797.361	785.246	775.395	Ton
LPG	87.016	83.349	82.793	Ton
CNG	681	5	1.564	Bin Sm ³

Kaynak: (EPDK_a, 2022)

Mersin ili içerisinde satılan motorin miktarı, imalat sanayi, demiryolu ve deniz ulaşımında tüketilen kısmı çıkarılarak, karayolu alt kategorisinde tüketilecek şekilde değerlendirilmiştir. Bu oran ortalama %97'ye karşılık gelmekte olup, bu tüketime yol dışı kategorisinde yer alan traktör vb. araçlar da dahil edilmiştir. Toplam akaryakıt satışlarını karayolu taşıtları alt kategorisine göre dağıtmak için, araç sınıfına göre paylaşım yapılması gerekmektedir. Mersin il sınırları içerisinde 2019 yılı için yakıt türleri bazında belirlenen araç sayıları Tablo 4.9'da verilmiştir. 2019 yılı için toplam araç sayısı 619.418'dir.

Tablo 4.9: 2019 yılı yakıt türüne göre motorlu kara taşıtı sayısı

Yakıt Türü	Kamyon	Kamyonet	Minibüs	Motosiklet	Otobüs	Otomobil	Özel Amaçlı	Traktör
Benzin	116	2.157	157	148.448	22	54.304	45	715
Dizel	32.732	101.877	8.975	184	5.316	98.203	1.282	34.860
LPG	2	2.916	5	10	1	125.838	1	1
CNG	-	-	-	2	-	-	-	-
Dizel-Elektrik	-	-	-	-	-	22	-	-
Benzin-Elektrik	-	-	-	-	-	149	-	-
Elektrik	-	-	-	1.069	-	8	-	-
TOPLAM	32.850	106.950	9.137	149.714	5.339	278.524	1.328	35.576

Kaynak: (TÜİK, 2023)



GPC'ye göre akaryakıt alımları sınır ötesi seyahatler için gerçekleşmiş olsa dahi, sınır içi tüm akaryakıt satışları Kapsam 1'de dikkate alınmalıdır. Bu sebeple, benzin, motorin ve LPG yakıtlı tüm motorlu kara taşıtları için hesaplanmış olan sera gazı emisyonları Kapsam 1 (II.1.1) altında değerlendirilmiştir. Kapsam 1 emisyonlarına dahil edilen transit geçişlere ilişkin hesaplamalar, Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 2019, 2020 ve 2021 yılları Trafik ve Ulaşım Bilgileri Raporu'nda yer alan otoyol geçiş verileri kullanılarak hesaplanmıştır.

Kabul ve Varsayımlar

- EPDK'nın yıllık sektör raporlarından il bazında elde edilen yakıt satış miktarlarının Mersin sınırları içerisinde kullanıldığı varsayımı yapılmıştır.
- İl sınırları içerisinde tüketilen benzinin tamamının ulaştırma sektörü karayolu alt kategorisinde kullanıldığı varsayımı yapılmıştır.
- Motorinin imalat sanayi, demiryolu ve denizyolu ulaşımı için tüketim oranları Enerji Denge Tabloları'ndan faydalanılarak belirlenmiştir.
- Elektrikle çalışan araçların tüketimleri kaynaklı Kapsam 2 (II.1.2) emisyonları sabit kaynaklar kapsamında envantere dahil edilmiştir.
- Kapsam 3 altında değerlendirilen şehir dışında meydana gelen sınır ötesi yolculuklardan kaynaklanan emisyonlar ve elektrikli araç kullanımı için şebekeden sağlanan enerjiden kaynaklanan iletim ve dağıtım kayıpları yakıt tüketim verilerinin bulunmaması sebebiyle envantere dahil edilmemiştir.
- Projeksiyon yapılırken belirlenen 1.000 kişi başına düşen taşıt sayısı tahmini için, 15-64 yaş arası çalışabilir nüfus ve kişi baş GSYİH'nın son 15 yıllık verileri kullanılarak yapılan regresyon analizinden yararlanılmıştır.
- Karayolu için transit geçişe ilişkin hesaplamalar da envantere dahil edilmiştir.

II.2 Demiryolu

Mersin il sınırları içerisinde şehir içi ulaşım amacıyla kullanılan raylı ulaşım sistemi bulunmamaktadır. Şehirlerarası ulaşımında kullanılan 136 km uzunluğunda Mersin-Yenice tren hattına ilişkin hat uzunluğu ve tren-km verileri TCDD 2017-2021 İstatistik Yıllığı'ndan elde edilmiştir. Mersin için demiryolu ulaşımı kaynaklı sera gazı emisyonları, il sınırları içerisinde satılan yakıt miktarının yakıt türüne ait emisyon faktörü ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Mersin'de demiryolu için tüketilen motorin miktarı 2019, 2020 ve 2021 yılları için sırasıyla 2.163, 1.039 ve 1.854 ton olarak hesaplanmıştır (EPDK_a, 2022). Kapsam 1 emisyonları, şehir sınırları içinde duran demiryolu hatları

için şehir sınırları içindeki demiryolu geçiş süresi boyunca ortaya çıkan fosil yakıtların doğrudan yakılmasından kaynaklanan emisyonları içermekte olup, motorin tüketimi için hesaplanmış olan sera gazı emisyonları Kapsam 1 (II.2.1) altında değerlendirilmiştir

Kabul ve Varsayımlar

- Mersin İl sınırları içerisinde faaliyet gösteren demiryolu hattının tamamı dizel yakıtlı olarak kabul edilmiştir.
- EPDK'nın yıllık sektör raporlarından il bazında elde edilen yakıt satış miktarlarının Mersin sınırları içerisinde kullanıldığı varsayımı yapılmıştır.
- Motorinin demiryolu ulaşımı için tüketim oranları Ulusal Envanter Raporu CRF tablolarından ve tren-km istatistiklerinden faydalanılarak belirlenmiş olup, toplam tüketimin yaklaşık %0,3'ü olacağı kabul edilmiştir.
- Raylı ulaşım sistemlerine güç sağlamak için kullanılan şebekeden sağlanan elektrik olmadığından Kapsam 2 (II.2.2) emisyonları envantere dahil edilmemiştir.
- Kapsam 3 altında değerlendirilen şehir sınırlarının dışına çıkan seferlere ilişkin emisyonlar, verilerin bulunamaması sebebiyle envantere dahil edilmemiştir.

II.3 Denizyolu

Denizyolu taşımacılığı, şehir sınırları içinde faaliyet gösteren gemiler, feribotlar ve diğer tekneler ile seferleri şehir sınırları içindeki limanlarda başlayan veya biten ancak şehir dışındaki varış noktalarına giden deniz taşıtlarını içermektedir.

Mersin için denizyolu ulaşımı kaynaklı sera gazı emisyonları, il sınırları içerisinde satılan yakıt miktarının yakıt türüne ait emisyon faktörü ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Mersin il sınırları içerisinde 2019 yılında tüketilen yakıt miktarı Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10: Mersin'de denizyolu ulaşımı kapsamında tüketilen yakıt miktarı

Yakıt Türü	Tüketim Miktarı 2019	Tüketim Miktarı 2020	Tüketim Miktarı 2021	Birim
Fuel-Oil (Denizcilik Yakıtı)	649	0	0	Ton
Motorin	12.889	13.741	10.724	Ton

Kaynak: (EPDK_a, 2022)

EPDK Sektör Raporları'ndan elde edilen il bazında yakıt tüketimlerinden denizcilik yakıtı fuel-oil olarak ele alınmıştır. Öte yandan, motorin tüketimi belirli bir oranda denizyolu ulaşımına dahil edilmiştir. Kapsam 1, şehir sınırları içinde başlayan ve sona eren tüm yolculuklar için fosil yakıtların

doğrudan yakılmasından kaynaklanan emisyonları içermekte olup, motorin ve fuel oil tüketimi için hesaplanmış olan sera gazı emisyonları Kapsam 1 (II.3.1) altında değerlendirilmiştir.

Kabul ve Varsayımlar

- EPDK'nın yıllık sektör raporlarından il bazında elde edilen yakıt satış miktarlarının Mersin sınırları içerisinde kullanıldığı varsayımı yapılmıştır.
- Motorinin denizyolu ulaşımı için tüketim oranları Enerji Denge Tabloları'ndan faydalanılarak belirlenmiş olup, toplam tüketimin yaklaşık %1,6'sı olacağı kabul edilmiştir.
- Deniz araçlarının satın aldığı ve tipik olarak rıhtımlarda veya limanlarda tükettiği herhangi bir şebeke kaynaklı enerjiden kaynaklanan Kapsam 2 (II.3.2) emisyonları sabit kaynaklar kapsamında envantere dahil edilmiştir.
- Kapsam 3 altında değerlendirilen şehir dışına çıkan seferlere ilişkin emisyonlar, yakıt tüketimi verilerinin bulunmaması sebebiyle envantere dahil edilmemiştir.

II.4 Havayolu

Mersin il sınırları içerisinde havalimanı bulunmamaktadır.

II.5 Arazi (Yol Dışı)

Tipik olarak arazi araçları, peyzaj ve inşaat ekipmanları, traktörler, buldozerler, kar motosikletleri ve diğer arazi araçlarını içeren bu kategorinin sera gazı emisyonları II.1 Karayolu başlığı ve Kapsam 1 (II.1.1) altında değerlendirilmiştir.

4.2.3 Atık ve Atık Su

Atık sektörü, GPC'de katı atık bertarafı, atıkların biyolojik arıtımı, atıkların yakılması (açıkta yakma da dahil olmak üzere) ve atıksu arıtımı ve deşarjı kaynaklı emisyonlar olmak üzere 4 alt başlık altında ele alınmaktadır. Atık sektörü kaynaklı emisyonların belirlenmesinde kullanılan tüm emisyon faktörleri ile diğer faktörler ve katsayılar 2022 yılı Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu'ndan elde edilmiştir.

III.1 Katı Atık Bertarafı

Katı atıkların bertarafı kapsamında evsel (belediye) ve endüstriyel atıkların depolanmasından kaynaklanan CH₄ yer almaktadır. Üretilen CH₄ miktarının hesaplanması aşamasında düzenli depolama sahaları yönetilen atık bertaraf sahaları, belediye çöplükleri ve gömme gibi uygulamalar ise yönetilmeyen atık bertaraf sahaları olarak sınıflandırılmıştır. Hesaplamalarda TÜİK tarafından il

bazında yayınlanan belediye atık göstergeleri, Mersin Büyükşehir Belediyesi tarafından iletilen veriler ve İl Çevre Durum Raporu'ndan faydalanılmıştır (ÇŞİDİM, 2022; TÜİK, 2021).

