

ŞANLIURFA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

Sera Gazı Envanteri Raporu 2021-2023



İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı

Ağustos 2024



ŞANLIURFA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SERA GAZI ENVANTERİ RAPORU 2021-2023

Yayına Hazırlayanlar

Sercan GELENER

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi
İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanı

Mehmet DEMİR

İklim Değişikliği Şube Müdürü
Çevre Y. Müh.

Dilek ERKAN

Çevre ve İklim Değişikliği Şubesi
Çevre Y. Müh.

Tamer ATALAY

Hakan DUMAN

Soner ATALAY

Proje Danışmanları - ATALAY İklim-Plan
www.atalayconsulting.com

ŞANLIURFA- Ağustos 2024

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	2
TANIMLAR	6
KISALTMALAR	8
EXECUTIVE SUMMARY.....	9
1. Envanter Metodolojisi ve İlkeleri.....	15
2. Envanter Sınırları	19
2.1 Coğrafi (Jeopolitik) Sınır.....	19
2.2 Envanter Dönemi	19
2.3 Envantere Dahil Edilen Sera Gazları	19
3. Emisyon Kaynaklarının Belirlenmesi.....	21
3.1 Emisyon Kaynaklarının Kapsam Yönünden Sınıflandırılması	21
3.2 Emisyon Kaynaklarının Kapsamı ve Raporlama Seviyesi	22
4. Emisyonlarının Hesaplanması.....	25
4.1 Sabit Enerji (GPC I).....	26
4.1.1 Konutlar (GPC I.1)	28
4.1.2 Ticari ve Kurumsal Binalar (GPC I.2)	28
4.1.3 Sanayi Tesisleri (GPC I.3).....	29
4.1.4 Enerji Tesisleri (GPC I.4).....	29
4.1.5 Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık (GPC I.5).....	30
4.1.6 Tanımlanamayan Kaynaklar (GPC I.6).....	30
4.1.7 Kömür Madenciliğinde oluşan kaçak emisyonlar (GPC I.7)	30
4.1.8 Petrol/doğalgaz sistemleri kaçak emisyonları (GPC I.8)	31
4.2 Ulaşım (Hareketli Yanma) (GPC II)	31
4.2.1 Karayolu Ulaşımı (GPC II.1)	32
4.2.2 Demiryolu Ulaşımı (GPC II.2)	33
4.2.3 Denizyolu Ulaşımı (GPC II.3)	33
4.2.4 Havayolu Ulaşımı (GPC II.4)	33
4.2.5 Yol Dışı – Arazi (GPC II.5).....	34
4.3 Atıklar (GPC III).....	34
4.3.1 Katı Atık Bertarafı (GPC III.1)	35

4.3.2 Katı Atıkların Biyolojik Olarak Arıtılması (GPC III.2)	37
4.3.3 Atık Yakma (GPC III.3)	38
4.3.4 Atıksu Arıtma ve Deşarj (GPC III.4)	38
4.4 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (GPC IV)	39
4.4.1 Endüstriyel Proseslerden Kaynaklanan Emisyonlar (GPC IV.1).....	40
4.4.2 Ürün Kullanımından Kaynaklanan Emisyonlar(GPC IV.2)	41
4.5 Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (GPC V)	42
4.5.1 Hayvancılık (GPC V.1).....	43
4.5.2 Arazi Kullanımı (GPC V.2).....	44
4.5.3 Diğer Tarımsal Faaliyetler (GPC V.3).....	45
5. Envanter Sonuçları ve Değerlendirme.....	48
5.1 Sera Gazı Envanteri Hesaplama Sonuçları-2021.....	48
5.2 Sera Gazı Envanteri Hesaplama Sonuçları-2022.....	50
5.3 Sera Gazı Envanteri Hesaplama Sonuçları-2023.....	53
5.4 Sonuçların Değerlendirilmesi.....	55
6. Emisyon Projeksiyonu ve Azaltım Hedefleri	57
6.1 Emisyon Projeksiyonu.....	57
6.2 Sera Gazı Emisyonu Azaltım Hedefleri.....	58
6.3 Artık Emisyonlar ve Denkleştirme	60
Ekler	61
Ek-1 Envanterde kullanılan Emisyon Faktörleri	61
Ek-2 Envanterde Kullanılan Enerji Dönüşüm Faktörleri.....	62
Ek-3 Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri-2021	64
Kaynaklar	66

Şekiller

Şekil 1- Sera Gazı Envanteri Hazırlama Süreci	17
Şekil 2- Sera Gazı Envanteri İlkeleri	18
Şekil 3 - Emisyon kaynaklarının kapsamı	21
Şekil 4- Atıklardan kaynaklanan emisyonların ana sektörler dağılımı	35
Şekil 5- Tarım, Ormancılık ve Diğer Alan Kullanımından kaynaklanan emisyonlar	42
Şekil 6 - Şanlıurfa İli Arazi Kullanım Haritası (Kaynak: CORINE-2018).....	45
Şekil 7 - Emisyon Envanteri Sonuç Grafikleri	55
Şekil 8 - Sera Gazı Emisyon Paretosu-Sektörler	56
Şekil 9 - Sera Gazı Emisyon Paretosu- Enerji Türü	56
Şekil 10 - Sera Gazı Emisyon Projeksiyonu	57

Şekil 11 - Sera Gazı Emisyonu Azaltım Senaryosu Grafiği.....	59
Şekil 12 - Sera Gazı Emisyonu Azaltım Hedefi.....	60

Tablolar

Tablo 1- Genel Envanter Bilgileri	16
Tablo 2- Sera Gazları ve Küresel Isınma Potansiyelleri.....	19
Tablo 3- Sabit Enerji Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları.....	23
Tablo 4- Ulaşım Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları.....	23
Tablo 5- Atık Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları	24
Tablo 6- End. Prosesler ve Ürün Kullanımı Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları	24
Tablo 7- Tarım Hayvancılık ve Diğer Arazi Kullanımı Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları	24
Tablo 8- Veri Kalitesi Değerlendirme Matrisi	26
Tablo 9- Sabit Enerji-Kapsam 1 Emisyon Faktörleri.....	27
Tablo 10- Elektrik Enerjisi Kaynaklı Emisyon Faktörleri.....	27
Tablo 11- Sabit Enerji-Konut Binaları Alt Sektörü 2021-23 Faaliyet Verileri	28
Tablo 12- Sabit Enerji-Ticari ve Kurumsal Binalar Alt Sektörü 2021-23 Faaliyet Verileri	28
Tablo 13- Sabit Enerji-Sanayi Tesisleri Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri.....	29
Tablo 14- Sabit Enerji-Enerji Tesisleri Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri.....	29
Tablo 15- Sabit Enerji-Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri	30
Tablo 16- Hareketli Yanma (Ulaşım sektörü) Emisyon Faktörleri.....	31
Tablo 17- Ulaşım- Karayolu Alt Sektörü 2021-2023 yılı Faaliyet Verileri.....	32
Tablo 18- Havayolu seyahatleri emisyon faktörleri.....	33
Tablo 19- Ulaşım- Havayolu Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri.....	34
Tablo 20- Depolanan Katı Atıklar için Hesaplama Parametreleri ve 2021 Faaliyet Verileri	36
Tablo 21- Şanlıurfa BB Atık Kompozisyonuna ait Veriler.....	37
Tablo 22- Katı atıkların biyolojik arıtımında emisyon faktörleri.....	37
Tablo 23- Katı Atıkların Biyolojik Olarak Arıtımı 2021 Faaliyet Verileri	37
Tablo 24- Atık Yakma kaynaklı sera gazı hesaplamasında emisyon faktörleri.....	38
Tablo 25- Atık Yakma 2021 Faaliyet Verileri.....	38
Tablo 26- Atıksu Arıtma ve Deşarj için Parametreler ve 2021 Faaliyet Verileri.....	39
Tablo 27- Endüstriyel Proseslerde Emisyon Faktörleri.....	40
Tablo 28- Endüstriyel Prosesler için Faaliyet Verileri	41
Tablo 29- Ürün Kullanımı için Ölçeklendirmeye Dayalı Hesaplama	41
Tablo 30- Tarım ve Hayvancılık Faaliyetleri için İçin Emisyon Faktörleri.....	43
Tablo 31- Şanlıurfa İli Hayvancılık 2021-2023 Faaliyet Verileri	43
Tablo 32- Gübre Yönetimi Kaynaklı N2O Emisyonu Hesaplama Verileri.....	44
Tablo 33- Diğer Tarımsal Faaliyetler için Faaliyet Verileri-2021.....	46
Tablo 34- Diğer Tarımsal Faaliyetler için Ölçeklendirmeye Dayalı Hesaplama.....	47
Tablo 35- 2021 yılı Şanlıurfa Sera Gazı Envanteri Özeti.....	48
Tablo 36- GPC/CIRIS Envanter Programı 2021 Sonuçları.....	49
Tablo 37- 2022 yılı Şanlıurfa Sera Gazı Envanteri Özeti.....	50
Tablo 38- GPC/CIRIS Envanter Programı 2022 Sonuçları.....	51
Tablo 39- 2023 yılı Şanlıurfa Sera Gazı Envanteri Özeti.....	53
Tablo 40- GPC/CIRIS Envanter Programı 2023 Sonuçları.....	54
Tablo 41 – Emisyon Projeksiyonları.....	57

Tablo 42– Emisyon Azaltım Hedefleri.....	58
Tablo 43– Emisyon Azaltım Hedefleri.....	58
Tablo 44– Emisyon Azaltım Miktarları.....	59

Formüller

Formül 1 - Genel Sera Gazı Hesaplama Formülü.....	25
Formül 2 - Sabit Yakma Tesisleri Emisyonları Hesaplaması.....	26
Formül 3 - Kapsam 2 Emisyonları Hesaplaması.....	27
Formül 4 - Ulaşım ana sektörü emisyonlarının hesaplanması.....	31
Formül 5 - Depolanan katı atıklardan kaynaklanan emisyonlar.....	36
Formül 6 – Atık yakmadan kaynaklanan emisyonlar.....	38

TANIMLAR

Sera gazı : Yeryüzü, atmosfer ve bulutlar tarafından kızılötesi ışımaya spektrum aralığında belirli dalga boylarında soğurulan ve salınan, atmosferin hem doğal hem de antropojenik gaz bileşeni. Sera gazları Kyoto Protokolü kontrolündeki yedi sera gazıdır: Karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄), Diazot monoksit (N₂O), Hidroflorokarbonlar (HFC), Perflorokarbonlar (PFCl_{er}) ve Kükürt heksaflorit (SF₆) ve Nitrojen Triflorür (NF₃) .

CO₂e (Karbondioksit Eşdeğeri) : İklim değişikliğinde farklı etkileri olan sera gazları salımlarını bir bütün olarak ele almak için kullanılan ortak birim. Her gazın iklim değişikliğindeki etkisinin bir ölçüsüdür ve CO₂ potansiyeline bağlı olarak ifade edilmiştir.

Sera gazı kaynağı : Atmosfere sera gazı salınan fiziksel bir birim veya proses.

Sera gazı yutağı : Sera gazlarından herhangi birisini atmosferden uzaklaştıran fiziksel birim veya proses.

Sera gazı emisyonu : Belirli bir sürede atmosfere salınan sera gazlarından birisinin toplam kütlesi.

Emisyonu faktörü : Sera gazlarının emisyonları için yapılan faaliyet verilerine ilişkin faktör

Faaliyet verisi : Bir sera gazı emisyonuyla veya uzaklaştırılmasıyla sonuçlanan faaliyetin kantitatif ölçüsü.

Sera gazı envanteri : Bir yerel yönetime ait sera gazı kaynakları , sera gazı yutakları sera gazı emisyonları ve sera gazı uzaklaştırmalarına ilişkin bilgiler.

Küresel Isınma Potansiyeli (GWP) : Belirli bir süre zarfında, bir kilogram sera gazı salımının sonucunda oluşabilecek ışınım gücünün etkisinin, bir kilogram karbondioksit salımındakine göre oranıdır.

Temel (Baz) yıl : Sera gazı emisyonlarının veya uzaklaştırmalarının veya sera gazına ilişkin diğer bilgilerin gelecekte kıyaslanması için belirlenen geçmişteki bir dönem.

Raporlama yılı : Sera Gazı Envanterinin raporlandığı 12 aylık süre.

Kapsam (Scope) 1 emisyonları : Şehir coğrafi sınırları içinde yer alan kaynaklarından oluşan emisyonlar.

Kapsam (Scope) 2 emisyonları : Bir yerel yönetim tarafından dışarıdan tedarik edilerek tüketilen elektrik, ısı veya buharın üretilmesi sırasında oluşan sera gazı emisyonu.

Kapsam (Scope) 3 emisyonları : Şehir sınırları içindeki tüm diğer faaliyetlerin şehir sınırları dışında yol açtığı emisyonlar.

Sınır içi emisyonlar: Şehir coğrafi sınırları içindeki kaynakların emisyonları

Sınır dışı emisyonlar : Şehir coğrafi sınırları dışındaki kaynakların emisyonları

Sınırlar arası emisyonlar : Şehir sınırlarından geçen (giren ve çıkan) kaynakların yola açtığı emisyonlar

Coğrafi sınır (Jeopolitik Sınır): Yerel yönetim faaliyetlerinin yer aldığı ve yerel yönetimin yetkisi altında bulunan fiziki alan.

Tier 1 : Uluslararası kabul görmüş varsayılan standartlar, veriler veya faktörler

Tier 2 : Yerel yönetime veya ülkeye özel standartlar, veriler veya Faktörler

Tier 3 : Spesifik bir proje veya durum için hesaplanmış standartlar, veriler veya faktörler

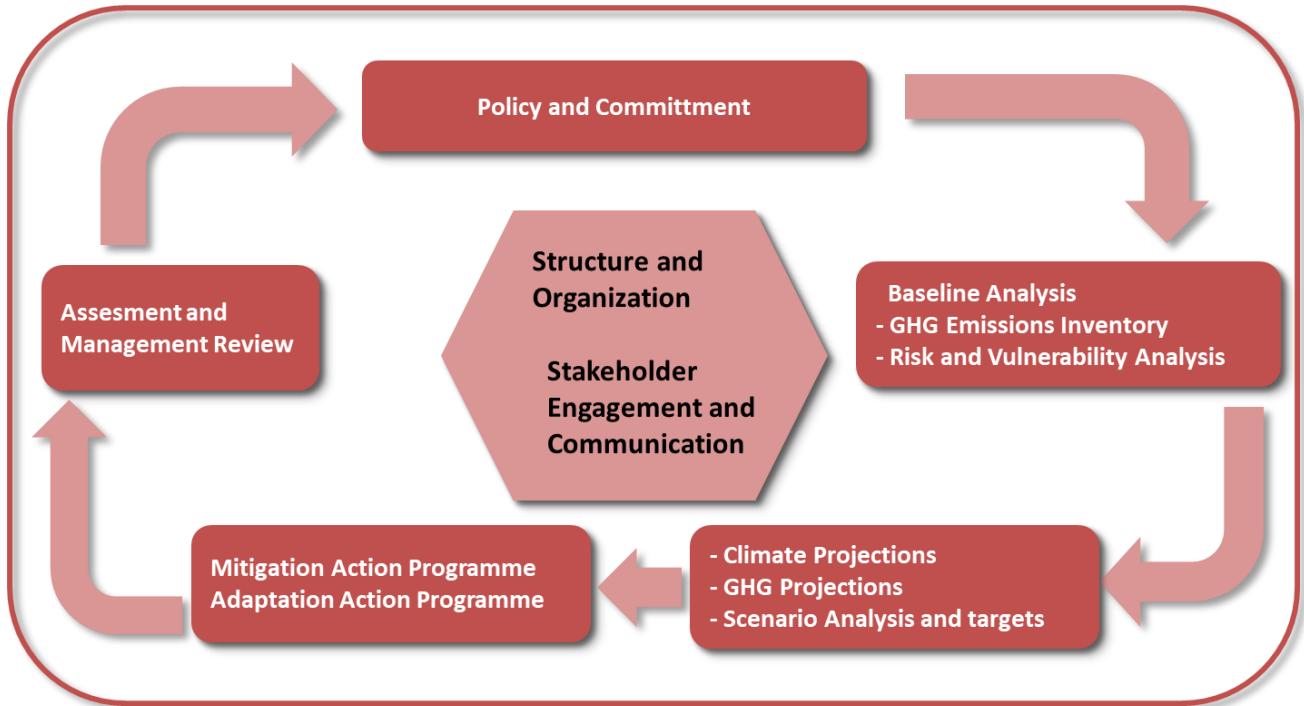
KISALTMALAR

AFOLU	Tarım, Ormancılık ve Diğer Alan Kullanımı
C40	C40 Cities Climate Leadership Group (C40 Şehirleri İklim Liderlik Grubu)
CH₄	Metan
CHP	Combined heat and power (Kojenerasyon)
CIRIS	City Inventory Reporting and Information System
CO₂b	Biolojik kökenli Karbondioksit
CO₂e	Karbon dioksit eşdeğeri
GHG	Green House Gas (Sera Gazı)
GPC	Global Protocol for Community-scale GHG Inventory (Yerel Ölçekte Sera Gazı Envanteri için Küresel Protokol)
GWP	Global warming potential (Küresel Isınma Potansiyeli)
HDD/CDD	Isıtma Derece Gün / Soğutma Derece Gün
HFC	Hidro Fluoro Karbonlar
ICLEI	Sürdürülebilirlik için Yerel Yönetimler
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)
IPPU	Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı
MECE	Mutually Exclusive Comprehensively Exhaustive
N₂O	Nitrous oxide
ODS	Ozone Depleting Substances (Ozon Tabakasını İncelten Maddeler)
PFC	Per Fluoro Karbonlar
QA / QC	Kalite Güvence / Kalite Kontrol
SF₆	Sulphur hexafluoride
UNFCCC	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

EXECUTIVE SUMMARY

Climate change is recognized as one of the biggest challenges that governments, industrialists and citizens will face for decades to come. Climate change has an impact on both people and the natural system and can cause significant changes in resource use, production and economic activities. In contrast, international, regional, national and local initiatives are being developed and implemented to limit greenhouse gas concentrations in the world's atmosphere. Such measures for greenhouse gases are based on the calculation, monitoring, reporting and verification of greenhouse gas emissions and/or removals.