Düzenli depolama alanlarından açığa çıkan metan emisyonları, atık bertarafından sonra birkaç on yıl (hatta bazen yüzyıllar) boyunca devam etmektedir. Belirli bir yılda bertaraf edilen atıklar, o yıl ve sonraki yıllarda sera gazı emisyonlarına katkıda bulunmaktadır. Aynı durum düzenli depolama dışındaki çöp sahaları için de geçerlidir. Bu kapsamda, katı atık bertarafından kaynaklanan metan emisyonlarını tahmin etmek için yaygın olarak kabul edilebilir iki yöntemden biri olan birinci derece bozunma (FOD: First Order Decay) tercih edilmiştir.

$$CH_4 = \left\{ \sum_x \left[MSW_x \times L_0(x) \times \left((1 - e^{-k}) \times e^{-k(t-x)} \right) \right] - R(t) \right\} \times (1 - OX)$$

Eşitlikte verilen;

CH₄: Yıllık toplam CH₄ emisyonu, ton

x: Depolama sahası açılış yılı veya mevcut geçmiş verilerin en erken yılı

t: Envanter yılı

MSW_x: x yılında bertaraf edilen toplam belediye katı atığı, ton

R: Envanter yılında geri kazanılan metan, ton

L₀: Metan üretim potansiyeli ($L_0 = MCF \times DOC \times DOC_F \times F \times 16/12$)

k: Metan üretim sabiti

OX: Oksidasyon faktörü

MCF: Depolama sahasının türüne göre metan düzeltme faktörü

DOC: Bozunabilir organik karbon, fraksiyon (ton C/ton atık)

DOC_F: Ayrışabilen DOC'nin fraksiyonu

F: Üretilen depolama gazı içindeki metan fraksiyonu

şeklinde ifade edilmektedir. Katı atıkların bertarafı kapsamında Mersin ilinde 2019, 2020 ve 2021 yılları için üretilen ve depolamaya giden belediye atık miktarına ilişkin bilgiler Tablo 4.11'de verilmiştir. Depolamaya giden atık miktarı dışında 2019, 2020 ve 2021 yılları için sırasıyla 116, 167 ve 171 kt'luk bir atık geri kazanıma gönderilmiştir.

Tablo 4.11: Mersin’de üretilen ve depolamaya giden belediye atığı miktarları

Atık Türü	Atık Miktarı 2019	Atık Miktarı 2020	Atık Miktarı 2021	Birim
Belediye Atığı	763	819	839	kt/yıl
Kişi Başı Atık	1,15	1,2	1,1	ton/yıl.kişi
Yönetilen depolama sahalarına giden atık miktarı	577	597	613	kt/yıl
Yönetilmeyen depolama sahalarına giden atık miktarı	70	54	56	kt/yıl

Katı atıkların depolanması Mersin il sınırları içerisinde yapıldığından hesaplanan emisyonlar Kapsam 1 (III.1.1) altında değerlendirilmiştir.

Kabul ve Varsayımlar

- TÜİK’te belediye atıklarına ilişkin veriler 2 yıllık aralıklarla yayınlanmaktadır. Ara yıllar önceki ve sonraki yılın ortalama verileri kullanılarak elde edilmiştir.
- Mersin’de mevcut katı atık depolama sahalarının bir bölümü yönetilen sahalar olmakla birlikte bir bölümü de yönetilmeyen kategorisi altında yer almakta olup, emisyonların hesaplanmasında kullanılan faktörler bu çerçevede seçilmiştir.
- Atık kompozisyonu verisi Mersin Büyükşehir Belediyesi tarafından sağlanmış olup, geçmişe dönük eksik veriler Türkiye ortalaması baz alınarak tamamlanmıştır.
- Merkez, Silifke ve Tarsus katı atık depolama tesislerinde geri kazanılan metan gazı miktarı hesaplamalarda dikkate alınmıştır.
- Depolama tesislerine gönderilen arıtma çamurları da hesaplamaya dahil edilmiştir.
- İl sınırları içerisinde oluşan tıbbi atıklar, Mersin’de bulunan Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi’nde sterilize edildikten sonra yine Mersin Büyükşehir Belediyesi bünyesinde bulunan düzenli depolama sahasında depolanmaktadır. Tıbbi atıkların tamamının düzenli depolama sahasında depolandığı kabulü yapılmıştır.
- Mevcut durumda üretilen endüstriyel atıkların yaklaşık %2’sinin depolama sahasına gönderildiği ve tamamının yönetilmeyen sahalarda bertaraf edildiği varsayımı yapılmış olup, bu oran ulusal envantere Türkiye için yapılan hesaplamalardan elde edilmiştir.
- Şehir sınırları içerisinde üretilen ancak şehir sınırları dışındaki bir tesiste bertaraf edilen atıkların işlenmesinden kaynaklanan Kapsam 3 emisyonları veri eksikliği sebebiyle envantere dahil edilmemiştir.

III.2 Atıkların Biyolojik Arıtımı

Atıkların biyolojik arıtımı, gıda atıkları, bahçe ve park atıkları, çamur ve diğer organik atıkların kompostlaştırılması ve anaerobik arıtımını kapsamaktadır. Katı atıkların biyolojik olarak arıtılması, nihai bertaraf (depolama veya yakma) için toplam atık hacmini ve atığın toksisitesini azaltmaktadır. Atıkların biyolojik olarak arıtıldığı durumlarda (örn. kompostlaştırma), atığın biyolojik olarak işlenmesiyle ilişkili CH₄, N₂O ve biyojenik olmayan CO₂ emisyonları hesaplanmaktadır (GPC, 2014). Karaduvar ve Mezitli AAT bünyesinde bulunan biyometanizasyon tesislerinde geri kazanılan metan miktarı *III.4 Atıksu Arıtımı ve Deşarjı* başlığı altında raporlanmıştır.

III.3 Atıkların Yakılması

Yakma, genellikle girdilerin ve emisyonların ölçülebildiği ve verilerin çoğu zaman mevcut olduğu enerji geri kazanımı olan kontrollü, endüstriyel bir süreçtir. Öte yandan, açık yakma ise kontrolsüz ve genellikle yasa dışı bir süreçtir. Kullanıcılar, farklı verileri kullanarak yakma ve açık yakmadan kaynaklanan emisyonları ayrı ayrı hesaplamalıdır. Atıkların yakıldığı durumlarda CH₄, N₂O ve biyojenik olmayan CO₂ emisyonları hesaplanmaktadır (GPC, 2014). Mersin'de atık yakma uygulanmadığından envanter hesaplamalarına dahil edilmemiştir.

III.4 Atıksu Arıtımı ve Deşarjı

Atıksular evsel ve endüstriyel atıksular olup, atıksuların arıtılması sonucu CH₄ ve N₂O emisyonları salınmaktadır. Evsel ve endüstriyel atıksu kaynaklı CH₄ emisyonlarının hesaplanmasında kırsal ve kentsel nüfus miktarı, atıksuyun organik içeriği gibi verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda hesaplamalarda ihtiyaç duyulan veriler için TÜİK tarafından yayınlanan belediye atıksu göstergeleri ile İl Çevre Durum Raporu'ndan faydalanılmıştır (ÇŞİDİM, 2022; TÜİK, 2021).

$$CH_4 = \sum_i [(TOW_i \times S_i)EF_i - R_i] \times 10^{-3}$$

Eşitlikte verilen;

CH₄: Yıllık toplam CH₄ emisyonu

TOW_i: Atıksudaki organik içerik (Evsel atıksu için kg BOİ/yıl, endüstriyel atıksu için kg KOİ/yıl)

$$TOW_i = P \times BOI \times I \times 365$$

EF_i: Emisyon faktörü (Evsel atıksu için kg CH₄/kg BOİ, endüstriyel atıksu için kg CH₄/kg KOİ)

$$EF_j = B_o \times MCF_j \times U_i \times T_{i,j}$$



S_i: Uzaklaştırılan arıtma çamuru içerisindeki organik madde içeriği (*Evsel atıksu için kg BOİ/yıl, endüstriyel atıksu için kg KOİ/yıl*)

R_i: Geri kazanılan CH₄ miktarı, kg CH₄/yıl

i: Gelir grubu

P: Envanter yılında şehir nüfusu

BOİ: Envanter yılında şehir bazında kişi başına BOİ, g/kişi/gün

I: Kanalizasyona boşaltılan endüstriyel BOİ için düzeltme faktörü

B_o: Maksimum CH₄ üretim kapasitesi, kg CH₄/kg BOİ veya kg CH₄/kg KOİ

MCF_j: Metan düzeltme faktörü

U_i: Envanter yılında i gelir grubundaki nüfusun oranı

T_{i,j}: Envanter yılındaki her bir i gelir grubu fraksiyonu için j arıtma/tahliye yolu

şeklinde ifade edilmektedir. N₂O emisyonları, arıtma tesislerindeki arıtma prosesleri sonucu doğrudan emisyonlar veya atıksuların alıcı ortamlara deşarjı sebebiyle dolaylı emisyonlar olarak ortaya çıkabilmektedir. Atıksu arıtma tesislerinde nitrifikasyon ve denitrifikasyon proseslerinden kaynaklanan doğrudan emisyonlar küçük bir kaynak olarak kabul edilmesine rağmen hesaplamalarda ele alınmıştır.

$$N_2O = [(P \times Protein \times F_{NPR} \times F_{NON-COM} \times F_{IND-COM}) - N_{SLUDGE}] EF_{EFFLUENT} \times \frac{44}{28} \times 10^{-3}$$

Eşitlikte verilen;

N₂O: Yıllık toplam N₂O emisyonu

P: Arıtma tesisinin hizmet verdiği toplam nüfus

Protein: Kişi başına yıllık protein tüketimi, kg/kişi/yıl

F_{NON-COM}: Tüketilmeyen prtotein için ayalama faktörü

F_{NPR}: Protein içindeki azot fraksiyonu

F_{IND-COM}: Kanalizasyon sistemine endüstriyel kaynaklı boşaltılan protein faktörü

N_{SLUDGE}: Çamurla uzaklaştırılan azot, kg N/yıl

EF_{EFFLUENT}: kg N₂O-N/kg N₂O cinsinden emisyon faktörü

şeklinde ifade edilmektedir. Mersin ilinde 2019, 2020 ve 2021 yılı için üretilen endüstriyel atıksu miktarı sırasıyla 15.405, 15.180 ve 17.196 Bin m³/yıl mertebesindedir (ÇŞİDİM, 2022; TÜİK, 2021). Atıksu arıtımı ve deşarjı Mersin il sınırları içerisinde yapıldığından hesaplanan emisyonlar Kapsam 1 (III.4.1) altında değerlendirilmiştir.