The Climate Change Action Planning Process is the most important tool that local governments prepare, implement and periodically review for both in planning mitigation actions to reach the net zero emission target and in planning adaptation activities to protect cities from the impacts of extreme climate hazards.

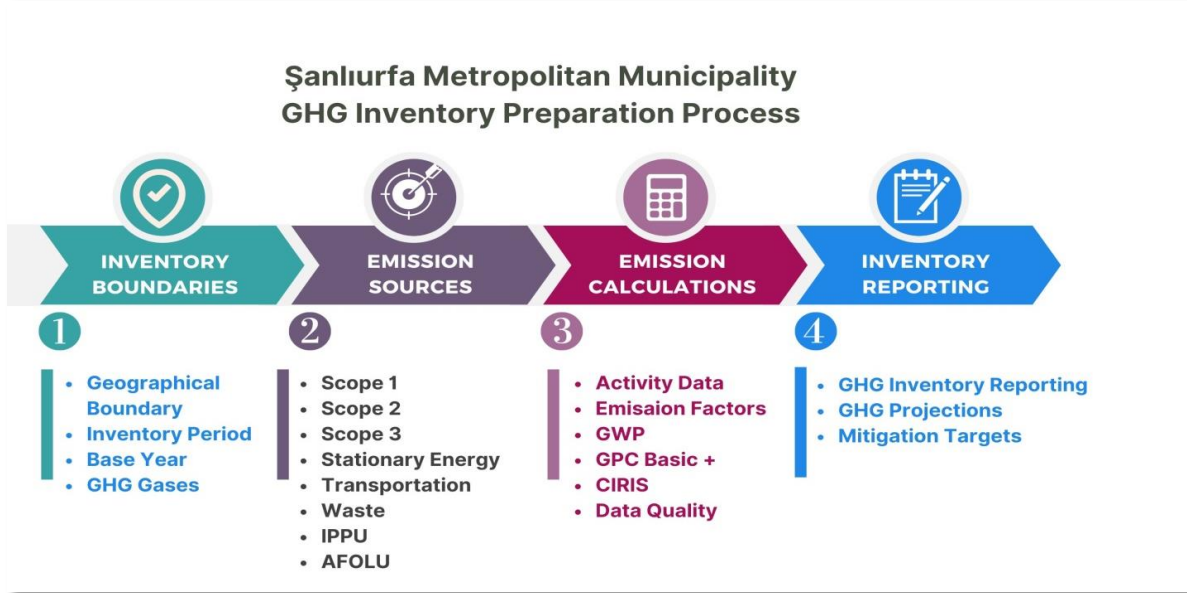


Greenhouse Gas Inventory

Şanlıurfa Metropolitan Municipality Greenhouse Gas Inventory has been prepared in line with the **GPC -Global Protocol For Community-Scale GreenHouse Gas Inventory**. The inventory covers emissions from Stationary Energy, Transportation, Waste, Industrial Processes and Product Use (IPPU) and Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) sectors. The process followed in greenhouse gas inventory studies consists of the following steps:

- Establishment of Inventory Principles
- Defining Inventory boundry
- Identification of Emission Sources

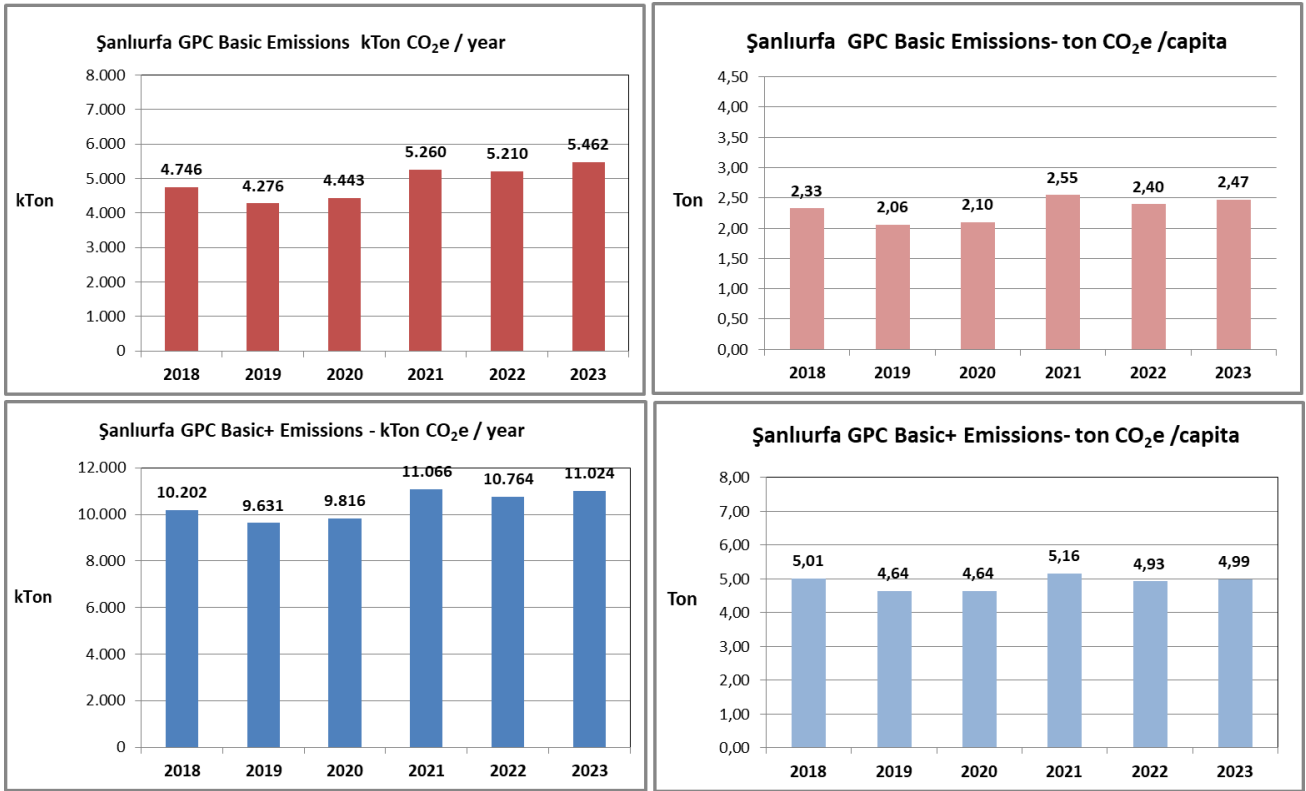
- Calculation and Reporting of Emissions
- Inventory Results and Evaluation



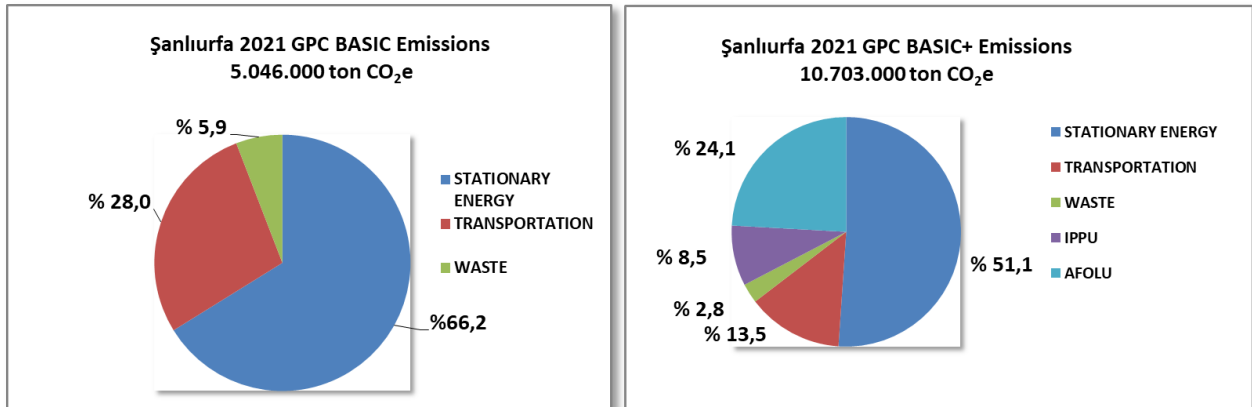
The international **CIRIS (City Inventory Reporting and Information System)** program was used for inventory calculations. Within the scope of this report, inventories for years 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 and 2023 have been prepared.

In terms of future targets, because it best reflects the current emission level and climatic conditions, the inventory period of **01.01.2021-31.12.2021** was chosen as the “**BaseYear**”. In the medium and long-term climate change action planning, the mitigation target will be set according to the 2021 base year. Due to very few reduction opportunities, less control power of the city administration over the sectors of Industrial Processes and Product Use (IPPU) and Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) (which are included in BASIC +); mitigation target was set according to **GPC-BASIC** reporting level.

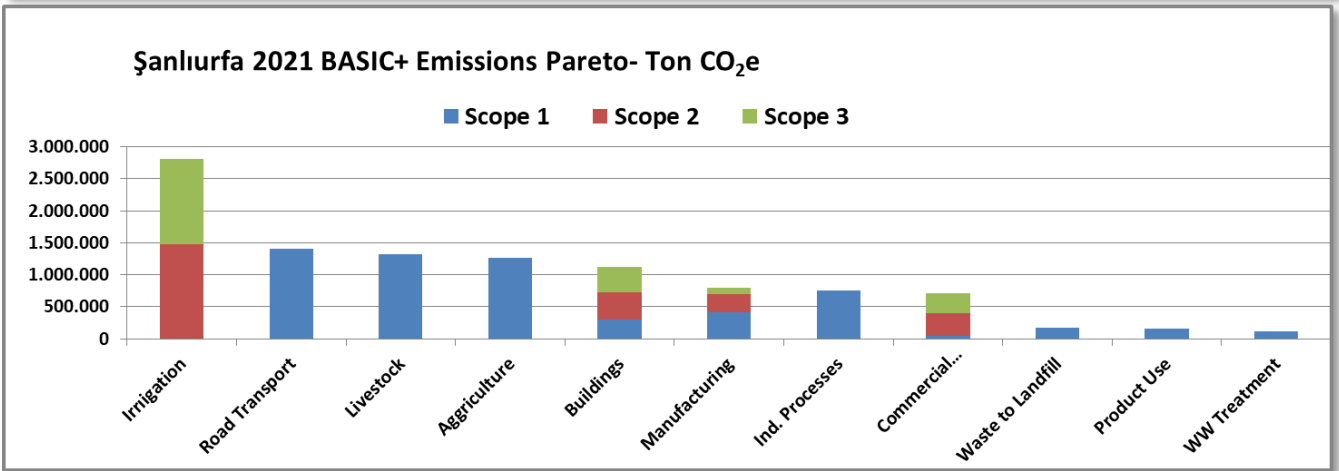
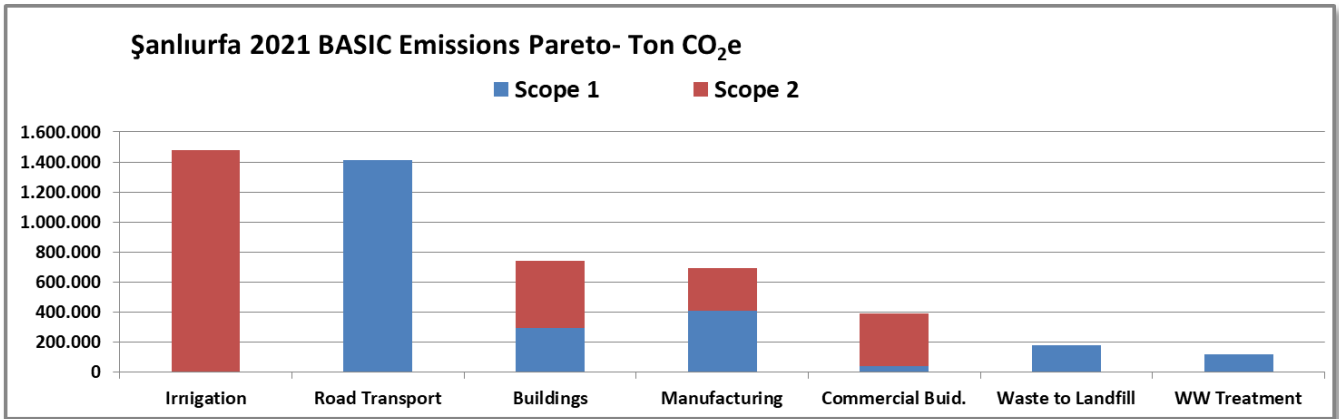
Greenhouse gas emissions for the last 6 years are given in below graph. In 2021, the electrical energy consumed in agricultural irrigation in the Şanlıurfa region has increased by 50% compared to previous years, resulting 16% increase in total greenhouse gas emissions. In the 2021 inventory period, total GPC-BASIC Greenhouse Gas Emissions were realised as 5.260.000 tons per year and 2,55 tons per capita



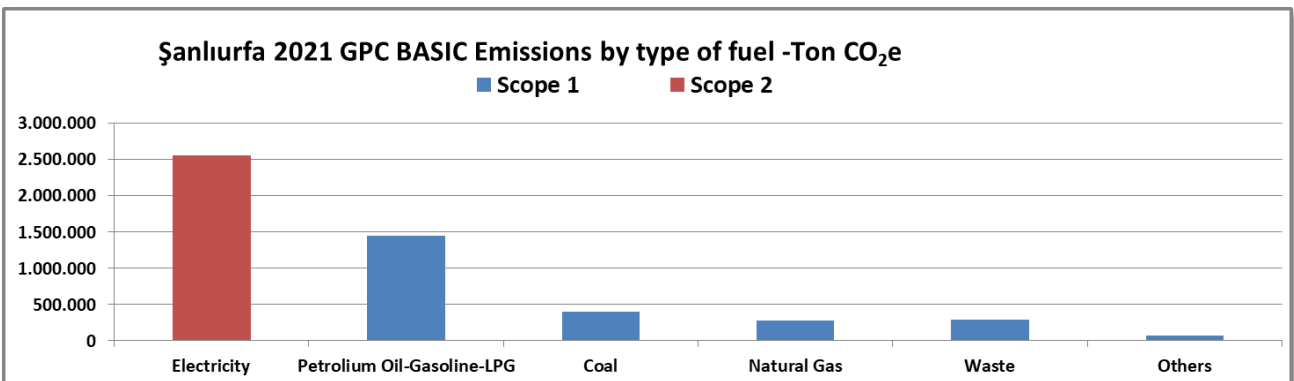
The sectoral ratios of BASIC and BASIC + level emissions are shown in the following charts. Stationary Energy is the sector with the highest share with 66%. The share of the transportation sector is in the second place with 28%.



Emission pareto on the basis of sub-sectors is shown in the chart below. The sectors having the most emissions are also those with the most mitigation opportunities. Electricity consumed in agricultural irrigation, emissions from fossil fuel consumption in road transport and emissions from fossil fuels for heating and electricity consumption in the buildings-settlement sub-sector are the most important and have the greatest opportunity for mitigation. Although emissions from agriculture and livestock and industrial processes are substantial, the opportunity for improvement is minimal since the city government has low control over them. Within scope 3 emissions, 48% electricity loss in transmission & distribution are about 7 times higher than Turkey's average.



Amount of emissions by type of energy or fuels consumed in the 2021 GPC-BASIC Inventory are shown in the chart below:



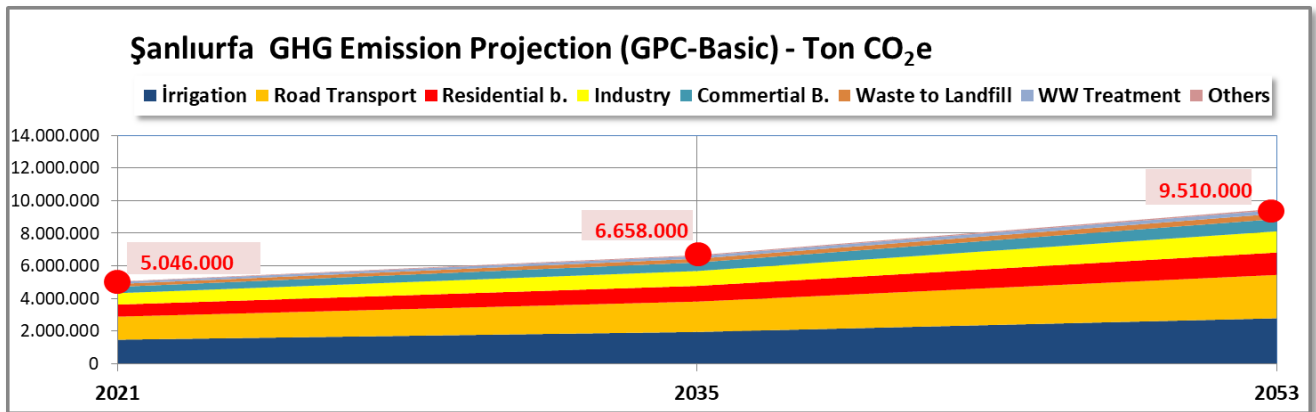
For Mitigation Action Planning, **the year 2050** has been determined as the long-term **target year**. Şanlıurfa greenhouse gas emission reduction target is in line with the Turkish Nationally Determined Contribution (NDC) target which has been declared as 41% reduction from Business Usual (BAU) projection in 2030.

In 2022, Şanlıurfa Metropolitan Municipality has made commitment to **Global Covenant of Mayors for Climate & Energy** initiative which is beneficial in terms of developing global relations and supports.

Greenhouse Gas Emission Projection and Reduction Targets

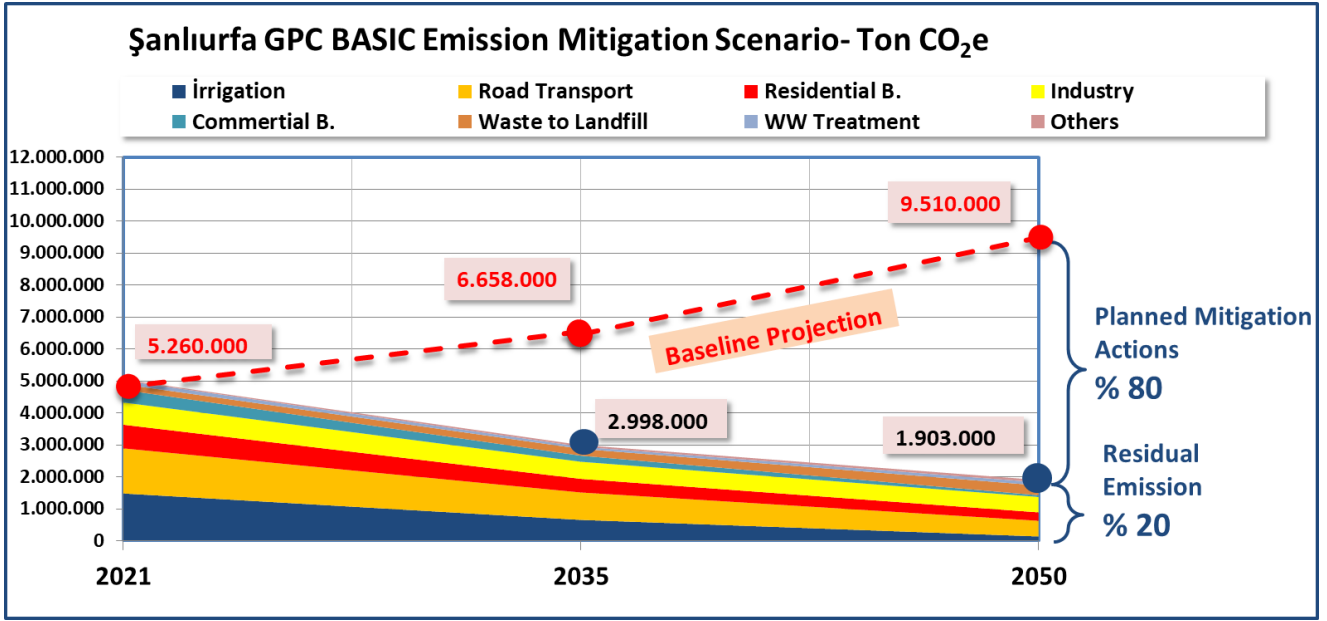
2021 was chosen as the base year for Şanlıurfa and the baseline emissions for the years 2035 and 2050 were calculated, taking into account the population growth rates. Projected population growth rates and emissions are shown in the table and graph below:

Baseline Projections	Base Year : 2021	Interim Target: 2035	Target : 2050
Population growth rates	İller Bank Method: % 2,00		
City Population, inhabitants	2.143.020	2.829.188	4.043.559
GHG Emissions, ton CO ₂ e/year	5.260.000	6.658.000	9.510.000
GHG Emissions, ton CO ₂ e/cap.	2,55	2,35	2,35



In line with the sectoral reduction scenarios, mitigation targets have been set for the years 2035 and 2050, both in baseline projection and intensity per capita emissions. In 2050, 80 % reduction from 9,510,000 tons of CO₂e baseline projection has been targeted. Accordingly, GHG Emission Intensity will also be reduced by 80%, reducing the value of 2.55 tons of CO₂e/cap to 0.50 tons of CO₂e/cap.

TARGETS	Base Year: 2021	Interim Target: 2035	Long Term Target: 2050
Emission Projections, ton CO ₂ e	5.260.000	6.658.000	9.510.000
Absolute GHG Emissions, ton CO ₂ e	5.260.000	2.998.000	1.903.000
Absolte GHG Emissions, % mitigation	% 0	% 55	% 80
GHG Emission Intensity, ton CO ₂ e/cap	2,55	1,10	0,50



Şanlıurfa greenhouse gas emission reduction target is in line with the **Turkish Nationally Determined Contribution (NDC)** target which has been declared as **41% reduction from Business As Usual (BAU)** projection in 2030. Accordingly, Şanlıurfa MM has set an interim target of 55% reduction by 2035.

1. Envanter Metodolojisi ve İlkeleri

Küresel iklim değişikliği, fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımı değişiklikleri, ormansızlaştırma ve sanayi süreçleri gibi insan etkinlikleriyle atmosfere salınan sera gazı birikimlerindeki hızlı artışın doğal sera etkisini kuvvetlendirmesi sonucunda yerkürenin ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artışı ve iklimde oluşan değişiklikleri ifade etmektedir.

İnsan faaliyetleri tarafından üretilen CO₂, küresel ısınmanın en büyük nedenidir. 2020 itibarıyla atmosferdeki konsantrasyonu, sanayi öncesi dönemin %48 üzerine çıkmıştır. 2011-2020, tarihte kaydedilen en sıcak on yıl olmuştur. Küresel ortalama sıcaklıkta, sanayi öncesi döneme göre 2°C'lik bir artışın, doğal çevre ve insan sağlığı ve refahı üzerinde ciddi olumsuz etkilere yol açacağı öngörülmektedir.

İklim değişikliği ile mücadele etmek ve ısınan bir dünyaya uyum sağlamak, tüm dünyanın öncelikli konusudur. Bazı bölgelerde aşırı hava olayları ve yağışlar daha yaygın hale gelirken, diğer yerlerde aşırı sıcak hava dalgaları ve kuraklık görülmektedir. İklim değişikliği çok ciddi bir tehdittir ve sonuçları yaşamımızın birçok farklı yönünü etkilemektedir. Bunlar:

- İklim tehlikeleri (sıcaklık artışı, kuraklık, orman yangınları, deniz seviyesi yükselmesi, sıcak dalgalar, seller vb.)
- Sosyal tehditler (Sağlık, kırılgan toplum kesimleri, istihdam, eğitim vb.)
- İş dünyasına yönelik tehditler (Altyapı ve binalar, enerji, tarım, sigorta, turizm vb.)

Paris Anlaşması, küresel ortalama sıcaklık artışını 2 °C'nin altında tutmayı ve mümkünse 1,5 °C'de tutmak için çaba sarf etmeyi hedeflemektedir. Türkiye, Paris Anlaşması'na taraf olmuş ve 2053'te Net Sıfır Emisyon hedefini açıklamıştır. Bu çerçevede, yerel yönetimler de net sıfır emisyon hedefine ulaşma ve kent yaşamını iklim risklerinden koruma amacıyla Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Eylem Planları hazırlamaktadır.

Şehirlerde iklim değişikliğinin önemi, Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planlama Süreci aracılığıyla vurgulanmaktadır. Bu süreç, yerel yönetimlerin net sıfır emisyon hedefine ulaşmak için hazırlık yapmak, uygulamak ve periyodik olarak gözden geçirmek amacıyla kullandığı temel araç olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, aşırı iklim tehlikelerinin etkilerinden şehirleri korumaya yönelik adaptasyon faaliyetlerini planlama konusunda kilit bir rol oynamaktadır. Şehirlerde iklim değişikliğinin önemini tanıyarak, bu planlama süreci, kentsel ortamlarda hem hafifletme hem de adaptasyon ihtiyaçlarını ele alan stratejilerin şekillenmesinde etkili olmaktadır.

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesinin, 2021 yılında Küresel Başkanlar Sözleşmesi Taahhüt Mektubunu imzalamasının ardından, Şanlıurfa Büyükşehir Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Eylem Planı (SECAP) hazırlama süreci 2022 yılında tamamlanmıştır.

SECAP Raporu, Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi tarafından tüm birimlerin katkılarıyla hazırlanan stratejik bir dokümandır. Bu rapor, temel yıl sera gazı envanterini, iklim tehlikeleri risk ve kırılganlık analizlerini, sera gazı ve iklim projeksiyonlarını, azaltım senaryo analizlerini, uyum ve azaltım eylem programlarını içermektedir. Sera Gazı Envanteri çalışmaları, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 ve 2023 yılları için **GPC/CIRIS** doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Sera Gazı Envanteri ile ilgili genel şehir verileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1- Genel Envanter Bilgileri

Şehir	Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi
Envanter Yılı	2019-2020-2021-2022-2023
Coğrafi Sınır	Belediye Coğrafi Sınırları
Yüzölçümü	km ²
Nüfus (2023)	2.213.964
Şehrin Ekonomik Yapısı	Tarım, Hizmetler,
Şehrin İklim Sınıfı¹	Dsa (Kuru, Sıcak Yaz)
Isıtma Derece Gün (HDD)²	(2023) HDD = (T≤15 °C)
Arazi Kullanımı	Orman alanı: hektar; Tarım alanı Şanlıurfa/Türkiye=%0,83
Soğutma Derece Gün (CDD)²	(2022) CDD = (T>22 °C)

(1) Kaynak: Updated Köppen-Geiger climate map of the World (<https://people.eng.unimelb.edu.au/mpeel/koppen.html>)

(2) Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü (<https://www.mgm.gov.tr>)

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Envanteri, **GPC- Şehir Ölçeğinde Sera Gazı Envanteri için Küresel Protokol** ve Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panel tarafından geliştirilen **IPCC-2006: Kılavuzları** doğrultusunda hazırlanmıştır. Sera gazı envanteri hesaplamaları 2021-2022 ve 2023 yılları için ayrı ayrı yapılmıştır. Envanterin oluşturulmasında, **CIRIS- Şehir Envanteri Raporlama ve Bilgi Sistemi** hesaplama ve raporlama aracı kullanılmıştır.

Envanter için gerekli faaliyet verilerinin toplanması, emisyon faktörlerinin belirlenmesi ve emisyon hesaplamaları, Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı uzmanları ve Atalay Consulting danışmanlığında oluşturulan bir ekip tarafından gerçekleştirilmiştir.

Emisyon raporu için gerekli faaliyet verileri ilgili kurum ve kuruluşlardan resmi yazışmalar ile temin edilmiştir. Hesaplamalarda, mevcut ise ulusal envanterde tanımlı ülkemize özel emisyon faktörleri veya IPCC kılavuzlarında tanımlanan uluslararası kabul görmüş faktörler kullanılmıştır.

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Envanteri **Sabit Enerji, Ulaşım, Atık, Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (IPPU) ve Tarım Hayvancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU)** sektörlerini içermektedir.

Envanter hesaplamaları; Atalay Consulting tarafından hazırlanan SGE-Hesaplama Programı ile de ayrıca tekrarlanarak doğrulanmıştır.

Sera gazı envanteri çalışmalarında izlenen süreç yönetimi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır.



Şekil 1- Sera Gazı Envanteri Hazırlama Süreci

Envanterin hazırlanmasında aşağıdaki şekilde tanımlanan temel ilkeler gözetilmiştir:



Şekil 2- Sera Gazı Envanteri İlkeleri

2. Envanter Sınırları

Şanlıurfa temel yıl envanterinde; sera gazlarının kaynaklarının tanımlandığı coğrafi alan, envanterin yapıldığı kesintisiz 12 aylık süre ve envantere tabi Kyoto Sera Gazları ilgili bilgileri içeren envanter sınırları aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

2.1 Coğrafi (Jeopolitik) Sınır

Coğrafi sınır, yerel yönetimin yer aldığı fiziki bölge ya da alanı ifade etmektedir. Yerel yönetimler, envanter amacı doğrultusunda faaliyetlerini “uygun, bütünsel, tutarlı, doğru ve şeffaf” biçimde tanımlayabilecek uygun bir jeopolitik alanı sınır olarak tanımlayabilir.

Coğrafi (jeopolitik) sınırlar, yönetim ve kontrol yetkisine bakılmaksızın, şehir faaliyetleri sonucu, şehir sınırları dışında oluşan kaynakları da içermelidir.

Şanlıurfa Temel Yıl Sera Gazı Envanterinde, **Şanlıurfa ili ve tüm ilçelerinin de dahil olduğu il sınırları, coğrafi (jeopolitik) envanter sınırı** olarak kabul edilmiştir.

2.2 Envanter Dönemi

Bu envanter, sera gazı envanterinin kesintisiz 12 aylık bir süreyi kapsamaya temeline göre hazırlanmıştır:

Temel Yıl Envanter Dönemi : 01.01.2021-31.12.2021

2.3 Envantere Dahil Edilen Sera Gazları

Şanlıurfa İli Temel Yıl Sera Gazı Envanterine dahil edilen sera gazları aşağıdadır:

- CO₂ : Karbondioksit
- CO₂ (e) : Eşdeğer Karbondioksit
- CO₂ (b) : Orojenik Karbondioksit
- CH₄ : Metan
- N₂O : Diaz ot Monoksit

Şanlıurfa İli Temel Yıl Sera Gazı Envanterine dahil yukarıdaki sera gazları için; **AR-5 : 5. Değerlendirme Raporunda** tanımlanan Küresel Isınma Potansiyeli (**GWP**) değerleri kullanılmıştır.

Tüm sera gazlarına ait küresel ısınma potansiyeli değerleri aşağıdadır:

Tablo 2- Sera Gazları ve Küresel Isınma Potansiyelleri

İsim	Formül	Küresel Isınma Potansiyeli (GWP), CO ₂ e (*)			
		IPCC 2. Değ. Raporu	IPCC 3. Değ. Raporu	IPCC 4. Değ. Raporu	IPCC 5. Değ. Raporu
Karbondioksit	CO ₂	1	1	1	1
Metan	CH ₄	21	23	25	28
Nitrojenoksit	N ₂ O	310	296	298	265
Sülfürheksaflorür	SF ₆	23900	22200	22800	23500
Karbontetraflorür	CF ₄	6500	5700	7390	6630
Hekzafloretan	C ₂ F ₆	9200	11900	12200	11100
HFC-23	CHF ₃	11700	12000	14800	12400
HFC-32	CH ₂ F ₂	650	550	675	677
HFC-41	CH ₃ F	150	97	92	116
HFC-125	C ₂ HF ₅	2800	3400	3500	3170
HFC-134	C ₂ H ₂ F ₄	1000	1100	1100	1120
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1300	1300	1300	1300
HFC-143	C ₂ H ₃ F ₃	300	330	353	328
HFC-143a	C ₂ H ₃ F ₃	3800	4300	4470	4800
HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂	140	120	124	138
HFC-227ea	C ₃ HF ₇	2900	3500	3220	3350
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	6300	9400	9810	8060
HFC-245ca	C ₃ H ₃ F ₅	560	950	1030	716
Nitrojen triflorür	NF ₃	-	-	17200	16100

(*) Kaynak: GPC- Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories

IPCC. 1995, IPCC Second Assessment Report: Climate Change 1995

IPCC. 2001, IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001

IPCC. 2007, IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007

IPCC. 2013, IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change 2013

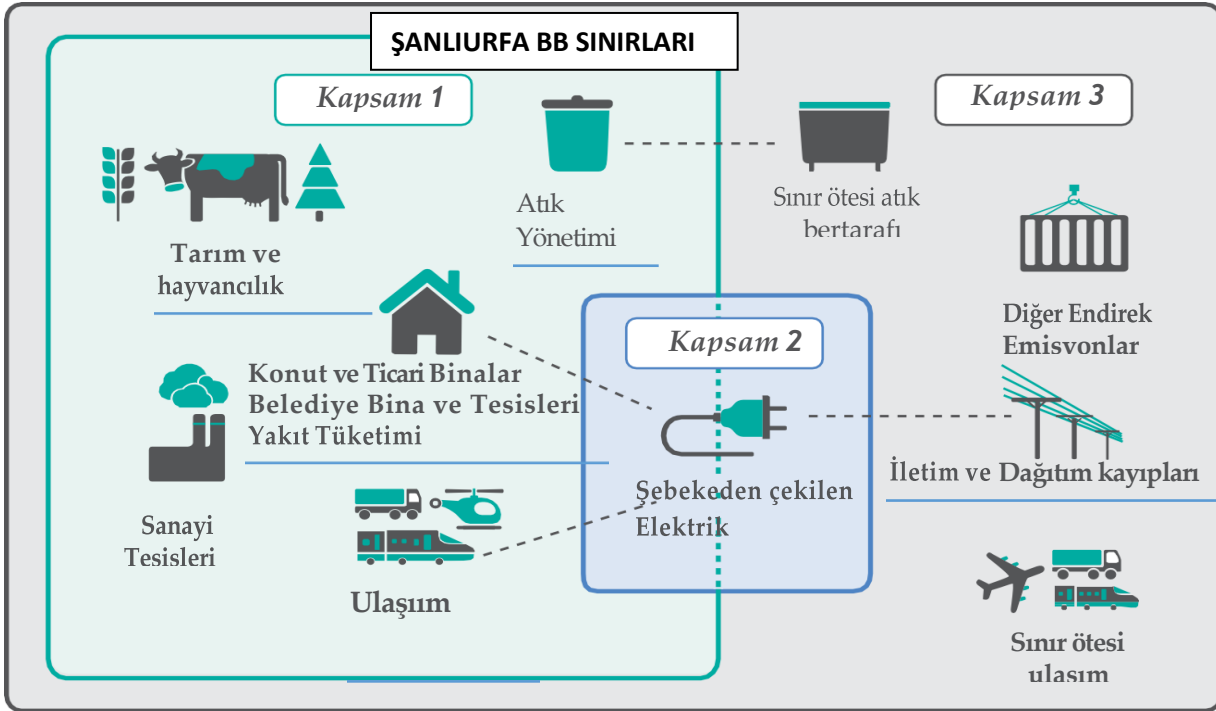
3. Emisyon Kaynaklarının Belirlenmesi

Emisyon envanteri, yerel yönetimin jeopolitik ve faaliyet sınırları içinde gerçekleşen bütün önemli sera gazı salımlarını içerir. Emisyon kaynaklarının belirlenmesinde temel ilke olarak mümkün olduğunca tüm kaynakların kapsanması ve ayrıştırılarak kategorize edilmesi önemlidir. Bu şekilde envanter dışında herhangi bir kaynak bırakılmamalı ve çift sayma engellenmelidir. Bu amaçla, bu envanter çalışmasında istatistiksel MECE (Mutually Exclusive, Comprehensively Exhaustive) prensibi uygulanmıştır.