Kabul ve Varsayımlar

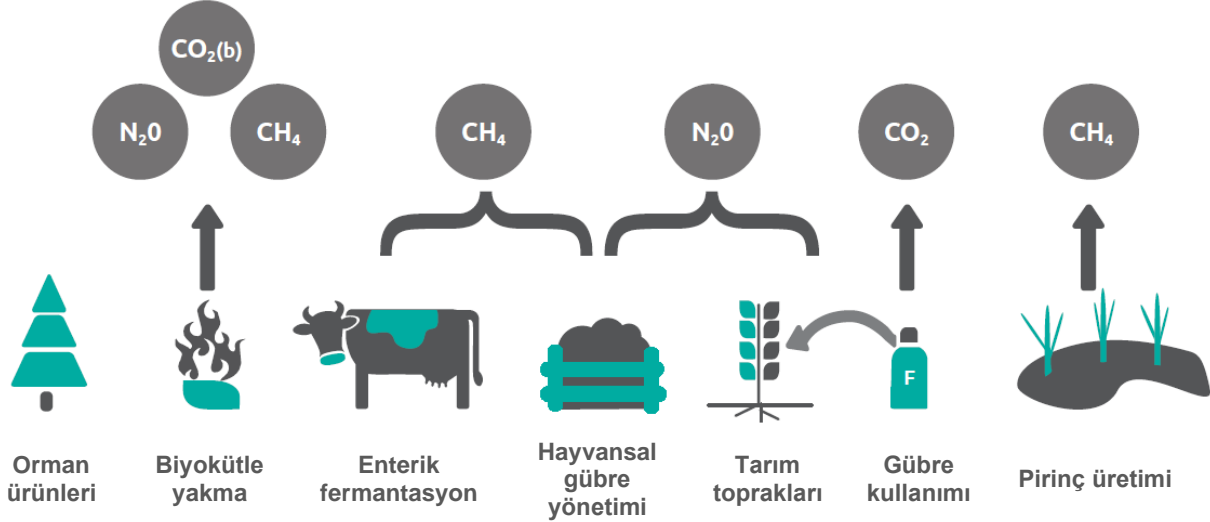
- Hesaplamalarda kullanılan emisyon faktörleri ve diğer faktörler (Ör: $F_{NON-COM}$, I, B_o vb.), Ulusal Sera Gazı Envanteri'nde yer alan verilerden elde edilmiş olup, Mersin için de aynı olacağı varsayımı yapılmıştır.
- Şehir sınırları içerisinde üretilen ancak şehir sınırları dışındaki bir tesiste arıtılan atıksulara ilişkin veri mevcut olmadığından Kapsam 3 emisyonları envantere dahil edilmemiştir.
- Karaduvar ve Mezitli Atıksu Arıtma Tesisleri'nde geri kazanılan arıtma çamuru kaynaklı metan miktarı hesaplamalara dahil edilmiştir.

4.2.4 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı

Endüstriyel süreçlerden, ürün kullanımından ve fosil yakıtın enerji dışı kullanımlarından kaynaklanan tüm sera gazı emisyonları bu kapsam altında değerlendirilmektedir. Mersin ilinde faaliyet gösteren 2 adet çimento, 3 adet cam ve 1 adet soda üretim tesisine ilişkin emisyonlar ilgili tesislerden temin edilen faaliyet verileri ve sera gazı emisyon raporları vasıtasıyla hesaplanmıştır. Ürün kullanımına ilişkin emisyonlar veri yetersizliği sebebiyle mevcut durumda envantere dahil edilememiştir.

4.2.5 Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı

Tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımı kaynaklı emisyonlar/yutaklar GPC'de hayvancılık kaynaklı emisyonlar, arazi kullanımı ve arazi kullanım değişikliği kaynaklı emisyon ve yutaklar ve tarım arazileri kaynaklı emisyonlar olmak üzere 3 alt başlık altında ele alınmaktadır (Şekil 4.4). Tarım, ormancılık ve arazi kullanımı kaynaklı emisyonlar/yutakların belirlenmesinde kullanılan tüm emisyon faktörleri 2022 yılı Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu'ndan elde edilmiştir.



Kaynak: (GPC, 2014)

Şekil 4.4: Tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımı kaynaklı emisyonlar/yutakların dağılımı

V.1 Hayvancılık kaynaklı emisyonlar

Bu başlık altında enterik fermantasyon kaynaklı CH₄ emisyonları ve hayvansal gübre işleme kaynaklı CH₄ ve N₂O emisyonları yer almaktadır. Hesaplamalarda TÜİK tarafından il özelinde yayımlanan hayvancılık istatistiklerinden faydalanılmıştır (TÜİK, 2021).

Enterik fermantasyon sonucu oluşan CH₄ emisyon miktarı; hayvan varlığı değerlerinin hayvan tipi özelindeki emisyon faktörleri ile çarpılması ile elde edilmektedir. Hesaplamalarda kullanılan hayvan varlığı verileri TÜİK istatistiklerinden temin edilmiştir. Emisyon faktörü olarak ise IPCC 2006 kılavuzunda Batı Avrupa ve Asya özelinde belirtilen değerler kullanılmıştır.

$$CH_4 = N_T \times EF_{enterik,T} \times 10^6$$

Eşitlikte verilen;

CH₄: Yıllık toplam CH₄ emisyonu (kt)

T: Hayvan türü

N_T: Yıllık toplam hayvan sayısı (baş)

EF_{enterik,T}: T hayvan türü için enterik fermantasyon emisyon faktörü (kg CH₄ / baş / yıl)

şeklinde ifade edilmektedir.

Hayvansal gübre kullanımı sonucu oluşan CH₄ emisyon miktarı; hayvan varlığı değerlerinin hayvan tipi özelindeki emisyon faktörleri ile çarpılmasıyla elde edilmektedir. Hayvansal gübre kullanımı

sonucu oluşan N₂O emisyon miktarı ise; hayvan varlığı değerlerinin, hayvan tipi özelindeki emisyon faktörleri ve gübre yönetimi sistemine ilişkin oran ile çarpılmasıyla elde edilmektedir. Hesaplamalarda kullanılan hayvan varlığı verileri TÜİK istatistiklerinden temin edilmiştir. Hayvan tipi ve gübre yönetim sisteminin etkisini bir arada içeren emisyon faktörleri ise 2022 yılı Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu'ndan alınmıştır.

$$CH_4 / N_2O = N_T \times EF_{gübre,T} \times 10^{-6}$$

Eşitlikte verilen;

CH₄ / N₂O: Yıllık toplam CH₄/ N₂O emisyonu (kt)

T: Hayvan türü

N_T: Yıllık toplam hayvan sayısı (baş)

EF_{gübre, T}: T hayvan türü için gübre yönetimi emisyon faktörü (kg CH₄/ baş / yıl - kg N₂O / baş / yıl)

şeklinde ifade edilmektedir.

V.2 Arazi kullanımı ve arazi kullanım değişikliği kaynaklı emisyonlar/yutaklar

Bu başlık altında arazi kullanımları IPCC'ye uygun olarak orman alanı, tarla, otlak, sulak alan, yerleşim alanı ve diğer alanlar olmak üzere 6 kategori altında sınıflandırılmaktadır. GPC, farklı arazi kullanımı (ve arazi kullanım değişikliği) kategorileri için net yıllık karbon stok değişiminin yüzey alanı ile çarpılmasından oluşan basitleştirilmiş bir yaklaşım tavsiye etmektedir. Toplam karbon stoğu değişimi ise aşağıda verilen eşitlikle hesaplanmaktadır.

$$\Delta C_{AFOLU} = \Delta C_{FL} + \Delta C_{CL} + \Delta C_{GL} + \Delta C_{WL} + \Delta C_{SL} + \Delta C_{OL}$$

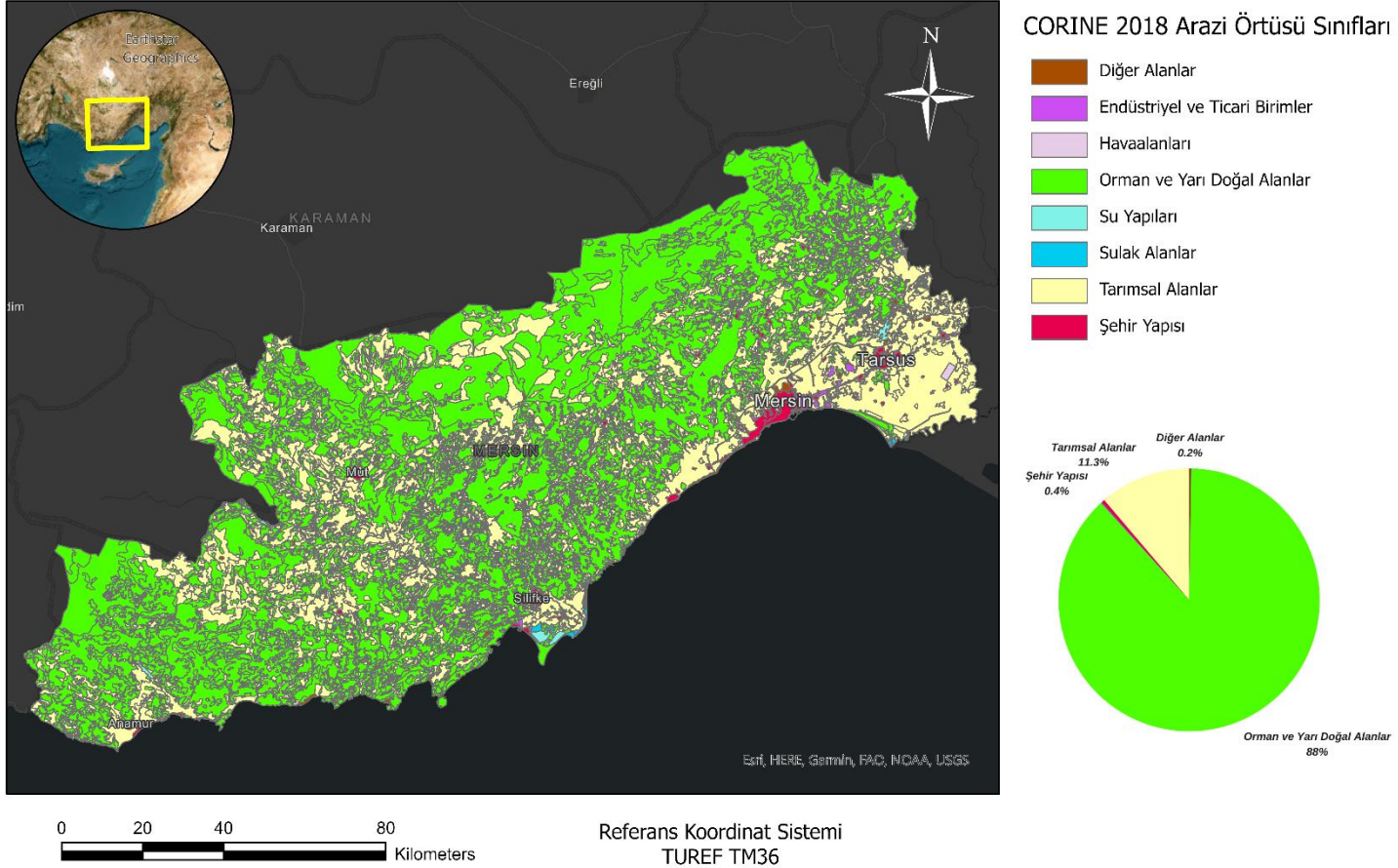
Eşitlikte verilen;

Δ: Karbon stoğu değişimi

AFOLU: Tarım, Ormanlık ve Diğer Arazi Kullanımı

FL: Orman arazisi, **CL**: Tarla alanı, **GL**: Çayır/Otlak alanı, **WL**: Sulak alan, **SL**: Yerleşim alanı ve **OL**: Diğer alanlar

şeklinde ifade edilmektedir. Mersin için arazi kullanım verileri CORİNE'den (Coordination of Information on the Environment - Çevresel Bilginin Koordinasyonu) elde edilmiş olup, yukarıda açıklanmış olan kategorilere göre sınıflandırılmıştır (CORINE, 2018). İlin 2018 yılındaki arazi kullanımı dağılımı Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Mersin ili 2018 yılı arazi kullanımı dağılımı

Arazi kullanım değişiklikleri CORINE veri tabanı kullanılarak değerlendirilmiş olup, arazi kullanım değişikliğine bağlı emisyonlar envantere dahil edilmiştir. Bu çerçevede 1990 ve 2018 yılları arasında alanlar arası değişim miktarlarına Tablo 4.12’te yer verilmiştir. Bu değişimin sebep olduğu emisyon ve yutak miktarları ise Tablo 4.13’te belirtilmektedir.