3.1 Emisyon Kaynaklarının Kapsam Yönünden Sınıflandırılması

Emisyon kaynakları üç farklı kapsamda sınıflandırılır:

- **Kapsam (Scope) 1 emisyonları** : Şehir coğrafi sınırları içinde yer alan kaynaklarından oluşan emisyonlar.
- **Kapsam (Scope) 2 emisyonları** : Bir yerel yönetim tarafından dışarıdan tedarik edilerek tüketilen elektrik, ısı veya buharın üretilmesi sırasında oluşan sera gazı emisyonu.
- **Kapsam (Scope) 3 emisyonları** : Şehir sınırları içindeki tüm diğer faaliyetlerin şehir sınırları dışında yol açtığı emisyonlar ile şebekeden çekilen elektrik enerjisi dolayısıyla iletim ve dağıtım hatlarında oluşan kaçakların payı Kapsam 3 emisyonlarına dahil edilir.



Şekil 3 - Emisyon kaynaklarının kapsamı

3.2 Emisyon Kaynaklarının Kapsamı ve Raporlama Seviyesi

Bu envanterin temel aldığı IPCC 2006 Kılavuzları ve GPC Protokolüne göre; şehirler, sera gazı emisyon kaynaklarını 6 ana sektörde tanımlayabilir:

- I - Sabit Enerji
- II - Ulaştırma
- III - Atık
- IV - Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (IPPU)
- V - Tarım, Ormancılık ve diğer Toprak Kullanımı (AFOLU)
- VI - Şehir faaliyetleri sonucu şehir dışında oluşan emisyonlar (Kapsam dışı tutulmuştur.)

Sera Gazı Envanteri Raporlamasında, emisyon kaynaklarının kapsamı yönünden 2 raporlama seviyesi vardır:

- **TEMEL (BASIC)** : Hemen hemen tüm şehirlerde halen var olan;
 - Sabit Tesislerde Enerji Tüketimi (Kapsam 1, 2)
 - Şehir içi (Sınır içi) Ulaşım, (Kapsam 1, 2)
 - Şehir içinde oluşan Atıklar (Kapsam 1,3)
- **TEMEL + (BASIC +)** : TEMEL seviyeye ilave olarak;
 - Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (IPPU)
 - Tarım, Ormancılık ve Diğer Toprak Kullanımı Faaliyetleri (AFOLU)
 - Sınırlar arası (Şehirlerarası) Ulaşım
 - Elektrik İletim ve Dağıtım kaçakları

Sera Gazı Envanterinde, her emisyon kaynağı için (sektör, alt sektör ve alt kategorilerde) ilgili sera gazı miktarları ayrı ayrı hesaplanmış ve raporlanmıştır.

Herhangi bir kaynakta oluşması beklenmeyen, hesaplanamayan, gizlilik nedeniyle veri temin edilemeyen ya da farklı bir kategori içine dahil edilen emisyonlar için aşağıdaki kısaltmalar tanımlanmıştır:

- NE** (Not Estimated) : “Hesaplanamadı”
- NO** (Not Occuring) : “Emisyon oluşmuyor”
- IE** (Included Elsewhere) : “Başka kaynağa dahil edildi”
- C** (Confidential) : “Gizli Bilgi nedeniyle ulaşılamadı”

Şanlıurfa BB Sera Gazı Envanterine dahil edilen emisyon kaynakları, sektör ve kapsam yönünden, GPC Protokolü doğrultusunda, aşağıdaki tablolarda tanımlanmıştır:

Tablo 3- Sabit Enerji Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları

Sera Gazı Kaynakları	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
I – Sabit Enerji	Sabit Yanma ve Kaçak emisyonlar	Şebekeden sağlanan Enerji	İletim ve Dağıtım Kaçakları
I.1 - Konut Binaları	Hesaplandı	Hesaplandı	Hesaplandı
I.2 - Ticari ve Kurumsal Binalar	Hesaplandı	Hesaplandı	Hesaplandı
I.3 - Üretim Tesisleri ve İnşaatlar	Hesaplandı	Hesaplandı	Hesaplandı
I.4 - Enerji Tesisleri	Hesaplandı	IE (I.3)	Dahil Değil NO
I.5 - Tarım, Ormanlık ve Balıkçılık	IE (I.2)	Hesaplandı	Hesaplandı
I.6 - Tanımlanamayan Kaynaklar	IE (I.2)	IE (I.2)	IE (I.2)
I.7 - Kömür madenciliğinde oluşan kaçak emisyonlar	Dahil Değil NO	Kapsam Dışı	Kapsam Dışı
I.8 - Petrol ve doğalgaz sistemleri kaçak emisyonları	Hesaplandı	Kapsam Dışı	Kapsam Dışı

Tablo 4- Ulaşım Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları

Sera Gazı Kaynakları	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
II – Ulaşım	Hareketli Yanma	Şebekeden sağlanan Enerji	Sınırlar arası ulaşım, İletim/ Dağıtım Kaçakları
II.1 - Karayolu	Hesaplandı	Dahil Değil (NO)	Dahil Değil (NO)
II.2 - Demiryolu	Dahil Değil (NO)	Dahil Değil (NO)	Dahil Değil (NO)
II.3 - Denizyolu	Dahil Değil (NO)	Dahil Değil (NO)	Dahil Değil (NO)
II.4 - Havayolu	Hesaplandı	IE (I.2)	Hesaplandı
II.5 – Yol Dışı, Arazi	IE (II.1)	Dahil Değil (NO)	Dahil Değil (NO)

Tablo 5- Atık Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları

Sera Gazı Kaynakları	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
III – Atık	Şehir içi Arıtma / Bertaraf		Şehir atıklarının Sınır ötesi Arıtımı
III.1 – Katı Atık Bertarafı (Landfill)	Hesaplandı	Kapsam Dışı	Dahil Değil NO
III.2 – Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı	Dahil Değil NO	Kapsam Dışı	Dahil Değil NO
III.3 – Atık Yakma (insinerasyon)	Hesaplandı	Kapsam Dışı	Hesaplandı
III.4 – Atıksu Arıtımı ve Deşarj	Hesaplandı	Kapsam Dışı	Dahil Değil NO

Tablo 6- End. Prosesler ve Ürün Kullanımı Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları

Sera Gazı Kaynakları	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
IV – Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (IPPU)	Şehir İçi IPPU		
IV.1 – Endüstriyel Prosesler	Hesaplandı	Kapsam Dışı	Kapsam Dışı
IV.2 – Ürün Kullanımı	Hesaplandı	Kapsam Dışı	Kapsam Dışı

Tablo 7- Tarım Hayvancılık ve Diğer Arazi Kullanımı Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları

Sera Gazı Kaynakları	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
V – Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU)	Şehir içi AFOLU		
V.1 – Hayvancılık	Hesaplandı	Kapsam Dışı	Kapsam Dışı
V.2 – Arazi Kullanımı	Hesaplandı	Kapsam Dışı	Kapsam Dışı
V.3 – Diğer Tarımsal Kaynaklar	Hesaplandı	Kapsam Dışı	Kapsam Dışı

4. Emisyonlarının Hesaplanması

Sera gazı emisyonları genel olarak, “Faaliyet Verisi” ile “Emisyon Faktörü”nün çarpımı ile hesaplanmaktadır. Bu hesaplama her bir Sera Gazı türü için yapılır ve gazın Küresel Isınma Potansiyeli (GWP) ile “Karbondioksit Eşdeğeri” (CO₂e) ’ne dönüştürülür.

Sera Gazı Envanterinde, her emisyon kaynağı için (sektör, alt sektör ve alt kategorilerde) ilgili sera gazı miktarları ayrı ayrı hesaplanmış ve raporlanmıştır.

Herhangi bir kaynakta oluşması beklenmeyen, hesaplanamayan, gizlilik nedeniyle veri temin edilemeyen ya da farklı bir kategori içine dahil edilen emisyonlar için aşağıdaki kısaltmalar tanımlanmıştır:

NE (Not Estimated)	: “Hesaplanamadı”
NO (Not Occuring)	: “Emisyon oluşmuyor”
IE (Included Elsewhere)	: “Başka kaynağa dahil edildi”
C (Confidential)	: “Gizli Bilgi nedeniyle ulaşılamadı”

Sera Gazı Emisyonu hesaplaması genel olarak, faaliyet verisi, emisyon faktörü ve ilgili gazın küresel ısınma potansiyeli değerlerinin çarpımları sonucu bulunmaktadır:

$$\text{Sera Gazı Emisyonu (ton CO}_2\text{ e)} = \text{Faaliyet Verisi} \times \text{Emisyon Faktörü} \times \text{GWP}$$

Formül 1 - Genel Sera Gazı Hesaplama Formülü

Faaliyet Verisi (FV) : Bir sera gazı emisyonuyla veya uzaklaştırılmasıyla sonuçlanan faaliyetin sayısal ölçüsüdür.

Emisyonu Faktörü (EF): Birim Faaliyet Verisi başına oluşan sera gazı emisyonu miktarını ifade eder.

GWP : Bakınız Bölüm 2.3

Veri Toplamada Aşamalar (Tier)

Tier (aşama) , yöntemin veya verinin detay seviyesini temsil eder. Emisyon faktörlerinin yanı sıra faaliyet verilerin sınıflandırılması amacıyla üç aşama belirlenmiştir:

- Tier 1 (T1) : IPCC’in önerdiği uluslararası düzeyde varsayılan değerlerdir.
- Tier 2 (T2) : Yerel veya ulusal düzeyde veriler veya faktörler
- Tier 3 (T3) : Spesifik bir proje veya durum için hesaplanmış verilerdir.

Şanlıurfa Sera Gazı Envanterinde, her sera gazı kaynağı için kullanılan TIER yaklaşımı, ilgili bölümde açıklanmıştır. Faaliyet verisi ve/veya Emisyon Faktörü seçiminde T3-T2-T1 sırası izlenmiştir.

Faaliyet Verisi ve Emisyon Faktörlerinin veri kalitesi açısından değerlendirilmesi ve raporlanması GPC Protokolü gereğince zorunludur. Emisyon kaynağının veri kalitesi değerlendirmesi aşağıdaki kriterlere göre yapılmıştır:

Tablo 8- Veri Kalitesi Değerlendirme Matrisi

Veri Kalitesi	Faaliyet Verisi	Emisyon Faktörü
Yüksek (Y)	Detaylı ve Ölçüme Dayalı Faaliyet Verisi	Proses Özel Emisyon Faktörleri (Tier 3)
Orta (O)	Modellenmiş Veri - Somut Kabuller	Ulusal Emisyon Faktörleri (Tier 2)
Düşük (D)	Belirsiz Veri	Uluslararası / IPCC Emisyon Faktörleri (Tier 1)

4.1 Sabit Enerji (GPC I)

Sabit enerji emisyonları Kapsam Yönünden aşağıdaki şekilde tanımlanmış ve hesaplanmıştır:

Kapsam 1 (K1) : Yerel Yönetim coğrafi sınırları içerisinde, konutlar, ticari ve kurumsal binalar, endüstri ve enerji tesisleri, tarımsal faaliyetlerin yapıldığı sabit yakma ünitelerinden kaynaklanan emisyonlar ve kömür madeni ve petrol/doğalgaz sistemlerindeki kaçak emisyonlar.

Sabit yanma emisyonlarının hesaplanması için faaliyet verisi olarak yıllık tüketilen yakıt miktarları belirlenmiştir. Sabit enerji tesislerinde, yakıtların yakılması sonucu CO₂ 'in yanı sıra az da olsa CH₄ ve N₂O oluşmaktadır. Eşdeğer emisyon hesaplama için her sera gazı miktarı küresel ısınma potansiyeli ile çarpılmıştır.

$$\text{Sera Gazı Emisyonu (ton CO}_2 \text{ e) = Yakıt Tüketimi (TJ/Yıl) x (kg CO}_2 \text{ /TJ + kg CH}_4 \text{ /TJ x GWP}_{\text{CH}_4} \text{ + kg N}_2\text{O / TJ x GWP}_{\text{N}_2\text{O}} \text{)}$$

Formül 2 - Sabit Yakma Tesisleri Emisyonları Hesaplaması

Emisyon Faktörleri IPCC 2006 kılavuzlarında genellikle kg/TJ cinsinden verildiğinden, öncelikle yakıt miktarlarının ilgili Alt Isıl Değerleri (NCV) kullanılarak enerji değerine (TJ) dönüştürülmesi gerekmektedir. Envanter hesaplamalarında **Ulusal Sera Gazı Envanteri Raporu 1990-2020 Tablo 3.7 veya Ek 3, Sayfa 514'de** verilen ülkeye özel dönüşüm faktörleri veya **IPCC 2006 V2.1, Tablo 1.2'de** verilen "varsayılan" dönüşüm faktörleri kullanılmıştır. Envantere tabi yakıtların enerji dönüşüm faktörleri (**alt ısı değerleri**) bir liste olarak **Ek-1 'de** ayrıca verilmiştir.

Sabit enerji sektörü emisyon hesaplamalarında aşağıdaki veri kaynaklarında tanımlanan emisyon faktörleri kullanılmıştır. Envanterde kullanılan **emisyon faktörlerinin bir listesi Ek-2 'de** ayrıca verilmiştir.

Tablo 9- Sabit Enerji-Kapsam 1 Emisyon Faktörleri

Emisyon Kaynağı	Emisyon Faktörü – CO ₂	Emisyon Faktörü – CH ₄ ve N ₂ O	Veri Kalitesi
Sabit Enerji: Doğalgaz, Kömür, Motorin	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020, Tablo 3-7	IPCC -2006, V2, Ch. 2 Tablo 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	(O) Orta
Sabit Enerji : Diğer Yakıtlar	IPCC -2006, V. 2, Ch. 2 Tablo 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	IPCC -2006, V2, Ch. 2 Tablo 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	(D) Düşük

Kapsam 2 (K2) : Yerel Yönetim coğrafi sınırları içerisinde, konutlar, ticari ve kurumsal binalar, endüstri ve enerji tesislerinde şebekeden çekilen elektrik nedeniyle oluşan dolaylı sera gazı emisyonlarıdır.

$$\text{Sera Gazı Emisyonu (ton CO}_2\text{ e)} = \text{Elektrik Tükt. (KWh/Yıl)} \times \text{Emisyon Fakt. (kg CO}_2\text{ e /KWh /1000 (kg/ton))}$$

Formül 3 - Kapsam 2 Emisyonları Hesaplaması

Elektrik tüketimi emisyon faktörlerinin belirlenmesinde, Türkiye'nin UNFCC Ulusal Seragazı Bildirimleri (Common Reporting Framework)dikkate alınmıştır. Emisyon faktörleri; elektrik enerjisi üretimi kaynaklı emisyonlar ile (CRF-Table1.A(a)s1) ile toplam elektrik üretimi (TEİAŞ Elektrik İstatistikleri) verileri oranlanarak hesaplanmıştır. Hesaplanan emisyon faktörleri; Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)tarafından yayınlanan emisyon faktörleri ile de karşılaştırılmış ve aynı sonuçlar bulunmuştur.

Tablo 10- Elektrik Enerjisi Kaynaklı Emisyon Faktörleri

Parametre	Birim	Veri Kaynağı	2021	2022	2023	Veri Kalitesi
Şebekeden Sağlanan Elektrik	Kg/KWh	ETKB /EVÇED	0,439	0,439	0,439	(Y) Yüksek

Kapsam 3 (K3) : Yerel Yönetim coğrafi sınırları içerisinde, konutlar, ticari ve kurumsal binalar, endüstri ve enerji tesislerinde şebekeden çekilen elektrik enerjisi nedeniyle, iletim ve dağıtım hatlarında oluşan kaçaklar sonucu oluşan dolaylı emisyonlardır.

2021 yılında ülke genelindeki iletim kaçak oranı % 1,89'dur. Şanlıurfa elektrik dağıtım bölgesindeki dağıtım kaçağı ise 2021 yılında % 46,19 olarak gerçekleşmiştir. Kapsam 3 emisyonlarının hesaplanmasında iletim ve dağıtım kaçak oranı olarak % 48,08 kullanılmıştır. Ancak iletim sistemine

direkt bağlı (serbest) tüketiciler için sadece iletim kaybı olan % 1,89 alınmıştır. 2021’de iletim sistemine direk bağlı tüketim miktarı 431.467.000 KWh olup, bu tüketimin tamamının Sanayi Tesisleri alt sektörüne ait olduğu kabul edilmiştir.

4.1.1 Konutlar (GPC I.1)

Konut yapılarında ısınma ve yemek pişirme amaçlı fosil yakıt yakılmasına bağlı Kapsam 1 emisyon miktarları ve Şebeke elektriği tüketimine bağlı Kapsam 2 emisyonları TEMEL seviye envantere dahil edilmiştir. Elektrik şebekesindeki iletim ve dağıtım kaçaklarının neden olduğu Kapsam 3 emisyonları ise “TEMEL +” envantere dahil edilmiştir. Bu bölüm içerisinde fosil yakıtlardan farklı olarak ısınma amaçlı odun tüketimi esnasında ortaya çıkan “Kapsam 1 CO₂ salımları” biyogenik kökenli (CO₂b) olduğu için envanter toplamına dahil değildir.

Konut Binalarında tüketilen yakıt ve elektrik tüketim miktarları ile ilgili veri kaynakları ve veri kalitesi değerlendirmesi Tablo 11’de sunulmaktadır. Odun tüketimine yönelik bir veriye ulaşılamamıştır.

Tablo 11- Sabit Enerji-Konut Binaları Alt Sektörü 2021-23 Faaliyet Verileri

Yakıt /Enerji	2021	2022	2023	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Doğalgaz (K1)	106.052	122.195	112.640	1000Sm ³	EPDK- Doğal Gaz 2021	(Y) Yüksek
LPG (K1)	12.429	9.533	9.580	Ton	EPDK- LPG 2021	(Y) Yüksek
Kömür (İthal) (K1)	3.522	2.544	1.715	Ton	ÇŞİD İl Müd.	(O) Orta
Yerli Linyit (K2)	60.830	48.947	50.443	Ton	ÇŞİD İl Müd.	(O) Orta
Elektrik Tükt. (K1)	1.059.204	1.226.528	1.393.275	MWh	EPDK- 2021	(Y) Yüksek
İ&D Kaçakları (K3)	956.089	990.562	1.092.050	MWh	EPDK- Elektrik 2021	(Y) Yüksek

4.1.2 Ticari ve Kurumsal Binalar (GPC I.2)

Ticari/kurumsal binalarda doğalgaz tüketimi nedeniyle oluşan Kapsam 1 emisyonları ve şebeke elektriğinin kullanımı sonucu ortaya çıkan Kapsam 2 emisyonları envantere dahil edilmiştir.

Doğalgaz ile çalışan otobüslerin doğalgaz kullanımı çift sayım olmaması için Ticari ve Kurumsal Binalar alt sektörü tüketimlerinden çıkarılarak, Ulaştırma- Karayolu (GPC-II.1) alt sektörüne dahil edilmiştir. Elektrik şebekesindeki iletim ve dağıtım kaçaklarının neden olduğu Kapsam 3 emisyonları ise “BASIC+” envantere dahil edilmiştir.

Ticari ve Kurumsal Binalarda tüketilen yakıt ve elektrik tüketim miktarları ile ilgili veri kaynakları ve veri kalitesi değerlendirmesi Tablo 12 ’de sunulmaktadır.

Tablo 12- Sabit Enerji-Ticari ve Kurumsal Binalar Alt Sektörü 2021-23 Faaliyet Verileri

Yakıt/Enerji	2021	2022	2023	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Doğalgaz (K1)	20.818	28.167	26.996	1000Sm ³	EPDK- Doğalgaz, 2021-22-23	(Y) Yüksek
LPG (K1)	1.232	1.681	2.704	Ton	EPDK- LPG 2021-22-23	(Y) Yüksek
Elektrik (K2)	874.896	822.414	856.532	MWh	EPDK- Elektrik 2021-22-23	(Y) Yüksek
İ&D Kaçakları (K3)	782.324	664.193	671.350	MWh	EPDK- Elektrik 2021-22-23	(Y) Yüksek

4.1.3 Sanayi Tesisleri (GPC I.3)

Şanlıurfa ili genelindeki 4 organize sanayi bölgesi, 1 serbest bölge ve bu bölgeler dışındaki bağımsız sanayi tesislerinde tüketilen fosil yakıt (doğalgaz, kömür, petro-kok, Motorin, Fuel-oil) tüketimi nedeniyle oluşan Kapsam 1 emisyonları ve şebeke elektriğinin kullanımı sonucu ortaya çıkan Kapsam 2 emisyonları envantere dahil edilmiştir. Şanlıurfa ili genelindeki sanayi tesislerinde, kömür ve petro-kok tüketimi Şanlıurfa Çimento Fabrikasından temin edilmiştir.

Elektrik şebekesindeki iletim ve dağıtım kaçaklarının neden olduğu Kapsam 3 emisyonları ise "BASIC+" envantere dahil edilmiştir.

Sanayi tesisleri yakıt ve elektrik tüketim miktarları, ilgili veri kaynakları ve veri kalitesi değerlendirmesi Tablo 13'de sunulmaktadır.

Tablo 13- Sabit Enerji-Sanayi Tesisleri Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri

Yakıt/Enerji	2021	2022	2023	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Doğalgaz (K1)	19.597	19.210	24.370	1000Sm ³	EPDK- Doğal Gaz	(Y) Yüksek
Fuel-oil (K1)	414	1.133	427	Ton	EPDK- Petrol	(Y) Yüksek
İthal Kömür (K1)	121.855	85.787	92.221	Ton	ÇŞİD İl Müd.	(Y) Yüksek
Yerli Kömür (K1)	41.468	70.895	71.561	Ton	ÇŞİD İl Müd.	(Y) Yüksek
Petrokok (K1)	24.673	20.238	20.322	Ton	Çimento Fabrikası	(Y) Yüksek
Motorin (K1)	8.834	14.612	12.519	Ton	EPDK- Petrol	(Y) Yüksek
Elektrik (K2)	697.851	803.353	695.769	MWh	EPDK- Elektrik	(Y) Yüksek
İ&D Kaçakları (K3)	246.510	351.881	214.959	MWh	EPDK- Elektrik	(Y) Yüksek

4.1.4 Enerji Tesisleri (GPC I.4)

Şanlıurfa ili genelindeki enerji üretim tesislerinde doğalgaz tüketimi kaynaklı Kapsam 1 emisyonları ve Şanlıurfa Atık depolama Sahasında oluşan metan gazı yakma ve enerji geri kazanım tesisinden kaynaklanan emisyonlar envantere dahil edilmiştir. Şebeke elektriğinin kullanımı sonucu ortaya çıkan Kapsam 2 emisyonları, enerji tesislerine özel veriye ulaşamadığı için, Sanayi Tesisleri (GPC I.3) alt kategorisi içinde ele alınmıştır.

Doğalgaz kullanarak şebekeye elektrik enerjisi sağlayan çevrim santralleri 2021 'de 40.373.000 Sm³ doğalgaz tüketmiştir. Bu tüketim sonucu oluşan emisyonlar hesaplanmış ancak GPC raporlama formatı gereği "Şebekeye Sağlanan Enerji" kapsamında olduğundan envanter toplamına dahil edilmemiştir.

Enerji tesisleri yakıt ve elektrik tüketim miktarları, ilgili veri kaynakları ve veri kalitesi değerlendirmesi Tablo 14'de sunulmaktadır.

Tablo 14- Sabit Enerji-Enerji Tesisleri Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri

Yakıt/Enerji	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Doğalgaz (K1)	0	Sm ³	EPDK- Doğal Gaz Piyasası Yıllık Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
Doğalgaz Dönüşüm / Çevrim	40.373.000	Sm ³	EPDK- Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
Elektrik (K2) İ&D Kaçak. (K3)	IE	KWh	(IE) Sanayi Tesisleri alt sektörüne dahil edildi.	

Yenilenebilir Enerji Üretimi :

Şanlıurfa, lisanssız yenilenebilir enerji üretimi açısından Türkiye’deki en yüksek 4. kurulu güce sahip şehirdir. 2023’de toplam lisanssız enerji kurulu gücü 503 MW olup, Türkiye toplamının % 4’üdür. Lisanssız tesislerin ihtiyaç fazlası olarak şebekeye aktardığı enerji son 3 yılda %50 artarak, 2020 itibariyle 707.190.000 KWh olarak gerçekleşmiştir.

4.1.5 Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık (GPC I.5)

Şanlıurfa ili genelinde tarımsal faaliyetler sırasında şebeke elektriğinin kullanımı sonucu ortaya çıkan Kapsam 2 emisyonları envantere dahil edilmiştir. Kapsam 1 emisyonlarına sebep olabilecek olası yakıt tüketim verilerine ulaşılamamıştır. Olası Doğalgaz tüketim miktarları, sanayi tesisleri alt sektörüne dahildir.

Elektrik şebekesindeki iletim ve dağıtım kaçaklarının neden olduğu Kapsam 3 emisyonları ise “BASIC” raporlamaya dahil olmadığı için envantere dahil edilmemiştir.

Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık yakıt ve elektrik tüketim miktarları, ilgili veri kaynakları ve veri kalitesi değerlendirmesi Tablo 15’de sunulmaktadır.

Tablo 15- Sabit Enerji-Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri

Yakıt/Enerji	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Doğalgaz (K1)	IE	Sm ³	(IE) Sanayi Tesisleri alt sektörüne dahil edildi.	
Elektrik (K2)	3.655.892.000	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporu	(Y) Yüksek
İ&D Kaçak. (K3)	3.269.065.000	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Sektör Raporu	(Y) Yüksek

4.1.6 Tanımlanamayan Kaynaklar (GPC I.6)

Tanımlanamayan kaynak yoktur.

4.1.7 Kömür Madenciliğinde oluşan kaçak emisyonlar (GPC I.7)

Şanlıurfa ili sınırları içinde kömür madenciliği faaliyeti yoktur.

4.1.8 Petrol/doğalgaz sistemleri kaçak emisyonları (GPC I.8)

Şanlıurfa ili sınırları içindeki doğalgaz iletim ve dağıtım hatlarından oluşabilecek CH₄ ve CO₂ emisyonlarının hesaplanması için envanter dönemindeki toplam doğalgaz tüketim verisi (188.601.000 Sm³) ile IPCC 2006 emisyon faktörü çarpılmıştır. Hesaplama için GPC/CIRIS hesaplama modülü kullanılmıştır. Emisyon faktörü seçiminde, gelişmişlik düzeyi olarak “Developing / Gelişmekte” olarak vasıflandırılmıştır. Emisyon faktörleri:

CH₄ : 1,80 x 10⁻⁶ ton CH₄ / Sm³ Doğalgaz Tüketimi
CO₂ : 9,58 x 10⁻⁸ ton CO₂ / Sm³ Doğalgaz Tüketimi

4.2 Ulaşım (Hareketli Yanma) (GPC II)

Ulaşım ana sektörü emisyonları Kapsam Yönünden aşağıdaki şekilde tanımlanmış ve hesaplanmıştır:

Kapsam 1 (K1) : Yerel Yönetim coğrafi sınırları içerisinde, karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu ve yol dışı arazi araçlarındaki içten yanmalı motorların tükettiği yakıtlardan kaynaklanan emisyonlardır.

Ulaşım emisyonlarının hesaplanması için “yakıt satışları” yöntemi kullanılmıştır. Yakıtların yakılması sonucu CO₂, CH₄ ve N₂O oluşmaktadır. Eşdeğer emisyon hesaplama için her sera gazı miktarı küresel ısınma potansiyeli ile çarpılmıştır.

Ulaşım ana sektörü emisyon hesaplamasında aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$\text{Sera Gazı Emisyonu (ton CO}_2\text{ e) = Yakıt Tüketimi (TJ/Yıl) x (kg CO}_2\text{ /TJ + kg CH}_4\text{ /TJ x GWP}_{\text{CH}_4} + \text{kg N}_2\text{O / TJ x GWP}_{\text{N}_2\text{O}})$$

Formül 4 - Ulaşım ana sektörü emisyonlarının hesaplanması

Emisyon Faktörleri IPCC 2006 kılavuzlarında genellikle kg/TJ cinsinden verildiğinden, öncelikle yakıt miktarlarının ilgili Alt Isıl Değerleri (NCV) kullanılarak enerji değerine (TJ) dönüştürülmüştür. Envanter hesaplamalarında **IPCC 2006 V2.1, Tablo 1.2** 'de verilen dönüşüm faktörleri kullanılmıştır. Envantere tabi yakıtların alt ısıl değerleri Ek-2'de ayrıca verilmiştir.

Ulaşım sektörü emisyon hesaplamalarında aşağıdaki veri kaynaklarında tanımlanan emisyon faktörleri kullanılmıştır.

Tablo 16- Hareketli Yanma (Ulaşım sektörü) Emisyon Faktörleri

Emisyon Kaynağı	Emisyon Faktörü CO ₂	Emisyon Faktörü CH ₄ ve N ₂ O	EF Veri Kalitesi
Karayolu ve Demiryolu	IPCC 2006-Vol. 2 Ch. 3 - Mobile Comb. Road Transport –Tablo 3.2.1	IPCC 2006-Vol. 2 Ch. 3 - Mobile Comb. Road Transport -Tablo 3.2.2	D (Düşük)

Denizyolu	NO		
Sivil Havacılık	DEFRA- 2013 Government GHG Conversion Factors for Company Reporting:Methodology Paper for Emission Factors	Bölüm VIII -Air Transport Emission Factors	D (Düşük)

Kapsam 2 (K2) : Yerel Yönetim coğrafi sınırları içerisinde,

- Elektrikli karayolu araçlarının dolun istasyonlarında şebekeden çektiği elektrik
- Şehir sınırları içerisindeki raylı sistemlerin şebekeden çektiği elektrik enerjisi
- Havayolu taşıtlarının şehir sınırları içerisindeki hava limanlarında şebeken çektiği elektrik nedeniyle oluşan dolaylı sera gazı emisyonlarıdır.

Hesaplama yöntemi ve kullanılan emisyon faktörü, Sabit Enerji – Kapsam 2 'de açıklanan yöntem ile aynıdır.

Kapsam 3 (K3) : Yerel Yönetim faaliyetlerinden :

- Elektrik tüketen tüm ulaşım araçlarının tükettiği elektrik nedeniyle oluşan kayıp kaçaklar
- Şehirde yaşayanların demiryolu/denizyolu seyahatleri veya şehir için yapılan yük taşımacılığı sonucu oluşan dolaylı emisyonlar
- Şehirde yaşayanların, havayolu araçlarını kullanması sonucu oluşan dolaylı emisyonlardır.

4.2.1 Karayolu Ulaşımı (GPC II.1)

Karayolu araçlarının tükettiği fosil yakıtlar sonucu CO₂, CH₄ ve N₂O emisyonları oluşmaktadır. Kapsam 1 emisyonları, karayolu taşıtlarının Şanlıurfa ili sınırları içindeki bayilerden satın aldıkları yakıtlar sonucu oluşan emisyonları içermektedir. Yakıt satış verileri, EPDK Yıllık Petrol Piyasası Raporu'nda sunulan satış istatistiklerinden alınmıştır. GPC Protokolü doğrultusunda, Şanlıurfa sınırları içinde satışı yapılan yakıtlarla Şanlıurfa dışına yapılan seyahatler de Kapsam 1 emisyonu olarak tanımlanmıştır.

Şanlıurfa'de CNG ve elektrikle çalışan araç emisyonlarının olmadığı varsayılmıştır.

Elektrikli karayolu araçlarının, şebekeden çektiği elektrik enerjisinin iletim ve dağıtım kaçakları nedeniyle oluşan dolaylı emisyonlar Kapsam 3 emisyonları kapsamındadır.

Karayolu Ulaşımı alt sektöründe tüketilen yakıt ve elektrik tüketim miktarları ile ilgili Faaliyet Verisi kaynakları ve veri kalitesi değerlendirmesi Tablo-17'de sunulmaktadır.

Tablo 17- Ulaşım- Karayolu Alt Sektörü 2021-2023 yılı Faaliyet Verileri

Yakıt/Enerji	2021	2022	2023	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Benzin (K1)	30.001	29.445	37.127	Ton	EPDK- Petrol Sektör Raporu	(O) Orta
Motorin (K1)	331.470	294.664	357.998	Ton	EPDK- Petrol Piyasası Raporu	(O) Orta

CNG (K1)	0	0	0	Ton	EPDK- Petrol Sektör Raporu	(O) Orta
LPG (K1)	84.751	79.682	94.357	Ton	EPDK- Petrol Sektör Raporu	(O) Orta
Elektrik (K2) İ&D Kaç. (K3)	IE	IE	IE	KWh	(IE) Ticari ve Kurumsal Binalar sektörüne dahil edildi.	

4.2.2 Demiryolu Ulaşımı (GPC II.2)

Şanlıurfa ili sınırları içinde, denizyolu taşımacılığına yönelik bir faaliyet ve emisyon kaynağı yoktur. (NO)

4.2.3 Denizyolu Ulaşımı (GPC II.3)

Şanlıurfa ili sınırları içinde, denizyolu taşımacılığına yönelik bir faaliyet ve emisyon kaynağı yoktur. (NO)

4.2.4 Havayolu Ulaşımı (GPC II.4)

Şanlıurfa ili sınırları içinde yer alan Şanlıurfa Hava Alanı kullanılarak yapılan hava yolu taşımacılığı faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonlar Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 olarak ele alınmıştır.

Kapsam 1 emisyonları, Şanlıurfa il sınırları dışına çıkmayan helikopterlerin yakıt tüketimleri sonucu oluşmaktadır. Şanlıurfa il sınırlarına çıkmayan helikopter hizmetleri ve bunların yakıt tüketimi konusunda faaliyet verisine ulaşılamamıştır (NE). Şanlıurfa il sınırları içinde bulunan askeri hava alanında askeri helikopter ve uçakların Şanlıurfa il sınırları içindeki eğitim uçuşları dolayısıyla Kapsam 1 emisyonlarına sebep olabilecek faaliyet verilerine ise askeri gizli bilgi olduğu için ulaşılamamıştır (C).