Tablo 4.12: Mersin arazi değişim miktarı (1990-2018) (ha)

Alan kullanım amacı	2018						
	Orman alanı	Tarla alanı	Çayır/Otlak alanı	Sulak alanlar	Yerleşim alanı	Diğer alanlar	
1990	Orman alanı		13.791	84.943	167	938	327
	Tarla alanı	8.382		31.711	1.381	15.613	657
	Çayır/Otlak alanı	98.589	141.880		360	3.068	39.147
	Sulak alanlar	35	950	708		103	368
	Yerleşim alanı	-	-	-	-		-
	Diğer alanlar	2.313	485	10.116	76	39	

Kaynak: (CORINE, 2018)

Tablo 4.13: Mersin arazi kullanım değişiklikleri kaynaklı emisyon ve yutaklar

Alan kullanım amacı	1990-2018 alan değişimi (ha)	Toplam net emisyon (t CO ₂ e)	Yıllık bazda net emisyon (t CO ₂ e)
Orman alanı	100.165	1.377.335	49.191
Tarla alanı	57.744	101.838	3.637
Çayır/Otlak alanı	283.044	-252.995	-9.036
Sulak alanlar	2.163	850	30
Yerleşim alanı	3.606	95	3
Diğer alanlar	13.029	-64.808	-2.315

V.3 Tarım arazileri kaynaklı emisyonlar

Bu başlık altında ele alınan emisyon kaynakları aşağıda sıralanmaktadır:

1. Üre gübresi kullanımı kaynaklı CO₂ emisyonları
2. Sentetik gübre kullanımı kaynaklı N₂O emisyonları
3. Toprağa uygulanan hayvan gübresi kaynaklı N₂O emisyonları
4. Otlatılan hayvanların dışkıları kaynaklı N₂O emisyonları
5. Pirinç üretimi kaynaklı CH₄ emisyonları

Bunlar dışında, tarımsal artıkların yakılması kaynaklı CH₄ ve N₂O emisyonları ve kompostlaştırma kaynaklı N₂O emisyonları, bölgede bu faaliyetlerin gerçekleştiğine dair bilgi olmadığı ve bu kategorilerin 2022 yılı Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu'nda da anahtar kategori olarak değerlendirilmemesi sebebiyle envantere dahil edilmemiştir. Tarım artıkları, toprakta organik madde kaybı/kazancı, atmosferik çökeltme ve sızıntı-yüzeysel akış kaynaklı N₂O emisyonları da envantere henüz dahil edilmemiştir.

1. Üre gübresi kullanımı sonucu oluşan CO₂ emisyon miktarı; kullanılan gübre miktarının ilgili emisyon faktörü ile çarpılması ile elde edilmektedir. Hesaplamalarda kullanılan fiziki gübre tüketim miktarı Mersin İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından temin edilmiştir.

$$CO_2 = M \times EF \times \frac{44}{12} \times 10^{-3}$$

Eşitlikte verilen;

CO₂: Yıllık toplam CO₂ emisyonu (kt)

M: Yıllık toplam üre gübresi tüketim miktarı (t)

EF: Emisyon faktörü (0,2 t CO₂-C / t üre gübresi)

şeklinde ifade edilmektedir.

2. Sentetik gübre kullanımı sonucu oluşan N₂O emisyon miktarı; kullanılan gübre içindeki azot miktarının ilgili emisyon faktörü ile çarpılması ile elde edilmektedir. Hesaplamalarda kullanılan eşdeğer gübre miktarı, Mersin İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından iletilen azotlu gübre fiziki tüketim değerleri kullanılarak belirlenmiştir.

$$N_2O = M \times 0,21 \times EF \times \frac{44}{28} \times 10^{-3}$$

Eşitlikte verilen;

N_2O : Yıllık toplam N_2O emisyonu, kt

M : Yıllık toplam azotlu gübre tüketim miktarı (t)

EF : Emisyon faktörü (0,1 kg N_2O-N / kg N)

şeklinde ifade edilmektedir.

3. Toprağa uygulanan hayvan gübresi kaynaklı N_2O emisyon miktarı; hayvan varlığı değerlerinin, hayvan tipi özelindeki azot oluşturma oranları ile gübre yönetimi sistemine ilişkin oranlar ve ilgili emisyon faktörü ile çarpılması ile elde edilmektedir. Hesaplamalarda kullanılan hayvan varlığı verileri TÜİK istatistiklerinden temin edilmiştir. Hayvan tipi ve gübre yönetim sisteminin etkisini bir arada içeren emisyon faktörleri ise 2022 yılı Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu'ndan alınmıştır.

$$N_2O = N_T \times EF_{toprakgübre,T} \times (1 - Frac_{diğer}) \times EF \times \frac{44}{28} \times 10^{-6}$$

Eşitlikte verilen;

N_2O : Yıllık toplam N_2O emisyonu (kt)

T : Hayvan türü

N_T : Yıllık toplam hayvan sayısı (baş)

$EF_{toprakgübre, T}$: T hayvan türü için emisyon faktörü (kg N / baş / yıl)

$Frac_{diğer}$: Hayvan gübresinin diğer uygulamalarda kullanım oranı (%)

EF : Emisyon faktörü (0,1 kg N_2O-N / kg N)

şeklinde ifade edilmektedir.

4. Otlatılan hayvanların dışkıları ile oluşan N_2O emisyon miktarı; hayvan varlığı değerlerinin, hayvan tipi özelindeki azot oluşturma oranları ile gübre yönetimi sistemine ilişkin oranlar ve ilgili emisyon faktörü ile çarpılması ile elde edilmektedir. Bu kapsamda gübre yönetimi sistemine ilişkin faktörlerin seçiminde çayır-mera arazisine yönelik faktörler kullanılmıştır. Hesaplamalarda kullanılan hayvan varlığı verileri TÜİK istatistiklerinden temin edilmiştir. Hayvan tipi ve gübre yönetim sisteminin etkisini bir arada içeren emisyon faktörleri 2022 yılı Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu'ndan alınmıştır.

$$N_2O = N_T \times EF_{otlakgübre,T} \times EF \times \frac{44}{28} \times 10^{-6}$$

Eşitlikte verilen;

N_2O : Yıllık toplam N_2O emisyonu (kt)

T : Hayvan türü

N_T : Yıllık toplam hayvan sayısı (baş)

$EF_{otlakgübre, T}$: T hayvan türü için emisyon faktörü (kg N / baş / yıl)

EF : Emisyon faktörü (0,1 kg N_2O-N / kg N)

şeklinde ifade edilmektedir.

5. Pirinç üretimi sonucu oluşan CH_4 emisyon miktarı; çeltik ekili alan miktarının ilgili emisyon faktörü ile çarpılması ile elde edilmektedir. Hesaplamalarda kullanılan çeltik ekili alan verileri TÜİK istatistiklerinden temin edilmiştir. Emisyon faktörleri ise ilgili 2022 yılı Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu'ndan alınmıştır. Emisyon faktörlerinin belirlenmesinde sulama rejimi (devamlı, kesikli-tek havalandırma ve kesikli-çoklu havalandırma) önem arz etmekte olup, uygulamanın Mersin'de de Türkiye genelinde olduğu gibi gerçekleştiği varsayılmıştır.

$$CH_4 = M \times EF_{sulama, T} \times 10^{-6}$$

Eşitlikte verilen;

CH_4 : Yıllık toplam CH_4 emisyonu (kt)

M : Çeltik ekilen alan (dekar/yıl)

$EF_{sulama, T}$: T sulama tipi için emisyon faktörü (g CH_4 / m^2) şeklinde ifade edilmektedir.

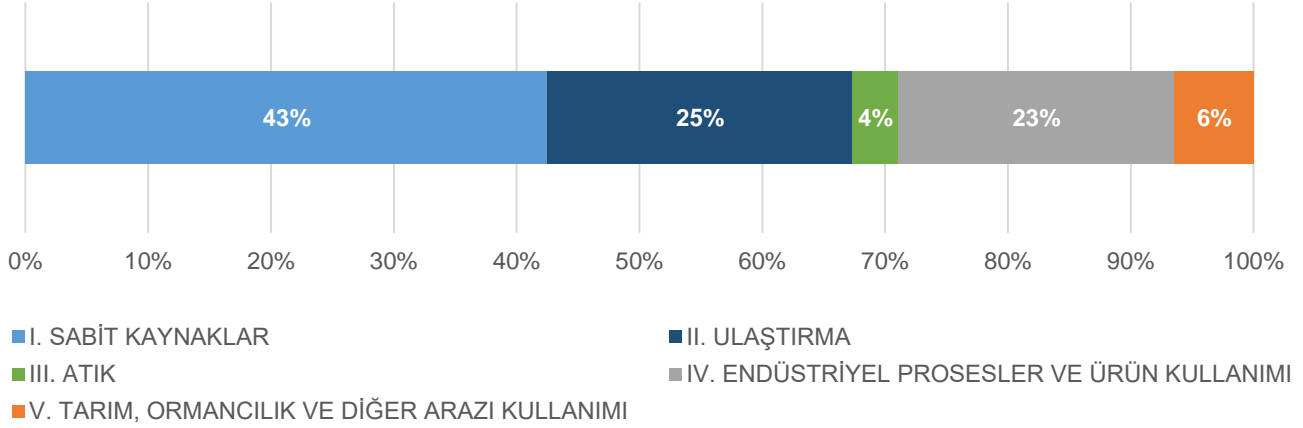
4.3. Sera Gazı Emisyon Sonuçları

Envanter baz yılı olan 2019'da ve onu takip eden 2020 ve 2021 yıllarında Mersin il sınırları içinde sektörler bazında gerçekleşen sera gazı emisyon miktarları CO_2e olarak Tablo 4.14 ve Tablo 4.15'te verilmiştir. Emisyonların ana sektörler arasındaki dağılımı ise Şekil 4.6, Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'de gösterilmektedir. Buna göre en büyük payı ortalama %44 ile sabit kaynaklar alırken onu %24 ile ulaştırma sektörü takip etmektedir. Mersin ili geneli için hesaplanan toplam net emisyon miktarı 2019, 2020 ve 2021 yılları için sırasıyla 15.593 Mton CO_2e , 18.097 Mton CO_2e , ve 17.310 Mton CO_2e mertebesindedir. Bu değerler ile Mersin özelindeki toplam sera gazı emisyonları Türkiye toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %3,1'ini oluşturmaktadır.

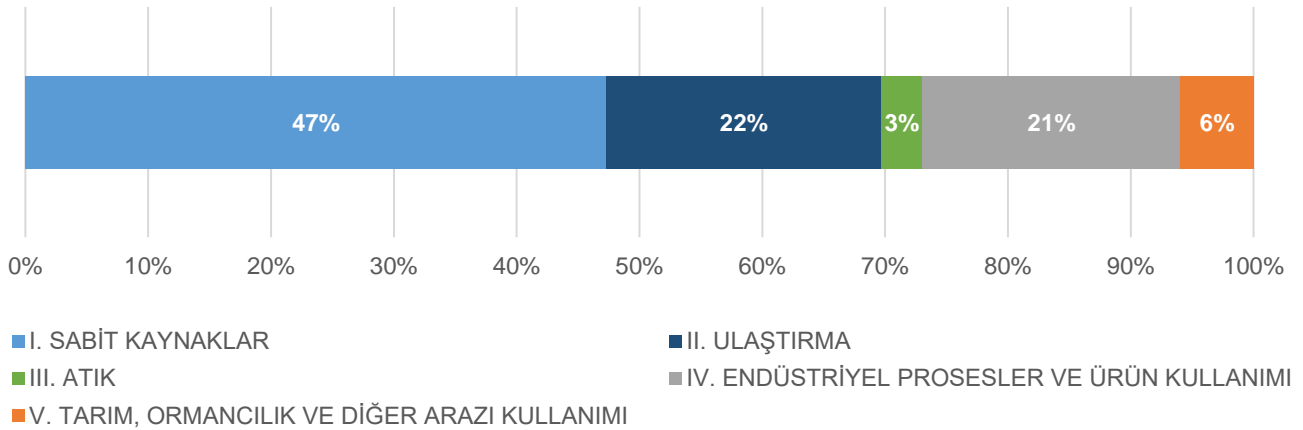
Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 70 / 89

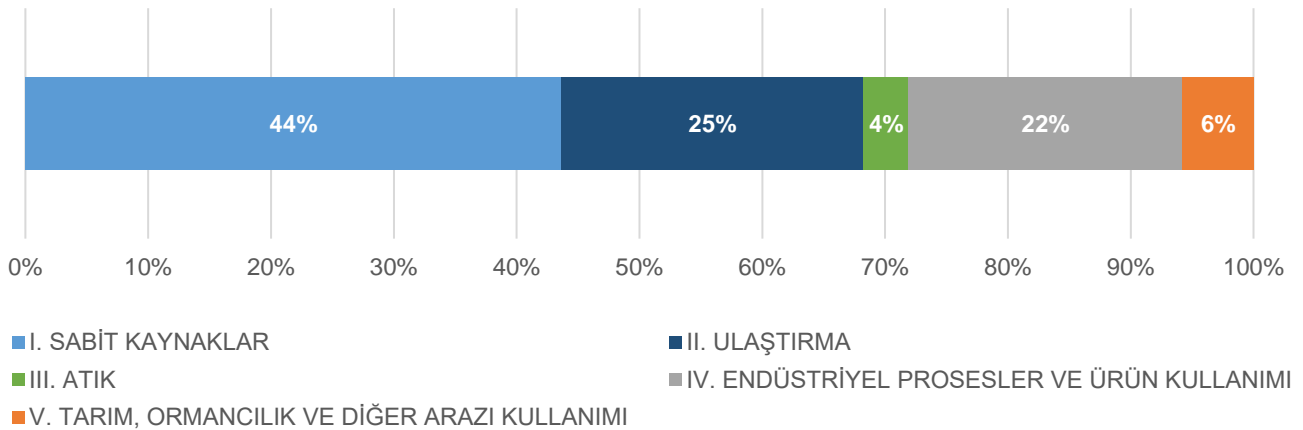
Güncelleştirme Sayısı: 01



Şekil 4.6: 2019 yılı toplam sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı (%)

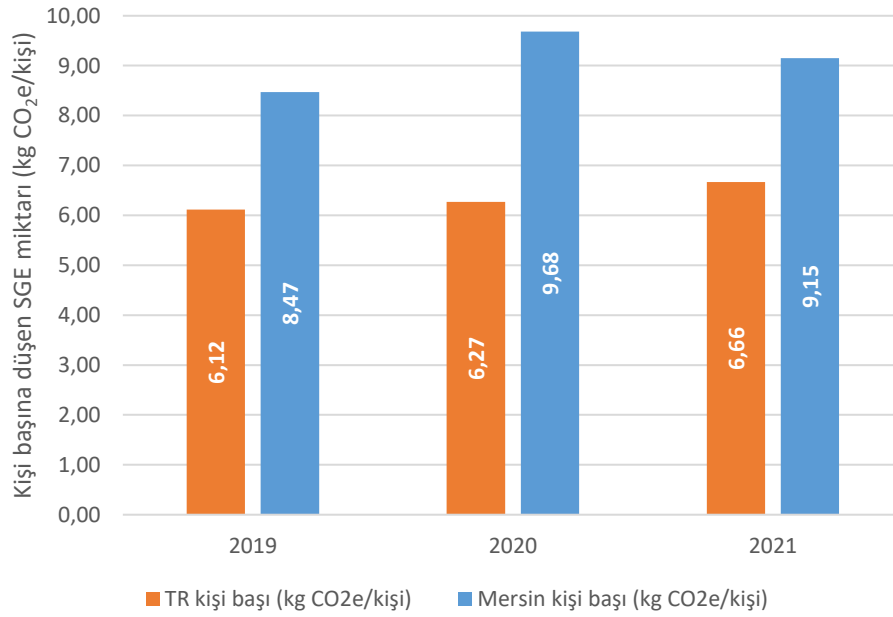


Şekil 4.7: 2020 yılı toplam sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı (%)



Şekil 4.8: 2021 yılı toplam sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı (%)

Kişi başına düşen emisyonlar açısından bir değerlendirme yapıldığında Mersin ili için üç yıllık ortalamasının 9,1 kg CO₂e/kişi olduğu görülmektedir (Şekil 4.9). Bu değer Türkiye ortalaması olan 6,35 kg CO₂e/kişi seviyesine kıyasla %30 oranında daha yüksektir.



Şekil 4.9: Kişi başına düşen sera gazı emisyon miktarı (kg CO₂e/kişi)



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 72 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

Tablo 4.14: Sera gazı türüne göre toplam emisyon miktarları (kt CO₂e)

Sektör	SGE (kt CO ₂ e)								
	2019			2020			2021		
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
I. SABİT KAYNAKLAR	6.597,5	21,5	11,6	8.515,1	24,0	17,2	7.514,0	22,7	12,6
I.1 Konutlar	1.005,3	13,3	0,9	1.130,9	12,7	0,8	1.142,1	13,3	0,9
I.2 Ticari/Kurumsal Binalar	711,2	0,2	0,1	767,1	0,2	0,1	796,2	0,2	0,1
I.3 İmalat Sanayi ve İnşaat	4.701,3	8,0	10,7	6.450,6	11,0	16,3	5.415,4	9,1	11,7
I.4 Enerji Üretim	269,5	0,5	1,4	71,6	0,1	0,4	97,3	0,2	0,5
I.5 Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri	179,7	-	-	166,4	-	-	160,3	-	-
I.6 Sınıflandırılmamış Kaynaklar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I.7 Kömür Madenciliği, İşleme, Depolama ve Dağıtımı	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I.8 Petrol ve Doğalgaz Sistemleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II. ULAŞTIRMA	3.791,9	15,1	60,3	3.974,5	15,8	62,6	4.179,1	18,4	66,4
II.1 Karayolu	3.741,4	15,0	59,0	3.928,2	15,7	61,9	4.139,7	18,3	65,4
II.2 Demiryolu	8,2	-	1,0	3,3	-	0,4	5,8	-	0,7
II.3 Denizyolu	42,4	0,1	0,3	43,0	0,1	0,4	33,6	0,1	0,3
II.4 Havayolu	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II.5 Arazi (Yol dışı)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III. ATIK	16,4	405,9	157,7	14,9	431,2	159,8	14,6	452,1	161,8
III.1 Katı Atık Bertarafı	16,4	319,2	-	14,9	344,5	-	14,6	362,4	-
III.2 Atıkların Biyolojik Arıtımı	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III.3 Atık Yakma ve Açıkta Yanma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III.4 Atıksu Arıtımı ve Deşarjı	-	86,7	157,7	0,0	86,7	159,8	-	89,7	161,8
IV. ENDÜSTRİYEL PROSESLER VE ÜRÜN KULLANIMI	3.508,80			3.797,70			3.863,50		
V. TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZI KULLANIMI	56,3	502,3	447,4	62,8	529,2	491,8	58,3	482,7	463,8
V.1 Hayvancılık	-	499,4	62,0	-	526,3	66,2	0,0	479,7	62,1
V.2 Arazi kullanımı ve arazi kullanım değişikliği	41,5	-	-	41,5	0,0	-	41,5	-	-
V.3 Tarım arazileri	14,8	2,8	385,4	21,3	2,9	425,6	16,8	3,1	401,7



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 73 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

Tablo 4.15: 2019, 2020 ve 2021 yılları toplam sera gazı emisyonları (kt CO_{2e})

Kapsam/Sektör		SGE (kt CO _{2e})		
		2019	2020	2021
I. SABİT KAYNAKLAR		6.630,6	8.556,3	7.549,4
	I.1 Konutlar	1.019,4	1.144,5	1.156,4
Kapsam 1	I.1.1 Şehrin sınırları içinde tüketilen yakıt kaynaklı SGE	336,7	345,5	355,8
Kapsam 2	I.1.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı SGE	682,7	799,0	800,6
Kapsam 3	I.1.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kayıpları kaynaklı SGE	-	-	-
	I.2 Ticari/Kurumsal Binalar	711,5	767,4	796,5
Kapsam 1	I.2.1 Şehrin sınırları içinde tüketilen yakıt kaynaklı SGE	98,1	103,3	105,2
Kapsam 2	I.2.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı SGE	613,4	664,1	691,3
Kapsam 3	I.2.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kayıpları kaynaklı SGE	-	-	-
	I.3 İmalat Sanayi ve İnşaat	4.720,0	6.478,0	5.436,2
Kapsam 1	I.3.1 Şehrin sınırları içinde tüketilen yakıt kaynaklı SGE	3.731,6	5.301,9	4.176,5
Kapsam 2	I.3.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı SGE	988,4	1.176,1	1.259,7
Kapsam 3	I.3.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kayıpları kaynaklı SGE	-	-	-
	I.4 Enerji Üretim	-	-	-
Kapsam 1	I.4.1 Şehrin sınırları içinde tüketilen yakıt kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 2	I.4.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 3	I.4.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kayıpları kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam dışı	I.4.4 Şebekeye verilen enerji miktarı kaynaklı SGE	271,4	72,1	98
	I.5 Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri	179,7	166,4	160,4
Kapsam 1	I.5.1 Şehrin sınırları içinde tüketilen yakıt kaynaklı SGE	2,6	3,3	5,4
Kapsam 2	I.5.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı SGE	177,1	163,1	154,9
Kapsam 3	I.5.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kayıpları kaynaklı SGE	-	-	-
	I.6 Sınıflandırılmamış Kaynaklar	-	-	-
Kapsam 1	I.6.1 Şehrin sınırları içinde tüketilen yakıt kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 2	I.6.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 3	I.6.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kayıpları kaynaklı SGE	-	-	-
	I.7 Kömür Madenciliği, İşleme, Depolama ve Dağıtım	-	-	-
Kapsam 1	I.7.1 Şehrin sınırları içinde gerçekleşen kaçak SGE	-	-	-
	I.8 Petrol ve Doğalgaz Sistemleri	-	-	-
Kapsam 1	I.8.1 Şehrin sınırları içinde gerçekleşen kaçak SGE	-	-	-
II. ULAŞTIRMA		3.867,4	4.052,9	4.263,9
	II.1 Karayolu	3.815,4	4.005,8	4.223,5