Şanlıurfa Hava Alanı içinde, hava araçlarının bataryalarına yapılan elektrik şarjı nedeniyle Kapsam 2 emisyonları oluşmaktadır. Hava araçlarının batarya dolumu için tüketilen elektrik enerjisi, Sabit Enerji- Kurumsal ve Ticari Binalar alt sektörü verilerine dahil edilmiştir (IE).

Şanlıurfa Hava Alanı kalkışlı iç hat ve dış hat uçak seferlerinden kaynaklanan Kapsam 3 emisyonları hesaplanmıştır. Ancak bu emisyonlar BASIC raporlama envanterine dahil edilmemiştir.

Havayolu ile yapılan seyahatler sonucu oluşan Kapsam 3 emisyonlar da hesaplanmasında "DEFRA-2013 Government GHG Conversion Factors for Company Reporting:Methodology Paper for Emission Factors" standardı Bölüm VIII (Air Transport Emission Factors) 'de tanımlanan yöntem ve emisyon faktörleri kullanılmıştır.

Hesaplama için faaliyet verisi olarak, DHMİ- Devlet Hava Meydanları İdaresi raporlarından, envanter dönemi içinde, Şanlıurfa Havaalanı kalkışlı havayolu seyahatleri, toplam yolcu sayısı ve kilometre olarak toplam uçuş mesafesi bilgileri alınmıştır. Toplam mesafe aşağıdaki emisyon faktörleri ile çarpılmıştır:

Emisyon faktörleri iç hat ve dış hat (kısa mesafe veya uzun mesafe) olmasına göre değişmektedir.

Tablo 18- Havayolu seyahatleri emisyon faktörleri

İç Hat/Dış Hat		CO ₂ EF Gram/yolcu/km	CH ₄ EF Gram/yolcu/km	N ₂ O EF Gram/yolcu/km
İç Hat		158,29	0,0039	0,0059
Dış Hat	Kısa Mesafe < 3400 km	93.30	0,0004	0,0035
	Uzun Mesafe >3400 km	109.82	0,0004	0,0040

Havayolu Ulaşımı alt sektöründeki faaliyet verileri, ilgili veri kaynakları ve veri kalitesi değerlendirmesi Tablo-20’de sunulmaktadır.

Tablo 19- Ulaşım- Havayolu Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri

Yakıt/Enerji	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi /Not
Jet Yakıtı (K1)	NE (Hesaplanamadı)	Ton	-	Faaliyet Verisine ulaşmamıştır.
Askeri Havacılık Jet Yakıtı (K1)	C (Gizli bilgi)	Ton	-	Gizli Bilgi
Elektrik (K2) İ&D Kaçak. (K3)	IE	KWh	-	Sabit Enerji-Kurumsal ve Ticari Binalara dahil edildi.
Şanlıurfa Kalkışlı İç Hat Yolcu Sayısı (K3)	556.555	Kişi	DHMI- Devlet Hava Meydanları İdaresi	Y (Yüksek)
Şanlıurfa Kalkışlı Dış Hat Yolcu Sayısı (K3)	146	Kişi	DHMI- Devlet Hava Meydanları İdaresi	O(Orta)
Ortalama İç Hat GCF, km (K3)	814	km	DHMI- Devlet Hava Meydanları İdaresi	O(Orta)
Ortalama Dış Hat GCF, km (K3)	2700	km	DHMI- Devlet Hava Meydanları İdaresi	O(Orta)

DHMI raporlarında yolcu sayıları “giden” ve “gelen” yolcu toplamı olarak verilmekte olup, hesaplama yapılırken giden ve gelen yolcu sayılarının eşit sayıda olduğu varsayılmıştır. Buna göre hesaplama dahil olan “giden yolcu” sayısı, toplam yolcu sayısının yarısı olarak alınmıştır.

4.2.5 Yol Dışı – Arazi (GPC II.5)

İnşaat araçları, traktör, forklift, havaalanı/terminal içi servis araçları vb. gibi yol dışı ve arazi araçlarının sebep olduğu emisyonlar, araç tipine göre ayrı bir faaliyet verisi elde edilemediği için Karayolu Ulaşımı (GPC II.1) alt sektörü emisyonlarına dahil edilmiştir.

4.3 Atıklar (GPC III)

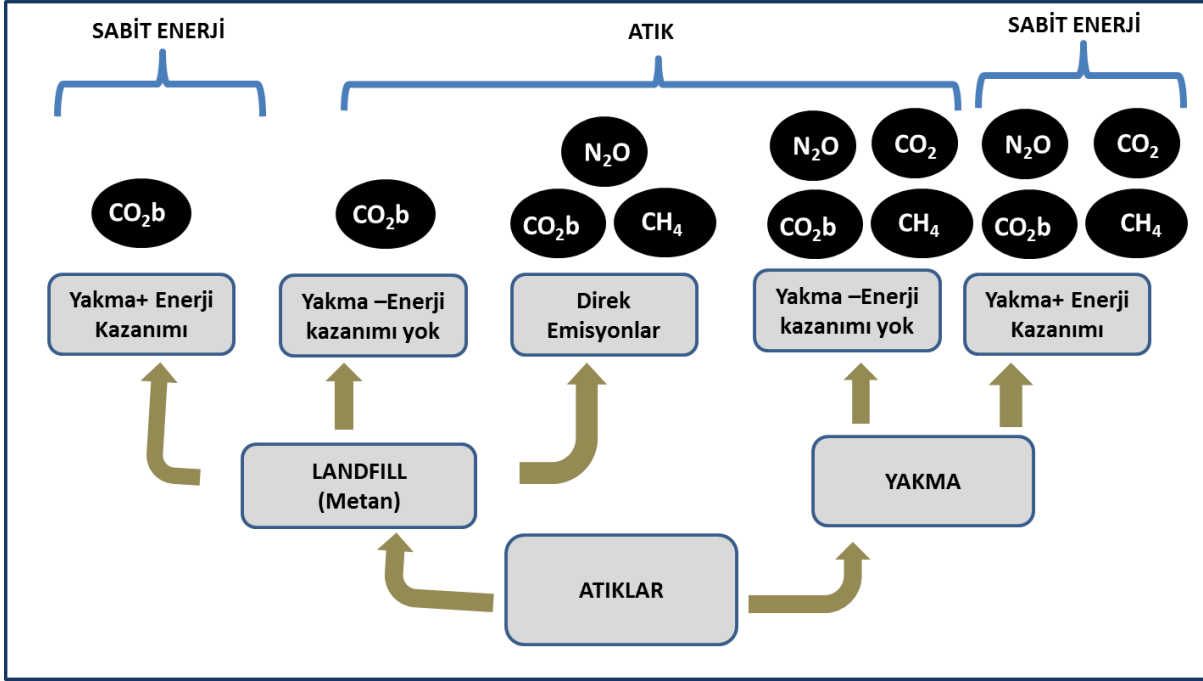
Atık ana sektörü emisyonları Kapsam yönünden aşağıdaki şekilde tanımlanmış ve hesaplanmıştır:

Kapsam (Scope) 1 : Şehir sınırları içinden toplanan atıkların yine yerel yönetim coğrafi sınırları içerisinde yer alan atık arıtma ve/veya atık depolama tesislerinde bertarafı/arıtımı sonucu oluşan sera gazı emisyonlarıdır. Şehre ait tesislere ithal edilen atıklar ayrıca hesaplanmış ancak envanter toplamına dahil edilmemiştir.

Kapsam (Scope) 2 : Kapsam dışı.

Kapsam (Scope) 3 : Yerel yönetim sınırları içinde oluşan ancak yerel yönetim sınırları dışındaki tesislerde bertaraf edilen atıklardan kaynaklanan emisyonlar.

Atıkların alternatif enerji kaynağı olarak yakılması durumunda, oluşan sera gazları “Sabit Enerji” ana sektörü altında raporlanmıştır. Enerji geri kazanımı yapılmadan yakma (örneğin landfill gazlarının flare kullanılarak yakılması) sonucu oluşan emisyonlar “Atık” ana sektörü altında raporlanmıştır.



Şekil 4- Atıklardan kaynaklanan emisyonların ana sektörlere dağılımı

4.3.1 Katı Atık Bertarafı (GPC III.1)

Katı atıkların depolanarak bertarafı sonucu oluşan sera gazlarının hesaplanmasında “Metan Taahhüdü” yönetimi kullanılmıştır. Bu yöntem, envanter döneminde depolanan atıkların bozulması sonucu gelecekte oluşacak metan emisyonunun tamamının envanter döneminde gerçekleşeceği varsayımına dayanmaktadır.

Metan miktarı, envanter döneminde atıkların “Biyolojik olarak Parçalanabilir Organik Karbon” içeriğinden yola çıkılarak metan üretme potansiyeli ile yıllık atık miktarının çarpımı sonucu hesaplanmıştır. Oluşan metan miktarından, atık sahasında enerji geri kazanımı amacıyla geri kazanılan metan çıkarılmıştır. Geri kazanılan metan’ın enerji amaçlı yakılması sonucu oluşan biojenik kökenli CO₂b, sabit enerji- enerji tesisleri alt kategorisinde raporlanmış ancak, biojenik kökenli olduğu için kapsam 1 emisyonlarına dahil edilmemiştir.

$$\text{CH4 Emisyonu (ton CH4)} = \text{TKA} \times \text{MP} \times (1 - f) \times (1 - \text{OX})$$

TKA : Toplam Katı Atık , ton/yıl

MP : Metan Üretme Potansiyeli

f : Toplanıp yakılan Metan oranı

OX : Oksidasyon Faktörü (Düzenli depolama 0,1 ; Vahşi depolama 0)

$$\text{Metan Üretme Potansiyeli} = \text{MCF} \times \text{DOC} \times F \times 0,6 \times 16/12$$

MCF : Metan Düzeltme Faktörü (Düzenli depolama 1,0 ; Vahşi Depolama 0,6)

DOC : Bio-Bozunur Organik Karbon oranı (ton DOC /ton Atık

F : Landfill gazı içinde Metan oranı (F= 0,4-0,6 ; varsayılan 0,5)

$$\text{DOC} = (0,15 \times \text{Yemek atıkları}) + (0,2 \times \text{Bitki bahçe atıkları}) \times (0,4 \times \text{Kağıt}) + (0,43 \times \text{Ağaç}) + (0,24 \times \text{Tekstil}) + (0,15 \times \text{Endüstriyel Atık})$$

Formül 5 - Depolanan katı atıklardan kaynaklanan emisyonlar

Katı Atık Bertarafı emisyon hesaplamalarında aşağıdaki veri kaynaklarında tanımlanan parametre ve emisyon faktörleri kullanılmıştır:

Tablo 20- Depolanan Katı Atıklar için Hesaplama Parametreleri ve 2021 Faaliyet Verileri

Faaliyet Verisi	2021	2022	2023	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Belediye Evsel Atıkları	372.840	372.055	381.053	Ton	Şanlıurfa B.Ş.B	Y (Yüksek)
Aritma Çamuru	9.216	12.600	12.600	Ton	Şanlıurfa B.Ş.B	Y (Yüksek)
Endüstriyel Atık	0	0	0	Ton	Şanlıurfa B.Ş.B	Y (Yüksek)
Tıbbi Atık	1.989	1.852	1.857	Ton	Şanlıurfa B.Ş.B	Y (Yüksek)
Bozunabilir organik Oranı	11,38	11,37	11,37	%	Hesaplama	-
Atık Kompozisyonu	Tablo	Tablo	Tablo	%	Şanlıurfa B.Ş.B	Y (Yüksek)
Katı Madde Oranı	Tablo	Tablo	Tablo	%	IPCC 2006 V.5, Ch.2, Tablo: 2.4; 2.6	D (Düşük)
Toplam Karbon Oranı	Tablo	Tablo	Tablo	%	IPCC 2006 V.5, Ch.2, Tablo: 2.4; 2.6	D (Düşük)
Fosil Karbon Oranı	Tablo	Tablo	Tablo	%	IPCC 2006 V.5, Ch.2, Tablo: 2.4; 2.6	D (Düşük)
Metan Düzeltme Faktörü	1	1	1	-	IPCC 2006 V.5, Ch.3, Tablo: 3.1	D (Düşük)
Landfill Gazı Metan oranı	50	50	50	%	Şanlıurfa B.Ş.B	O (Orta)
Metan Toplama Verimi	60	60	60	%	EPA Eq. 2-5	D (Düşük)
Metan Yakma Verimi	90	90	90	%	EPA Eq. HH-6	D (Düşük)
Yüzey Oksidasyonu	10	10	10	%	IPCC 2006 V.5, Ch.3, Tablo: 3.2	D (Düşük)
Metan Üretim Potansiyeli	0,0455	0,0455	0,0455	-	Hesaplama	-

Hesaplamalara temel teşkil eden, Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi atık kompozisyonu bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 21- Şanlıurfa BB Atık Kompozisyonuna ait Veriler

Atık	Belediye Atık Komp. , %	Kuru Madde Oranı, %	Bozunabilir Organik-DOC, %	Toplam Karbon, %	Fosil Karbon Oranı, %
Kağıt/Karton	3,14	90,0	40,00	46,0	1,0
Tekstil	0,00	80,0	24,00	50,0	20,0
Evsel (Gıda)	29,22	40,0	15,00	38,0	0,0
Park/Bahçe	0,03	40,0	20,00	49,0	0,0
Odun	0,00	40,0	39,00	70,0	10,0
Plastik	8,15	100,0	0,00	75,0	100,0
Metal	0,24	100,0	0,00	0,0	0,0
Cam	2,12	100,0	0,00	0,0	0,0
Diğer/İnert	54,18	90,0	10,00	3,0	100,0
Endüstriyel Atık	0,00	100,0	15,00	50,0	90,0
Tıbbi Atık	0,52	100,0	15,00	60,0	40,0
Aritma Çamuru	2,40	25,0	10,00	55,0	0,0

4.3.2 Katı Atıkların Biyolojik Olarak Arıtılması (GPC III.2)

Katı Atıkların Biyolojik Olarak Arıtılması; kompostlama ve havasız çürütme proseslerini içermektedir. Bu proseslerde Metan (CH₄) ve Diazot Monoksit (N₂O) emisyonları oluşmaktadır. Emisyon hesaplaması için; arıtılan toplam atık miktarı ilgili prosese özel emisyon faktörü çarpılmıştır.

Emisyon faktörleri için IPCC 2006 Kılavuzlarında verilen aşağıdaki değerler kullanılmıştır:

Tablo 22- Katı atıkların biyolojik arıtımında emisyon faktörleri

Emisyon Kaynağı	Kg CH ₄ / kg atık		Kg N ₂ O / kg atık	
	Kuru atık	Yaş atık	Kuru atık	Yaş atık
Kompostlama	10	4	0,6	0,3
Anaerobik Digestion	2	1	-	-

Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı için faaliyet verileri, ilgili veri kaynakları ve veri kalitesi değerlendirmesi Tablo-24'de sunulmaktadır.

Tablo 23- Katı Atıkların Biyolojik Olarak Arıtımı 2021 Faaliyet Verileri

Emisyon Kaynağı	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Kompostlama	NO	Ton	Şanlıurfa'da katı atıkların biyolojik arıtımı faaliyeti yoktur. (NO)	

Aneorobik Çürütme	NO	Ton	
-------------------	----	-----	--

4.3.3 Atık Yakma (GPC III.3)

Atıkların Yakılması sonucu oluşan emisyonlar, her tür atığın kuru organik fosil karbon fraksiyonun belirlenmesi ve stokiometrik olarak CO₂ ' dönüşümü prensibine göre hesaplanmıştır:

$$\text{CO}_2 \text{ Emisyonu (ton CO}_2\text{)} = m \times \sum (WF \times dm \times CF \times FCF \times OX) \times 44/12$$

TKA : Toplam Katı Atık , ton/yıl
 WF : Atık fraksiyonu (%Karton, % evsel, % tekstil vs)
 dm : Katı madde oranı
 CF : Atığın Karbon içeriği, %
 FCF : Atıktaki Karbonun fosil karbon fraksiyonu,%
 OX : Oksidasyon Faktörü ,%

Formül 6 – Atık yakmadan kaynaklanan emisyonlar

Atık yakma sonucu oluşan CO₂ ve CO₂b emisyonlarının hesaplanması gerekli atık kompozisyonu, kuru madde oranları, atığın içindeki organik madde oranı ve organik maddenin fosil karbon fraksiyonu bilgileri Bölüm 4.3.1 Tablo-21' de verilmiştir.

Atık Yakma sonucu oluşan CH₄ ve N₂O hesaplamalarında aşağıdaki Emisyon Faktörleri kullanılmıştır:

Tablo 24- Atık Yakma kaynaklı sera gazı hesaplamasında emisyon faktörleri

Emisyon Kaynağı	CH ₄ ve N ₂ O Emisyon Faktörleri	EF Veri Kalitesi
Atık Yakma	IPCC 2006- Vol. 5, Waste, Ch. 3: Tablo 5.3 ; Tablo 5.4	D (Düşük)

Atık yakma faaliyet verileri, ilgili veri kaynakları ve veri kalitesi değerlendirmesi Tablo-25'de sunulmaktadır.

Tablo 25- Atık Yakma 2021 Faaliyet Verileri

Emisyon Kaynağı	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Evsel Atık	NO	Ton	Şanlıurfa Büyükşehir Beld.	-
Endüstriyel Arıtma Çamuru	220	Ton	Şanlıurfa Büyükşehir Beld.	O (Orta)
Tıbbi Atık	NO	Ton	Şanlıurfa Büyükşehir Beld.	-
Tehlikeli Atık	NE	Ton	Şanlıurfa Büyükşehir Beld.	-

4.3.4 Atıksu Arıtma ve Deşarj (GPC III.4)

Atıksuların Arıtılması ; havalandırılmalı yada havasız proseslerle olabilir. Bu prosesler Metan, Nitrojen Oksit ve Biojenik Kökenli Karbondioksit üretir. Karbondioksit, biojenik kökenli kabul edilerek envanter kapsamına dahil edilmemiştir.