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 74 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

Kapsam/Sektör		SGE (kt CO _{2e})		
		2019	2020	2021
Kapsam 1	II.1.1 Şehrin sınırları içinde tüketilen yakıt kaynaklı SGE	3.815,4	4.005,8	4.223,5
Kapsam 2	II.1.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 3	II.1.3 Sınır ötesi seyahatler için tüketilen yakıt kaynaklı SGE	-	-	-
	II.2 Demiryolu	9,2	3,6	6,5
Kapsam 1	II.2.1 Şehrin sınırları içinde tüketilen yakıt kaynaklı SGE	9,2	3,6	6,5
Kapsam 2	II.2.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 3	II.2.3 Sınır ötesi seyahatler için tüketilen yakıt kaynaklı SGE	-	-	-
	II.3 Denizyolu	42,8	43,5	33,9
Kapsam 1	II.3.1 Şehrin sınırları içinde tüketilen yakıt kaynaklı SGE	42,8	43,5	33,9
Kapsam 2	II.3.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 3	II.3.3 Sınır ötesi seyahatler için tüketilen yakıt kaynaklı SGE	-	-	-
	II.4 Havayolu	-	-	-
Kapsam 1	II.4.1 Şehrin sınırları içinde tüketilen yakıt kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 2	II.4.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 3	II.4.3 Sınır ötesi seyahatler için tüketilen yakıt kaynaklı SGE	-	-	-
	II.5 Arazi (Yol dışı)	-	-	-
Kapsam 1	II.5.1 Şehrin sınırları içinde tüketilen yakıt kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 2	II.5.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı SGE	-	-	-
III. ATIK		580,0	605,9	628,5
	III.1 Katı Atık Bertarafı	335,6	359,4	377,0
Kapsam 1	III.1.1 Şehrin sınırları içinde üretilen ve bertaraf edilen atık kaynaklı SGE	335,6	359,4	377,0
Kapsam 3	III.1.2 Şehrin sınırları dışında üretilen ancak şehrin içinde bertaraf edilen atık kaynaklı SGE	-	-	-
	III.2 Atıkların Biyolojik Arıtımı	-	-	-
Kapsam 1	III.2.1 Şehrin sınırları içinde üretilen ve arıtılan atık kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 3	III.2.2 Şehrin sınırları dışında üretilen ancak şehrin içinde arıtılan atık kaynaklı SGE	-	-	-
	III.3 Atık Yakma ve Açıkta Yanma	-	-	-
Kapsam 1	III.3.1 Şehrin sınırları içinde üretilen ve bertaraf edilen atık kaynaklı SGE	-	-	-
Kapsam 3	III.3.2 Şehrin sınırları dışında üretilen ancak şehrin içinde bertaraf edilen atık kaynaklı SGE	-	-	-
	III.4 Atıksu Arıtımı ve Deşarjı	244,5	246,6	251,4
Kapsam 1	III.4.1 Şehrin sınırları içinde üretilen ve arıtılan atıksu kaynaklı SGE	244,5	246,6	251,4
Kapsam 3	III.4.2 Şehrin sınırları dışında üretilen ancak şehrin içinde arıtılan atıksu kaynaklı SGE	-	-	-
	IV. ENDÜSTRİYEL PROSESLER VE ÜRÜN KULLANIMI	3.508,8	3.797,7	3.863,5
Kapsam 1	IV.1 Şehrin sınırları içinde gerçekleşen endüstriyel prosesler kaynaklı SGE	3.508,8	3.797,7	3.863,5
Kapsam 1	IV.1 Şehrin sınırları içinde gerçekleşen ürün kullanımı kaynaklı SGE	-	-	-



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 75 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

Kapsam/Sektör		SGE (kt CO ₂ e)		
		2019	2020	2021
V. TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZI KULLANIMI		1.006,0	1.083,9	1.004,8
	V.1 Hayvancılık	561,4	592,6	541,8
Kapsam 1	V.1.1 Enterik fermantasyon kaynaklı CH ₄ emisyonları	439,4	462,8	421,6
Kapsam 1	V.1.2 Hayvansal gübre işleme kaynaklı CH ₄ ve N ₂ O emisyonları	122,1	129,8	120,2
	V.2 Arazi kullanımı ve arazi kullanım değişikliği	41,5	41,5	41,5
	V.3 Tarım arazileri	403,1	449,8	421,5
Kapsam 1	V.3.1 Üre gübresi kullanımı kaynaklı CO ₂ emisyonları	14,8	21,3	16,8
Kapsam 1	V.3.2 Sentetik gübre kullanımı kaynaklı N ₂ O emisyonları	105,6	124,0	113,2
Kapsam 1	V.3.3 Toprağa uygulanan hayvan gübresi kaynaklı N ₂ O emisyonları	109,4	118,1	113,6
Kapsam 1	V.3.3 Otlatılan hayvanların dışkıları kaynaklı N ₂ O emisyonları	170,4	183,5	174,9
Kapsam 1	V.3.3 Pirinç üretimi kaynaklı CH ₄ emisyonları	2,8	2,9	3,1

4.4. İzleme ve Değerlendirme

Sera gazı emisyon envanterleri emisyonu sebep olan sektörlerin/aktivitelerin tespit edilmesi, emisyon azaltımları için politikaların belirlenmesi, şehirler arası karşılaştırma ve halkın bilinçlendirilmesi gibi pek çok farklı sebepler ile oluşturulabilmektedir. Güvenilir bir envanterin ilgililik (relevance), bütünlük (completeness), tutarlılık (consistency), şeffaflık (transparency) ve doğruluk (accuracy) ilkelerine uygun olarak hazırlanması gerekmektedir. Özellikle şeffaflık ilkesi doğrultusunda hesaplamalar esnasında kullanılan tüm verilere ilişkin kabul ve varsayımlara ilgili başlıklar altında yer verilmiştir. Toplanan verilerin kalitesi, Tablo 4.1’de yer verilen kriterler çerçevesinde değerlendirilmiş, sonuçlar Tablo 4.16’da paylaşılmıştır.

Tablo 4.16: Veri kalitesinin değerlendirilmesi

GPC Ref No	SGE Kaynağı / Veri Kapsamı	Veri kaynağı	Aktivite verisi	Emisyon faktörü
I	SABİT KAYNAKLAR			
I.1	Konutlar			
	Doğalgaz tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Yüksek	Düşük
	Gaz yağı tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Yüksek	Düşük
	LPG tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Yüksek	Düşük
	Yerli kömür tüketimi	(ÇŞİDİM, 2022)	Düşük	Orta
	İthal kömür tüketimi	(ÇŞİDİM, 2022)	Düşük	Orta
	Elektrik tüketimi	(TÜİK, 2023)	Yüksek	Yüksek
I.2	Ticari/Kurumsal Binalar			
	Doğalgaz tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Yüksek	Düşük
	Fuel oil tüketimi	(EPDK_a, 2022; EIGM, 2022)	Orta	Düşük
	LPG tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Orta	Düşük
	Elektrik tüketimi	(TÜİK, 2023)	Yüksek	Yüksek
I.3	İmalat Sanayi ve İnşaat			
	Doğalgaz tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Yüksek	Düşük
	İthal kömür tüketimi	(ÇŞİDİM, 2022)	Yüksek	Orta
	Antrasit tüketimi	(ÇŞİDİM, 2022)	Yüksek	Orta
	Petrokok tüketimi	(ÇŞİDİM, 2022)	Yüksek	Orta
	LPG tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Orta	Düşük
	Fuel oil tüketimi	(EPDK_a, 2022; EIGM, 2022)	Orta	Düşük
	Motorin tüketimi	(EPDK_a, 2022; EIGM, 2022)	Orta	Düşük
	Elektrik tüketimi	(TÜİK, 2023)	Yüksek	Yüksek
I.4	Enerji Endüstrisi			



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 77 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

GPC Ref No	SGE Kaynağı / Veri Kapsamı	Veri kaynağı	Aktivite verisi	Emisyon faktörü
	Doğalgaz tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Yüksek	Düşük
I.5	Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri			
	Doğalgaz tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Yüksek	Düşük
	Elektrik tüketimi	(TÜİK, 2023)	Yüksek	Yüksek
I.6	Belirlenmemiş Kaynaklar		Hesaplanmadı	
I.7	Kömür madenciliği, işlenmesi, depolanması ve taşınması kaynaklı kaçak emisyonlar		Hesaplanmadı	
I.8	Petrol ürünleri ve doğalgaz sistemleri kaynaklı kaçak emisyonlar		Hesaplanmadı	
II	ULAŞTIRMA			
II.1	Karayolu			
	Benzin tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Yüksek	Düşük
	Motorin tüketimi	(EPDK_a, 2022; EIGM, 2022)	Orta	Düşük
	LPG tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Yüksek	Düşük
II.2	Demiryolu			
	Motorin tüketimi	(EPDK_a, 2022; EIGM, 2022)	Orta	Düşük
	Tren hattı uzunluk ve km istatistikleri	(TÜİK, 2023; TCDD, 2021)	Orta	
II.3	Denizyolu			
	Fuel oil tüketimi	(EPDK_a, 2022)	Yüksek	Düşük
	Motorin tüketimi	(EPDK_a, 2022; EIGM, 2022)	Orta	Düşük
II.4	Havayolu		Hesaplanmadı	
II.5	Arazi (Yol Dışı)		II.1 ve I.5 altında dahil edildi	
III	ATIK			
III.1	Katı Atık Bertarafı			
	Üretilen evsel atık miktarı	(TÜİK, 2023)	Yüksek	Düşük
	Evsel atık kompozisyonu	Mersin Büyükşehir Belediyesi	Yüksek	Düşük
	Üretilen endüstriyel atık miktarı	(MBB; TÜİK,2022)	Orta	Düşük
	Tıbbi atık miktarı	Mersin Büyükşehir Belediyesi	Yüksek	Düşük
	Metan geri kazanım miktarı	Mersin Büyükşehir Belediyesi	Orta	Düşük
III.2	Atıkların Biyolojik Arıtımı		III.4 altında dahil edildi	
III.3	Atık Yakma ve Açıkta Yanma		Mevcut değil	
III.4	Atıksu Arıtımı ve Deşarjı			
	Yıl ortası nüfusu	(TÜİK, 2023)	Yüksek	
	Gayri safi yurt içi hasıla	(TÜİK, 2023)	Yüksek	
	Endüstriyel atıksu miktarı	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü	Yüksek	Düşük
	Metan geri kazanım miktarı	MESKİ	Yüksek	



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 78 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

GPC Ref No	SGE Kaynağı / Veri Kapsamı	Veri kaynağı	Aktivite verisi	Emisyon faktörü
IV	ENDÜSTRİYEL PROSESLER VE ÜRÜN KULLANIMI			
	Endüstriyel proseslerden kaynaklı doğrudan emisyonlar			
	Çimento üretimi için proses emisyonları	Sanayi tesisleri	Orta	Orta
	Cam üretimi için proses emisyonları	Sanayi tesisleri	Yüksek	Orta
	Soda üretimi için proses emisyonları	Sanayi tesisleri	Yüksek	Orta
	Ürün kullanımı kaynaklı doğrudan emisyonlar		Hesaplanmadı	
V	TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZİ KULLANIMI			
V.1	Hayvancılık faaliyetleri kaynaklı doğrudan emisyonlar			
	Hayvan sayıları	(TÜİK, 2021)	Yüksek	Orta
V.2	Arazi kullanımı ve arazi kullanım değişikliği			
	Arazi kullanım değişiklikleri	(CORINE, 2018)	Orta	Orta
V.3	Arazi kullanımı kaynaklı CO ₂ -dışı emisyonlar			
	Hayvan sayıları	(TÜİK, 2021)	Yüksek	Orta
	Kimyasal gübre tüketim miktarı	(MITOM, 2023)	Orta	Orta
	Pirinç ekilen alan	(TÜİK, 2021)	Yüksek	Orta

Envanter hazırlık süreçlerinin başarılı bir şekilde yürütülebilmesi amacıyla, belediye birimleri ve ilde faaliyet gösteren diğer paydaşlar arasındaki veri akışını yönetmek ve envanterin yıllık bazda güncellenmesi için ihtiyaç duyulan verileri toplamak üzere bir koordinasyon ekibinin oluşturulması önerilmektedir. Söz konusu koordinasyon ekibinin Mersin Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı liderliğinde kurulması ve aşağıda listelenen kurumların koordinasyon ekibinde yer alması faydalı görülmektedir.

- Mersin Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı
- Mersin Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Dairesi Başkanlığı
- Mersin Büyükşehir Belediyesi Tarımsal Hizmetler Dairesi Başkanlığı
- Mersin Su Kanalizasyon İdaresi (MESKİ)
- Mersin İl Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü
- Mersin İl Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü
- Mersin İl Tarım ve Orman Müdürlüğü
- TÜİK Adana Bölge Müdürlüğü
- Mersin Ticaret ve Sanayi Odası (MTSO)
- ŞİŞECAM – Soda, Cam Ambalaj ve Düzcam Üretim Tesisleri



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 79 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

- Eren Holding - Medcem Çimento
- ÇİMSA - Mersin Fabrikası
- İZOCAM - Camyünü ve Foamboard Üretim Tesisleri
- Aksa Doğalgaz Çukurova Genel Müdürlüğü
- Kalde Enerji Elektrik Üretim A.Ş.

Son olarak şehirler bazında hazırlanan envanter raporlarının doğrulanmasına ilişkin bir zorunluluk bulunmamaktadır. Ancak, Mersin Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı bünyesinde envanter hazırlığına dahil olmayan personelden oluşturulan bir ekibin, 3. taraf görevi görerek hazırlanmış olan envanteri gözden geçirmesi faydalı görülmektedir.

5. MERSİN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KURUMSAL SERA GAZI EMİSYON ENVANTERİ

Proje çalışmaları kapsamında Mersin ili geneli için oluşturulan sera gazı emisyon envanterine ek olarak, Mersin Büyükşehir Belediyesi faaliyetleri ile doğrudan ilişkili olan alanlar kaynaklı sera gazı emisyon envanteri de oluşturulmuştur. Bu çerçevede, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında belediye bünyesinde bulunan binalarda tüketilen toplam yakıt miktarı (doğalgaz), binalarda ve sokak aydınlatmasında tüketilen elektrik miktarı, ulaşım araçlarında tüketilen yakıt miktarı (dizel, benzin ve CNG), üretilen katı atık ve atıksu miktarı ve soğutucu gaz tüketim miktarına ilişkin veriler Mersin Büyükşehir Belediyesi yetkililerince iletilmiş olup, Mersin Büyükşehir Belediyesi yetki alanında gerçekleşen tüketimler Sera Gazı Emisyon Envanteri oluşturulmuştur. Emisyonların hesaplanmasında takip edilen metodoloji, kullanılan emisyon faktörleri ve varsayımlar Mersin geneli için yapılan hesaplamalar ile örtüşmektedir. Mersin Büyükşehir Belediyesi sorumluluğunda bulunan alanlar için hesaplanan Mersin ili geneli için hesaplanan toplam sera gazı emisyon miktarına oranı 2019, 2020 ve 2021 yılları için %1,28, %1,27 ve %1,23'tür (Tablo 5.1).

Tablo 5.1: Mersin Büyükşehir Belediyesi toplam sera gazı emisyonları (t CO_{2e})

Kapsam / Sektör	SGE (t CO _{2e})			
	2019	2020	2021	
I. SABİT KAYNAKLAR				
I.2 Ticari/Kurumsal Binalar				
Kapsam 1	19.406	21.268	21.864	
Kapsam 2	19.406	21.268	21.864	
II. ULAŞTIRMA				
II.1 Karayolu				
Kapsam 1	45.714	47.167	47.566	
Kapsam 2	45.714	47.167	47.566	
III. ATIK				
III.1 Katı Atık Bertarafı				
Kapsam 1	64	77	53	
III.4 Atıksu Arıtımı ve Deşarjı				
Kapsam 1	324	328	332	
IV. ENDÜSTRİYEL PROSESLER VE ÜRÜN KULLANIMI				
Kapsam 1	1,20	1,20	1,37	
TOPLAM				
	65.509	68.841	69.816	

¹ 2019 yılı elektrik tüketim miktarı iletilmemiş olup, 2020 ve 2021 yılı Mersin ili ticari/kurumsal binalar tüketim miktarının Mersin Büyükşehir Belediyesi tüketim miktarına oranlanması ile elde edilmiştir.

² 2019 ve 2020 yılları için soğutucu gaz tüketim miktarı iletilmemiş olup, 2021 ve 2022 yılları tüketim miktarı ortalaması alınmıştır.

6. TAMAMLANAN DİĞER ÇALIŞMALAR

Sera gazı emisyon envanterinin tamamlanmasının ardından proje çalışmalarının sonraki döneminde, TÜİK, OECD ve Türkiye genel projeksiyonları verileri dikkate alınarak ortaya konan 2055 yılı sera gazı emisyon projeksiyonları, paydaşların görüşleri de alınarak revize edilmiştir. Sektörel bazda projeksiyonların hesaplanmasında, konut sayısı, doğal gaz kullanan abone sayısı, kırsal ve kentsel nüfus durumları, araç ve yakıt türleri, atık hizmetinden faydalanan nüfus oranı, kişi başı atık miktarı, gibi bir dizi ilave veri setleri kullanılmış ve trend analizleri gerçekleştirilmiştir. Referans (baz) senaryo SGE projeksiyonları sabit kaynaklar (konutlar, tarım ve ormancılık ve balıkçılık, imalat sanayi ve inşaat gibi) ile ulaştırma, atık ve tarım ve hayvancılık sektörleri dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Mevcut durum senaryosu (baz SGE projeksiyonları) nihai halini aldıktan sonra, sera gazı azaltım analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede azaltım eylemlerinin çeşitlendirilmesi ve önceliklendirilmesi amacıyla “çalıştay” düzenlenmiş, paydaşların görüş ve önerileri alınmıştır. Sektörel azaltım senaryoları, iki alternatif emisyon azaltım senaryoları düşünülerek yapılmış olup “sabit kaynaklarda azaltım senaryoları” bağlamında yakıt üretim/tüketim, yenilenebilir enerji uygulamaları, “ulaştırma” bağlamında elektrikli araçların yaygınlaştırılması, toplu taşımanın yaygınlaşması sonucu otomobil sahipliğinde azalma ve “atık ve atıksu” bağlamında metan geri kazanım uygulamaları, atık geri kazanımı, atık oluşumunun azaltımı gibi önlemler esas alınmıştır.

Alternatif senaryolar üzerinden sektör bazlı SGE azaltım miktarları hesaplandıktan sonra “azaltım eylemlerinin” belirlenmesi çalışmalarında paydaş görüşleri ve önceki strateji ve planlama dökümanları dikkate alınmıştır. Eylemler, alt eylemler, sorumlu kurum/kuruluşlar, uygulama periyotları, performans göstergeleri, uygulamada oluşabilecek risk ve fırsatlar belirlenmiştir.

İklim değişikliğine uyum çalışmaları kapsamında, AB İklim Uyum Platformu (Climate-ADAPT) tarafından belirlenmiş bir metodoloji takip edilmiştir. Bu kapsamda, iklim değişikliğine karşı risk ve etkilenebilirlik çalışmaları yapılmıştır. Geçmiş dönem klimatolojik veriler, meteorolojik ve hidrolojik olaylar dikkate alınarak mevcut durum analizi yapılmış, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmiş olan ve ülkemiz özelinde yapılan iklim projeksiyonları iklime bağlı tehditler, etkilenebilirlik analizlerinde kullanılmıştır. Söz konusu iklim projeksiyon çalışmaları referans alınarak ekstrem iklim parametrelerindeki (iklim indislerindeki) değişimler tespit edilmiştir. Bir adet anket çalışması yapılarak etkilenmesi beklenen alanlar ve uyum kapsamında hayata geçirilebilecek önlemler değerlendirilmiş, uyum önlemleri belirlenmiş, önceliklendirme çalışmaları



Mersin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının Hazırlanması Projesi – Sera Gazı Emisyon Envanteri

Sayfa/Toplam Sayfa: 84 / 89

Güncelleştirme Sayısı: 01

yapılmış ve izleme-değerlendirme metodolojisi ortaya konmuştur. Bu kapsamda, enerji ve sanayi, ulaşım altyapısı, tarım ve hayvancılık, katı atık ve atıksu yönetimi, su kaynakları, orman alanları, kıyı alanları, balıkçılık, turizm ve kültürel miras gibi alanlar dikkate alınmıştır. Mevcut “planların” (bölgede hazırlanmış Havza Yönetim Planları, Mekansal Plan kararları, Çevre Düzeni Planı gibi) iklim değişikliğine uyum açısından değerlendirilmesi yapılmış ve nihayetinde, uyum kapsamında sektörel olarak belirlenen öncelikli eylemler ve alt eylemler ortaya konmuş, uygulama, izleme ve raporlama metotları belirlenerek final raporu hazırlanmıştır.