Emisyon hesaplamasında faaliyet verisi olarak CH₄ için atıksu içindeki toplam Biyolojik Oksijen İhtiyacı ve Kimyasal Oksijen İhtiyacı ; N₂O için ise atıksuya karışabilecek toplam protein miktarı tespit edilmiş ve ilgili emisyon faktörleri ile çarpılmıştır. Evsel nitelikli atıksular için toplam BOİ miktarının hesaplanmasında Şanlıurfa'daki 4 atıksu arıtma tesisinin giriş atıksu debileri ve ortalama BOD konsantrasyonları kullanılmıştır. Endüstriyel atıksular için ise Organize atıksu arıtma tesisi giriş debisi ve ortalama KOİ konsantrasyonundan yararlanılmıştır. Toplam protein miktarı bilgisi için ise, Ulusal Envanterde belirtilen kişi başı protein miktarı ile nüfus çarpılmıştır.

Şanlıurfa'daki mevcut atıksu arıtma tesislerinden, Şanlıurfa İleri Atıksu Arıtma Tesisi ve Organize Sanayi Bölgesi Atıksu Arıtma Tesisi "Kentsel Havalandırılmalı İyi Yönetilen" , diğerleri ise "Kentsel Havalandırılmalı İyi Yönetilemeyen" olarak sınıflandırılmıştır. Arıtma tesisi olmayan yerleşim alanlarından çıkan atıksu miktarı 110 lt/kişi/gün ve 200 mg/lt BOİ değerleri kabul edilerek hesaplanmış ve "Kırsal-septik sistemlere" deşarj edildiği var sayılmıştır.

Atık su arıtımı sonucu oluşan CH₄ ve N₂O emisyonlarının hesaplamasında, 2006 IPCC Cilt 6 – Atık Su Arıtımı ve Deşarjında sunulan yöntem ve Ulusal Sera Gazı Envanteri: 1990-2021 verileri kullanılmıştır. Hesaplama, GPC / CIRIS (City Inventory Reporting and Information System) Programı Hesaplama Modülünden yararlanılmıştır.

Atıksu Arıtma ve Deşarj Sistemleri emisyon hesaplamalarında aşağıdaki Faaliyet Verileri, Parametre ve Emisyon Faktörleri kullanılmıştır.

Tablo 26- Atıksu Arıtma ve Deşarj için Parametreler ve 2021 Faaliyet Verileri

Faaliyet Verisi	2021	2022	2023	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Top. Evsel Atıksu	85.687.000	81.324.000	86.601.000	m ³	Şanlıurfa B.Ş Beld.	Y (Yüksek)
Organik Yük, TOW	20.786.000	20.523.000	21.703.000	Kg/yıl BOD	Şanlıurfa B.Ş. Beld.	O (Orta)
Kanala Deşarj Düzeltme Fak.	1,25	1,25	1,25	-	Ulusal Sera Gazı Envanteri 2020	D (Düşük)
Max. Metan Üretim Kap.	0,6	0,6	0,6	kg CH ₄ /kg BOD	Ulusal Sera Gazı Envanteri 2020	D (Düşük)
Kişi Başı Protein	40,45	40,45	40,45	kg N/kg protein	Ulusal Sera Gazı Envanteri 2020	O (Orta)
N ₂ O Emisyon Faktörü	0,005	0,005	0,005	kg N ₂ O- N/kg N	Ulusal Sera Gazı Envanteri 2020	D (Düşük)

4.4 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (GPC IV)

Şanlıurfa İli Temel Yıl Sera Gazı Envanteri BASIC/TEMEL raporlama gereklilikleri doğrultusunda hazırlandığından, Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımından kaynaklanan emisyonlar Envantere dahil edilmemiştir.

Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımından kaynaklanan emisyonlar kapsam yönünden aşağıdaki şekilde tanımlanır ve hesaplanır:

Kapsam (Scope) 1 : Yerel yönetim sınırları içindeki endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı

Kapsam (Scope) 2 : Kapsam dışı

Kapsam (Scope) 3 : Kapsam dışı

4.4.1 Endüstriyel Proseslerden Kaynaklanan Emisyonlar (GPC IV.1)

Bu alt sektördeki olası emisyon kaynakları aşağıdadır:

- Mineral Endüstrisi : çimento, kireç, ve cam
- Kimya Endüstrisi : amonyak, nitrik asit, adipik asit, karbolaktam, karpit, titanyum oksit, soda külü.
- Metal Üretim Endüstrisi : metalürjik kok, demir çelik, ferroalaşım, alüminyum, magnezyum, kurşun, çinko.

Üretimi sırasında oluşan emisyonları ifade eder. Bu proseslerde enerji üretimi için gerekli fosil yakıtların yakılması bu kapsama dahil değildir. Bu emisyonlar Sabit Enerji ana sektöründe raporlanır.

Şehir sınırları içerisinde bu endüstriyel tesislerin bulunması durumunda, bu proseslerden açığa çıkan sera gazları ; toplam ürün üretimi miktarıyla ilgili emisyon faktörlerinin çarpımı sonucu hesaplanır. Emisyon faktörleri için mevcuttaki tesise özel bir emisyon faktörü bulunamıyorsa IPCC -2006 değerleri kullanılabilir.

Şanlıurfa için önümüzdeki yıllarda yararlanılmak üzere olası bazı endüstriyel prosesler için Emisyon Faktörleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Bu faktörler, Ulusal Sera Gazı envanteri 1990-2019 Raporundan derlenmiştir:

Tablo 27- Endüstriyel Proseslerde Emisyon Faktörleri

ANA ENDÜSTRİ	ALT ENDÜSTRİ	PROSES	EMİSYON FAKTÖRÜ, ton CO ₂ e/ ton üretim veya tüketim	Tier
MİNERAL	Çimento	Klinker Üretimi	0,52632	T2
		Kireç End.	Hazır Kireç Ürt.	0,693
	Dolomit Ürt.		0,770	T1
	Cam End.		Levha Cam	0,210
		Şişe Cam	0,210	T2
		Cam Yünü	0,250	T2
	Seramik End.	Kalsit Kireçtaşı Tük.	0,440	T2
		Dolomit Tükt.	0,477	T2
		Magnesit Tükt.	0,520	T2
METAL	Demir Çelik Üretimi	Elektrik Ark Fırınları	0,080	T1
		Pellet Üretimi	0,030	T1
		Sinterleme	1,960	T1
	Ferroalaşım Üretimi	Ferrochromium	1,300	T1
		Siliconmanganese	1,400	T1

ENERJİ DIŞI FOSİL YAKIT KULLANIMI	Yağ (Lubrikant)	0,590	T2
	Parafin-Wax	0,120	T2
ELEKTRONİK END.	CF3, CHF4, SF6 Gazları için detay anket		T3
HFC TÜKETİMİ	F Gazları için Detay Hesaplama Gerekli		T3

Şanlıurfa il sınırları içinde proses sonucu sera gazı oluşturan tesisler incelenmiş olup, sadece bir Çimento Fabrikası tespit edilmiştir. Endüstriyel Proseslerin son dört yıla ait faaliyet verileri aşağıdadır:

Tablo 28- Endüstriyel Prosesler İçin Faaliyet Verileri

Faaliyet Verisi	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
2023 Yılı Klinker Üretimi	1.133.184	Ton	LİMAK Çimento Fab.	Y (Yüksek)
2022 Yılı Klinker Üretimi	1.193.900	Ton	LİMAK Çimento Fab.	Y (Yüksek)
2021 Yılı Klinker Üretimi	1.426.680	Ton	LİMAK Çimento Fab.	Y (Yüksek)
2020 Yılı Klinker Üretimi	1.441.734	Ton	LİMAK Çimento Fab.	Y (Yüksek)
2019 Yılı Klinker Üretimi	1.389.216	Ton	LİMAK Çimento Fab.	Y (Yüksek)

4.4.2 Ürün Kullanımından Kaynaklı Emisyonlar(GPC IV.2)

Bu alt sektördeki olası emisyon kaynakları aşağıdadır:

- Yakıtların enerji amacı dışında tüketilmesi : Yağlar, Parafin ve Wax
- Hidroflorokarbon tüketimi : Endüstriyel Soğutucu gaz dolulukları

Endüstriyel soğutucu gaz olarak kullanılan HFC ve PFC 'ler çok yüksek küresel ısınma potansiyelleri nedeniyle özel öneme sahiptir. Yerel yönetim genelinde yapılan doluluk bakım amaçlı olabileceği gibi soğutucu ekipman üretimi için de olabilir. Faaliyet verilerinin tespitinde, tedarikçi firma verileri dikkate alınabilir.

Türkiye'de il ölçeğinde ürün kullanımından kaynaklanan emisyonların izlenmesine yönelik bir sistem oluşturma çalışmasına başlanılmış olup, henüz devreye girmemiştir. Dolayısıyla bu tür emisyonların Şanlıurfa ili ölçeğinde ölçülmesi henüz mümkün değildir. Ancak Türkiye Ulusal Sera Gazı Envanteri Raporunda Türkiye geneli için toplam veriler mevcut olup, Şanlıurfa ili için yaklaşık bir veri elde edebilmek üzere; nüfus oranları baz alınarak aşağı ölçeklendirme (downscaling) yapılmıştır:

Tablo 29- Ürün Kullanımı için Ölçeklendirmeye Dayalı Hesaplama

Ürün Kullanımı	Türkiye CO ₂ e Emisyonu, ton/yıl	Ölçeklendirme Oranı %	Şanlıurfa CO ₂ e Emisyonu, ton/yıl	Veri Kalitesi
Yağlayıcı Tüketimi	203.100	2,53	5.138	D (Düşük)

Parafin- Wax Tüketimi	14.700	2,53	372	D (Düşük)
Elektronik Endüstrisi	Şanlıurfa ilinde elektronik ürün üretimi yapılmamaktadır.			
Soğutucu HFC Gaz Tükt.	6.063.970	2,53	153.418	D (Düşük)

4.5 Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (GPC V)

Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı kaynaklı emisyonlar Kapsam 1 emisyonlarını içermekte ve TEMEL + seviye raporlamaya dahildir. TEMEL seviye raporlama gereklilikleri içinde yer almamaktadır.

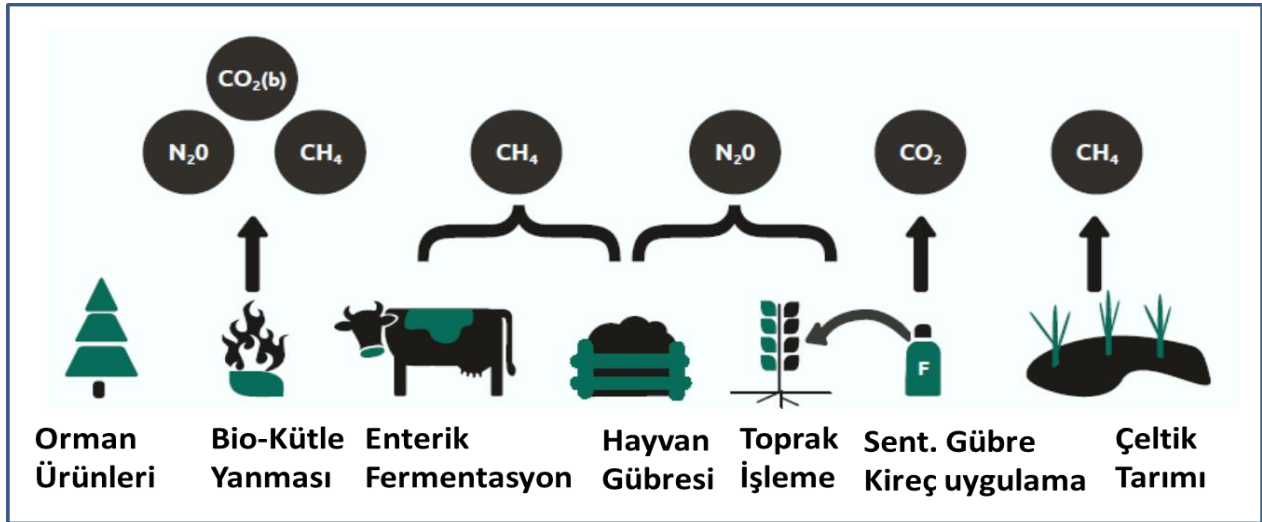
Tarım, Ormancılık ve Diğer Alan Kullanımından kaynaklanan emisyonlar Kapsam Yönünden aşağıdaki şekilde tanımlanır ve hesaplanır:

Kapsam (Scope) 1 : Yerel yönetim sınırları içindeki Tarım, Ormancılık ve Diğer Alan Kullanımı

Kapsam (Scope) 2 : Kapsam dışı

Kapsam (Scope) 3 : Kapsam dışı

Tarım, Ormancılık ve Diğer Alan Kullanımından kaynaklanan emisyonlar aşağıdaki şemada gösterilmiştir:



Şekil 5- Tarım, Ormancılık ve Diğer Alan Kullanımından kaynaklanan emisyonlar

Emisyon kaynakları 3 alt sektörde gruplandırılır:

- Hayvancılık
 - Enterik fermentasyon
 - Hayvan gübresi yönetimi
- Arazi Kullanımı
 - Orman alanı
 - Tarım alanı
 - Çayır, mera

- Sulak alanlar
- Yerleşim alanları
- Tarımsal faaliyetler ve diğer CO2 harici kaynaklar
 - Sentetik gübre, üre ve kireç uygulama
 - Çeltik tarımı

Tarım ve Ormancılık sektörü ile ilgili emisyon faktörleri aşağıda tanımlanmıştır:

Tablo 30- Tarım ve Hayvancılık Faaliyetleri için İçin Emisyon Faktörleri

Emisyon Kaynağı	CH ₄ Emisyon Faktörü	N ₂ O Emisyon Faktörü	Veri Kalitesi
Enterik Fermentasyon : İnek ve Sığır	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020	-	(D) Düşük
Enterik Fermentasyon : Diğer Büyük ve Küçükbaş	IPPC 2006 Vol 4, Ch.10, Tablo 10.10	-	(D) Düşük
Gübre Yönetimi	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020	IPPC 2006 Vol 4, Ch.10, Tablo 10-21	(D) Düşük
Pirinç Tarımı	IPPC 2006 Vol 4, Ch.5, Tablo 5-11, 5-12, 5-13	-	(D) Düşük
Üre/Sentetik/Organik	IPPC 2006 Vol 4, Ch.11	IPPC 2006 Vol 4, Ch.11 Tablo 11.1, 11-3	(D) Düşük
Anız Yakma	IPPC 2006, Vol.4, Ch.2 Tablo 2-5, 2-6		(D) Düşük

4.5.1 Hayvancılık (GPC V.1)

Hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonların hesaplanmasında, faaliyet verisi olarak, şehir sınırları içerisindeki (çeşitli türlere göre) hayvan popülasyonu bilgisine ihtiyaç vardır. Enterik fermentasyon ve hayvan gübresi yönetiminden kaynaklan Metan (CH₄) miktarı; Şanlıurfa il sınırlarındaki hayvan popülasyonu ile ilgili emisyon faktörleri çarpılarak hesaplanmıştır. İnek ve sığırlar için ulusal emisyon faktörleri, diğer büyük ve küçükbaş hayvanlar için IPCC 2006 emisyon faktörleri alınmıştır. Bu emisyonlar raporlanmış ve BASIC + toplamına dahil edilmiştir.

Tablo 31- Şanlıurfa İli Hayvancılık 2021-2023 Faaliyet Verileri

Faaliyet Verisi	2021	2022	2023	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
İnek	170.021	170.716	166.856	Baş	TÜİK Hayvancılık	Y (Yüksek)
Sığır	161.160	150.326	146.278	Baş	TÜİK Hayvancılık	Y (Yüksek)
Manda	0	947	884	Baş	TÜİK Hayvancılık	Y (Yüksek)
Koyun	2.024.250	2.093.967	2.032.032	Baş	TÜİK Hayvancılık	Y (Yüksek)
Keçi	276.093	231.489	191.163	Baş	TÜİK Hayvancılık	Y (Yüksek)
At	7.147			Baş	TÜİK Hayvancılık	Y (Yüksek)
Eşek-Katır	1.839	6.959	6.012	Baş	TÜİK Hayvancılık	Y (Yüksek)
Kümes Hayvanları	694.136	699.100	745.913	Baş	TÜİK Hayvancılık	Y (Yüksek)

Gübre Yönetiminden kaynaklanan N₂O emisyonlarının hesaplanmasında aşağıdaki faaliyet verileri ve emisyon faktörleri kullanılmıştır. Nitrojen excretion (N_{ex}) ve Gübre Yönetimi Sistemleri (MMS) kullanım oranları; Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2017 raporundan, ilgili emisyon faktörleri ise IPCC 2006 Vol.4, Ch.10'dan alınmıştır.