EKLER

EK 1 - Sera Gazı Emisyon Faktörleri



KAYNAKLAR

- AA. (2014). *Anadolu Ajansı*. "Doğu Akdeniz'in incisi" Mersin havadan görüntüledi: <https://www.aa.com.tr/tr/pg/foto-galeri/quot-dogu-akdenizin-incisiquot-mersin-havadan-goruntulendi/0#!> adresinden alındı
- BEPA. (2022). *Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası*. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. adresinden alındı
- BMİDÇS. (1992). *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi*. Rio de Janeiro.
- BUGEM. (2022). *Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli Kapsamında Desteklenen Ürünler*. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü: <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM> adresinden alındı
- CORINE. (2018). *Coordination of Information on the Environment - Çevresel Bilginin Koordinasyonu*. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> adresinden alındı
- CW. (2019). *Historical GHG Emissions*. Climate Watch: https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?end_year=2018&start_year=1990 adresinden alındı
- ÇŞB. (2015). *Türkiye Cumhuriyeti Niye Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı*. Ankara: Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- ÇŞİDB. (2021). *İklim Değişikliği*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı: <https://iklim.csb.gov.tr/> adresinden alındı
- ÇŞİDİM. (2022). *Mersin İli Çevre Durum Raporları*. Mersin: T.C. Mersin Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü.
- EIGM. (2022). *Enerji İşleri Genel Müdürlüğü*. Ulusal Enerji Denge Tabloları: <https://enerji.gov.tr/eigm-raporlari> adresinden alındı
- EPDK_a. (2022). *Yıllık Sektör Raporları*. T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu: <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-24/elektrikyillik-sektor-raporu> adresinden alındı
- EPDK_b. (2022). *Elektrik Piyasası Üretim Lisansları*. <http://lisans.epdk.gov.tr/epvys-web/faces/pages/lisans/elektrikUretim/elektrikUretimOzetSorgula.xhtml> adresinden alındı
- GCoM. (2022). *Global Covenant of Mayors for Climate & Energy*. <https://www.globalcovenantofmayors.org/> adresinden alındı



- GEPA. (2022). *Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası*. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü: <https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/> adresinden alındı
- GGMCF. (2021). *Carbon Footprints of World Cities*. (Global Gridded Model of Carbon Footprints) <https://citycarbonfootprints.info/> adresinden alındı
- GPC. (2014). *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, Accounting and Reporting Standard for Cities*. WRI, C40, ICLEI.
- ICLEI. (2021). *Local Governments for Sustainability*. <https://iclei.org/en/Home.html> adresinden alındı
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021 The Physical Science Basis Summary for Policymakers- Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- KTB. (2022). *Turizm İstatistikleri*. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı: <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-9851/turizm-istatistikleri.html> adresinden alındı
- MBB. (2022). *Mersin Büyükşehir Belediyesi*. <https://www.mersin.bel.tr/> adresinden alındı
- Mersin Valiliği. (2022). *Mersin Valiliği*. <http://www.mersin.gov.tr/> adresinden alındı
- MGM. (2022). *Resmi İstatistikler*. T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A> adresinden alındı
- MİTOM. (2023). *T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Mersin İl Tarım ve Orman Müdürlüğü*. <https://mersin.tarimorman.gov.tr/> adresinden alındı
- MTSO. (2022). *2021 Mersin Ekonomik Raporu*. Mersin Ticaret ve Sanayi Odası: <https://www.mtso.org.tr/tr/a/2021-mersin-ekonomik-raporu> adresinden alındı
- NASA. (2023). *Global Climate Change- Vital Signs of the Planet*: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/> adresinden alındı
- Papatya, G., & Mehmet Nedim, U. (2019). Stratejik Karar Verme Sürecini Etkileyen Faktörler: Uluslararası Taşımacılık Sektörü İşletmelerinde Bir Araştırma. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi-KAÜİİBFD*, 338-358.
- REPA. (2022). *Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli*. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü: <https://repa.enerji.gov.tr/REPA/> adresinden alındı
- STB. (2021). *Mersin İl Sanayi Durum Raporu*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.



TCDD. (2021). *2017-2021 İstatistik Yıllığı*. T.C. Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü.

TÜİK. (2021). Türkiye İstatistik Kurumu: <https://www.tuik.gov.tr/> adresinden alındı

TÜİK. (2023). *Türkiye İstatistik Kurumu*. Merkezi Dağıtım Sistemi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> adresinden alındı

UAB. (2023). *Ulaşım ve Erişim 2002-2023-Mersin*. T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı.

UN. (2021). *Cities and Pollution*. (United Nations) <https://www.un.org/en/climatechange/climate-solutions/cities-pollution> adresinden alındı

UNFCCC. (2015). *Paris Agreement*. United Nations.

WB. (2019). *World Development Indicators-Population, total-Population, total*. The World Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?end=2019&start=1960> adresinden alındı

EK 1

Sera Gazı Emisyon Faktörleri

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAŞKAN YARDIMCILIĞI

Proje Adı: Tekirdağ, Çanakkale ve Yalova İlleri için Yerel İklim Değişikliği Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi

Sayfa/Toplam Sayfa: 4 / 4

Güncelleştirme Sayısı: 01

EMİSYON FAKTÖRLERİ*						
SABİT KAYNAKLAR						
Sektör	Alt Sektör	Yakıt Türü	Birim	Emisyon Faktörleri		
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O
İmalat ve İnşaat Sanayi, Konut-Hizmet ve Tarım, Hayvancılık ve Ormancılık	Genel	Linyit	kg/TJ	106.620	0,7	0,5
		Taş kömürü	kg/TJ	96.890	0,7	0,5
		İthal kömür	kg/TJ	94.580	0,7	0,5
		Doğalgaz	kg/TJ	53.670	5	0,1
		Fuel oil	kg/TJ	76.970	10	0,6
		Dizel	kg/TJ	72.280	10	0,6
		Benzin	kg/TJ	69.300	10	0,6
		LPG	kg/TJ	63.070	5	0,1
		Odun	kg/TJ	111.800	300	4
		Gaz yağı	kg/TJ	72.280	10	0,6
		Biyogaz	kg/TJ	54.630	-	-
Elektrik ve Isı Üretimi	Genel	Taş kömürü - Pulverize	kg/TJ	96.890	0,7	0,5
		İthal kömür - Pulverize	kg/TJ	94.580	0,7	0,5
		Taş kömürü - Akışkan yatak	kg/TJ	96.890	1	61
		İthal kömür - Akışkan yatak	kg/TJ	94.580	1	61
		Doğalgaz	kg/TJ	55.500	4	1
		Fuel oil	kg/TJ	76.970	0,8	0,3
		Dizel	kg/TJ	72.280	0,9	0,4
ULASTIRMA SEKTÖRÜ						
Sektör	Alt Sektör	Yakıt Türü	Birim	Emisyon Faktörleri		
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Ulaştırma	Havayolu	Jet Kerosen	kg/TJ	70.657	1,2	2,4
	Karayolu	Benzin	kg/TJ	69.300	25	8,0
		Dizel	kg/TJ	72.278	3,9	3,9
		LPG	kg/TJ	63.067	62	0,2
		Gaz Yakıt-CNG	kg/TJ	53.671	92	3,0
	Denizyolu	Fuel-Oil	kg/TJ	76.970	7	2
		Dizel	kg/TJ	72.278	7	2

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAŞKAN YARDIMCILIĞI

Proje Adı: Tekirdağ, Çanakkale ve Yalova İlleri için Yerel İklim Değişikliği Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi

Sayfa/Toplam Sayfa: 4 / 4

Güncelleştirme Sayısı: 01

TARIM SEKTÖRÜ						
Alt Kategori	Tür		Birim	Emisyon Faktörleri		
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Enterik Fermentasyon	Sığır	Genel	kg/baş/yıl		60,7	
		Süt Sığırı	kg/baş/yıl		83,3	
		Süt Sığırı Dışındakiler	kg/baş/yıl		47,3	
	Koyun	Genel	kg/baş/yıl		5,1	
		Yerli	kg/baş/yıl		5,0	
		Merinos	kg/baş/yıl		6,5	
	Domuz	Domuz	kg/baş/yıl		1	
	Diğer Çiftlik Hayvanları	Genel	kg/baş/yıl		0,2	
		Büfalo	kg/baş/yıl		55,0	
		Deve	kg/baş/yıl		46,0	
		Keçi	kg/baş/yıl		5,0	
		At	kg/baş/yıl		18,0	
		Katır ve Eşek	kg/baş/yıl		10,0	
Kümes Hayvanları		kg/baş/yıl		-		
Gübre Yönetimi	Sığır	Genel	kg/baş/yıl		7,9	0,4
		Süt Sığırı	kg/baş/yıl		19,6	1
		Süt Sığırı Dışındakiler	kg/baş/yıl		1,0	0,2
	Koyun	Genel	kg/baş/yıl		0,1	0,1
		Yerli	kg/baş/yıl		0,1	0,1
		Merinos	kg/baş/yıl		0,2	0,1
	Domuz	Domuz	kg/baş/yıl		3,8	
	Diğer Çiftlik Hayvanları	Genel	kg/baş/yıl		0,0	0,0
		Büfalo	kg/baş/yıl		1,5	0
		Deve	kg/baş/yıl		1,9	0,1
		Keçi	kg/baş/yıl		0,1	0,1
		At	kg/baş/yıl		1,4	0,3
		Katır ve Eşek	kg/baş/yıl		0,7	0,1
Kümes Hayvanları		kg/baş/yıl		0,016	0,001	
Pirinç Yetiştiriciliği	Sulanan (Sulamalı)	Sürekli Sulama	g/m ²		11,6	
		Kesikli Sulama-Tekli Havalandırma	g/m ²		7,1	
		Kesikli Sulama-Çoklu Havalandırma	g/m ²		6,3	
		İnorganik Azot Gübreleri	kg N ₂ O-N/kg N			0,010

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAŞKAN YARDIMCILIĞI

Proje Adı: Tekirdağ, Çanakkale ve Yalova İlleri için Yerel İklim Değişikliği Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi

Sayfa/Toplam Sayfa: 4 / 4

Güncelleştirme Sayısı: 01

Tarım topraklarından kaynaklanan doğrudan ve dolaylı N ₂ O emisyonları	Doğrudan N ₂ O Emisyonları	Organik- Hayvan Gübresi	kg N ₂ O-N/kg N			0,010
		Organik- Arıtma Çamuru	kg N ₂ O-N/kg N			0,010
		Organik- Diğer	kg N ₂ O-N/kg N			0,010
		Hayvan Dışkısı	kg N ₂ O-N/kg N			0,013
		Tarımsal ürün kalıntıları	kg N ₂ O-N/kg N			0,010
		Organik toprakların ekimi	kg N ₂ O-N/kg N			8,000
	Dolaylı N ₂ O Emisyonları	Atmosferik Birikim	kg N ₂ O-N/kg N			0,010
		Azot sızması ve akışı	kg N ₂ O-N/kg N			0,008
	Fractions	Frac _{GASF}	-			0,100
		Frac _{GASM}	-			0,200
Frac _{LEACH-(H)}		-			0,015	
Tarımsal kalıntıların yakılması	Tahıllar	Buğday	g/kg		2,7	0,07
		Arpa	g/kg		2,7	0,07
		Mısır	g/kg		2,7	0,07
		Diğer	g/kg		2,7	0,07
		Pirinç	g/kg		2,7	0,07
	Yanma Faktörü, C _f	Buğday	-		0,9	0,9
		Arpa	-		0,9	0,9
		Mısır	-		0,8	0,8
Pirinç	-		0,8	0,8		
Karbon içeren gübrelerden kaynaklanan CO ₂ emisyonları	Üre uygulaması		t CO ₂ -C/t	0,2		
ATIK SEKTÖRÜ						
Alt Kategori	Tür	Birim	Emisyon Faktörleri			
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Atıksu Arıtımı	Evsel Atıksu	kg/kg DC		0,07		
		kg N ₂ O-N/kg N			0,01	
	Diğer Bilgiler	kg/kg DC		0,01		
		Protein Tüketimi		40,4		
		Protein içindeki azot fraksiyonu	kg/kişi/yıl		0,16	
		F _{NON-COM}		1,4		
		F _{IND-COM}		1,3		
T _{PLANT}		42,1				

*: Emisyon faktörleri Türkiye Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu'ndan derlenmiştir.