Tablo 32- Gübre Yönetimi Kaynaklı N₂O Emisyonu Hesaplama Verileri

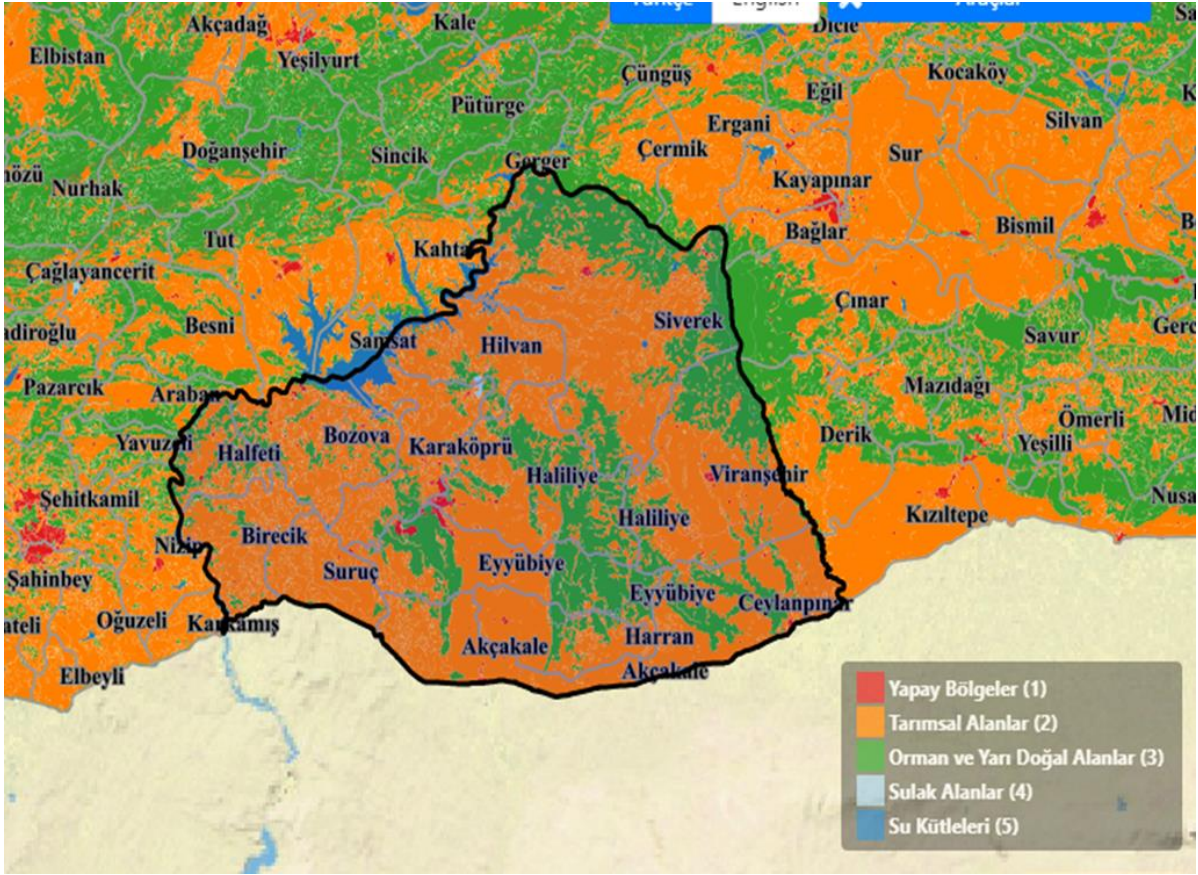
Tür	Sayı, Baş	Gübre Yönetim Sistemine (MMS) göre Emisyon Faktörleri (EF)- kg N ₂ O-N / kg N _{MSS}												
		N _{ex} Kg N/baş	Sıvı Sistem		Katı Dep.		Kuru Lot		Otlatma		Yakma		Diğer	
			%	EF	%	EF	%	EF	%	EF	%	EF	%	EF
İnek	141.697	82,37	10	0,005	50	0,005	6	0,02	30	0,02	4	0	0	0,001
Sığır	220.328	36,25	10	0,005	50	0,005	6	0,02	30	0,02	4	0	0	0,001
Manda	7.528	44,38	0	0,005	60	0,005	6	0,02	30	0,02	4	0	0	0,001
Yerli Koyun	699.492	22,12	0	0,005	40	0,005	0	0,02	60	0,01	0	0	0	0,001
Merinos	4.657	21,35	0	0,005	40	0,005	0	0,02	60	0,01	0	0	0	0,001
Keçi	74.231	22,5	0	0,005	10	0,005	10	0,02	80	0,01	0	0	0	0,001
At-Deve	903	39,96	0	0,005	25	0,005	15	0,02	60	0,01	0	0	0	0,001
Eşek-Katır	3.160	21,83	0	0,005	25	0,005	15	0,02	60	0,01	0	0	0	0,001
Kümes Hay	3.336.712	0,61	0	0,005	0	0,005	0	0,02	20	0,02	0	0	0	0,001

4.5.2 Arazi Kullanımı (GPC V.2)

Arazi Kullanımı kaynaklı emisyonların hesaplanmasında, faaliyet verisi olarak 6 çeşit arazi türlerinin alanları (orman, Mera, tarım, sulak, yerleşim ve diğer) ölçülmelidir. Bulunan alanlar, ilgili arazideki net yıllık karbon stoğu değişimi (Karbon Flux) ile çarpılır. Hesaplama ile bulunan Karbon miktarı stokiyometrik olarak (44/12 ile çarpılarak) CO₂ 'e dönüştürülür.

Şanlıurfa'nın arazi kullanım; Tarım ve Ormanlık Bakanlığı verilerine göre aşağıdadır:

- Orman Alanları (Forestland) : 14.850 ha (% 0,77)
- Tarım Alanları (Cropland) : 1.255.948 ha (% 65,35)
- Çayır/Mera/Seyrek Bitki Alanları (Grassland) : 576.190 ha (% 29,98)
- Sulak Alanlar (Wetland) : 37.054 ha (% 1,93)
- Yapay Alanlar (Settlement) : 35.693 ha (% 1,86)
- Diğer Alanlar (Other Land) : 2.265 ha (% 0,12)
- Toplam : 1.922.000 ha



Şekil 6 - Şanlıurfa İli Arazi Kullanım Haritası (Kaynak: CORINE-2018)

Şanlıurfa ili orman varlığı açısından Türkiye'nin fakir illerindedir. Ormanlık alanların oranı Türkiye geneli için %29,4 olmasına rağmen bu oran Şanlıurfa coğrafi sınırları için % 0,8'dir.

AKAKDO- Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormanlık sektörü net azaltım sağlamaktadır. Sera gazı azaltım (bio kütle artışı) miktarının hesaplanmasında, Türkiye 2021 Ulusal Sera Gazı Envanterinde AKAKDO sektörü net azaltım miktarı temel alınmıştır. Bu doğrultuda Türkiye'nin ortalama net azaltım oranı olan -1,92 ton CO₂e / Hektar değeri azaltım faktörü olarak kullanılmıştır. Bu oran Şanlıurfa ölçeğine indirildiğinde, 14.850 ha seviyesindeki il orman varlığı yaklaşık 28.500 ton CO₂e sera gazı azaltımı yapmaktadır.

4.5.3 Diğer Tarımsal Faaliyetler (GPC V.3)

Diğer Tarımsal Faaliyetler kaynaklı emisyonların hesaplanmasında, faaliyet verisi olarak tüketilen üre ve azot içeren sentetik gübreler, organik gübre (hayvan gübresi, kompost, arıtma çamuru) ve kireç (yüksek kalsiyum veya dolomit) miktarlarına ve çeltik tarımı üretim verilerine ihtiyaç vardır. Hesaplama ürün kullanımı miktarı ile emisyon faktörlerinin çarpımı ve bulunan Karbon miktarının stokiometrik dönüşümü ile yapılır. Tarımsal faaliyetler ile ilgili emisyon faktörleri IPCC Cilt 4- Tarım, Ormanlık ve Diğer Arazi Kullanımı kılavuzunda tanımlanmıştır.

Biokütle Yakılması : Enerji kazanımı amaçlı odun, tezek vb. biokütle yakılması sonucu oluşan CO₂b, CH₄ ve N₂O emisyonları sabit enerji sektörü altında hesaplanmıştır (IE). Enerji kazanımı harici biokütle yanması (anız yakma) sonucu oluşan emisyonlar ise Tarım, Hayvancılık ve Arazi Kullanımı

ana sektörü altında hesaplanır. Türk mevzuatlarına göre anız yakılması yasaklanmıştır. 2021 yılında Şanlıurfa il sınırları içinde kaydedilen anız yakma verisi yoktur. **(NO)**

Kireç Uygulaması : Kireç taşı veya dolomit uygulanarak toprak asiditesini azaltmak CO₂ emisyonuna yol açmaktadır. Kireç uygulaması için emisyon faktörleri (IPCC 2006) ; Kireç taşı için 0,44 ton CO₂ /ton CaCO₃, dolomit için ise 0,48 ton CO₂ /ton CaMg(CO₃) 'dür. Faaliyet verisi olarak Şanlıurfa ili genelinde tarımsal amaçlı kireçtaşı ve dolomit satışı rakamlarına ulaşılammıştır. Ancak, Ulusal Envantere göre Türkiye genelinde kireç uygulama ile toprak PH düzenleme işlemi yok denecek kadar az olup, ihmal edilebilir. **(NO)**

Üre Uygulaması : Tarımsal gübre amaçlı üre kullanımı CO₂ emisyonuna yol açmaktadır. Üre , CO(NH₂)₂ , su ile reaksiyonu sonucu amonyum (NH₄⁻), hidroksil (OH⁻) ve bikarbonata (HCO₃⁻) iyonize olur. Bikarbonat ise CO₂ emisyonuna dönüşür. Üre uygulaması için emisyon faktörü olarak (IPCC 2006) ; 0,2 ton C /ton üre (0,73 ton CO₂/ ton CO(NH₂)₂) alınmıştır. 2021 yılında 247.633 ton üre ve 155.216 ton sentetik azotlu gübre tüketilmiş olup

Çeltik Tarımı : Şanlıurfa il sınırları içinde çeltik tarımı yapılmamaktadır. **(NO)**

Direk ve Endirekt N₂O Emisyonları : Toprağa antropojenik azot ilavesi kaynaklı direk N₂O emisyonların hesaplanmasında, faaliyet verisi olarak tüketilen azot içeren sentetik gübreler, organik gübre (hayvan gübresi, kompost, arıtma çamuru) verilerine ihtiyaç vardır. Büyük ve küçükbaş hayvanların arazide otlatılması sonucu toprağa karışan azot ve N₂O emisyonları, Hayvancılık-Gübre Yönetimi altına dahil edilmiştir (İE). Endirekt N₂O emisyonları; atmosferik birikim ve azotun su ortamına taşınması sonucu oluşmaktadır.

Şanlıurfa ili sınırlarında diğer tarımsal faaliyetler kapsamındaki faaliyet verileri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 33- Diğer Tarımsal Faaliyetler için Faaliyet Verileri-2021

Faaliyet Verisi	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Üre Uygulama	247.633	ton	Tarım ve Orman İl Müd.	Y (Yüksek)
Direk N ₂ O-Sentetik Gübreler	155.213	Ton N	Tarım ve Orman İl Müd.	Y (Yüksek)
Kireç Uygulama	NO- Kireç ile toprak PH düşürme yok denecek kadar azdır.			
Biokütle Yakılması	NO- Orman yangını ve/veya anız yakma yoktur.			
Çeltik Tarımı	NO- Çeltik tarımı yapılmamaktadır.			
Direk N ₂ O-Arazi Kull. Değ.	NO- Arazi kullanımı değişikliği kaynaklı N ₂ O emisyonu yoktur.			
Direk N ₂ O- Arazide Otlatma	IE - Hayvancılık Gübre Yönetimine dahil edildi.			

TÜİK 2021 Tarım İstatistikleri verilerine göre Kayaeri ili tarım alanlarının, Türkiye geneli tarım alanlarına oranı % 4,45 'dir. Diğer tarımsal faaliyetler kapsamına giren aşağıdaki emisyon kaynaklarının yerel yönetim ölçeğinde faaliyet verisi mevcut değildir. Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri 1990-2019 Raporunda ulusal ölçekte hesaplanan ilgili emisyon verileri baz alınarak;

Şanlıurfa için yaklaşık emisyon miktarları, Tarımsal Alan Oranı (% 4,45) ile ölçek küçültme yapılarak hesaplanmıştır.

Tablo 34- Diğer Tarımsal Faaliyetler için Ölçeklendirmeye Dayalı Hesaplama

Diğer Tarımsal Faaliyetler	Türkiye CO ₂ e Emisyonu, ton/yıl	Ölçek Oranı %	Şanlıurfa CO ₂ e Emisyonu, ton/yıl	Veri Kalitesi
Direk N ₂ O- Organik Gübreler	3.801.000	4,45	169.145	D (Düşük)
Direk N ₂ O- Bitki Kalıntıları	3.363.000	4,45	145.204	D (Düşük)
Endirekt N ₂ O Emisyonları	2.749.000	4,45	122.331	D (Düşük)

5. Envanter Sonuçları ve Değerlendirme

2021, 2022 ve 2023 envanter dönemlerinde Şanlıurfa Sera Gazı Envanter sonuçları aşağıdaki tablolarda özetlenmiştir:

5.1 Sera Gazı Envanteri Hesaplama Sonuçları-2021

Tablo 35- 2021 yılı Şanlıurfa Sera Gazı Envanteri Özeti

ŞANLIURFA 2021 SERA GAZI EMİSYONU ENVANTERİ - Özet Tablo					
Emisyon Kaynağı	Kapsam 1 ton CO₂e/yıl	Kapsam 2 ton CO₂e/yıl	Kapsam 3 ton CO₂e/yıl	TEMEL Toplam ton CO₂e/yıl	TEMEL + Toplam ton CO₂e/yıl
I- SABİT ENERJİ	788.447	2.764.766	2.306.505	5.260.095	11.066.622
I.1 Konut Binaları	295.601	469.394	419.728		
I.2 Ticari ve Kurumsal Binalar	42.399	384.079	343.440		
I.3 Sanayi Tesisleri	407.907	306.357	108.218		
I.4 Enerji Tesisleri	29.297	IE	IE		
I.5 Tarım, Ormancılık, Balıkçılık	0	1.604.937	1.435.120		
I.6 Tanımlanamayan Kaynaklar	3.719	NO	NO		
I.7 Kömür Madencilğinde oluşan kaçak emisyonlar	0	0	0		
I.8 Petrol/doğalgaz sistemleri kaçak emisyonlar	9.524	0	0		
II-ULAŞIM	1.410.855	0	36.480		
II.1 Karayolu	1.410.855	0	0		
II.2 Demiryolu	0	NO	0		
II.3 Denizyolu	NO	NO	NO		
II.4 Havayolu	IE	IE	36.480		
II.5 Arazi, Yol Dışı	IE	IE	IE		
III-ATIK	296.026	-	0		
III.1 Katı Atık Bertarafı (Landfill)	176.274	-	NO		
III.2 Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı	0	-	NO		
III.3 Atık Yakma	53	-	NO		
III.4 Atıksu Arıtımı ve Deşarj	119.699	-	NO		
IV-ENDÜSTRİYEL PROSESLER ve ÜRÜN KUL.	909.819	-	NO		
IV.1 Endüstriyel Prosesler	750.890	-	-		
IV.2 Ürün Kullanımı	158.929	-	-		
V- TARIM, ORMANCILIK ve DİĞER ARAZİ KUL.	2.553.724	-	-		
V.1 Hayvancılık	1.318.434	-	-		
V.2 Arazi Kullanımı	-28.512	-	-		
V.3 Diğer Tarımsal Faaliyetler	1.263.801	-	-		
Kişi Başı Sera Gazı, Ton CO₂e/Kişi				2,45	5,16

Tablo 36- GPC/CIRIS Envanter Programı 2021 Sonuçları

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Envanteri : 2021-2023

NAME OF CITY: ŞANLIURFA, TÜRKİYE
LEVEL: BASIC+
INVENTORY YEAR: 2021

POPULATION: 2.143.020
LAND AREA (km2): 19.220
GDP (US\$ million): 6.217

GHG Emissions Source (By Sector)		Total GHGs (metric tonnes CO ₂ e)					
		Scope 1	Scope 2	Scope 3	BASIC	BASIC+	BASIC+ S3
STATIONARY ENERGY	Energy use (all emissions except I.4.4)	788.003	2.764.766	2.306.505	3.552.770	5.859.275	5.859.275
	Energy generation supplied to the grid (I.4.4)	75.074					
TRANSPORTATION	(all II emissions)	1.410.855		36.480	1.410.855	1.447.335	1.447.335
WASTE	Waste generated in the city (III.X.1 and III.X.2)	295.900		54	295.954	295.954	295.954
	Waste generated outside city (III.X.3)						
IPPU	(all IV emissions)	909.819				909.819	909.819
AFOLU	(all V emissions)	2.553.722				2.553.722	2.553.722
OTHER SCOPE 3	(all VI emissions)						
TOTAL		6.033.374	2.764.766	2.343.039	5.259.579	11.066.105	11.066.105

GPC ref No.	GHG Emissions Source (By Sector and Sub-sector)	Total GHGs (metric tonnes CO ₂ e)			
		Scope 1	Scope 2	Scope 3	Total
I	STATIONARY ENERGY				
I.1	Residential buildings	295.601	469.394	419.728	1.184.723
I.2	Commercial and institutional buildings and facilities	42.399	384.079	343.440	769.918
I.3	Manufacturing industries and construction	407.905	306.357	108.218	822.480
I.4.1/2/3	Energy industries	29.300			29.300
I.4.4	Energy generation supplied to the grid	75.074			
I.5	Agriculture, forestry and fishing activities	NO	1.604.937	1.435.120	3.040.056
I.6	Non-specified sources	3.275	NO	NO	3.275
I.7	Fugitive emissions from mining, processing, storage, and transportation of coal	NO			
I.8	Fugitive emissions from oil and natural gas systems	9.524			9.524
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	788.003	2.764.766	2.306.505	5.859.275
II	TRANSPORTATION				
II.1	On-road transportation	1.410.855			1.410.855
II.2	Railways				
II.3	Waterborne navigation	NO	NO	NO	
II.4	Aviation			36.480	36.480
II.5	Off-road transportation	IE	NO	NO	
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	1.410.855		36.480	1.447.335
III	WASTE				
III.1.1/2	Solid waste generated in the city	176.300		NO	176.300
III.2.1/2	Biological waste generated in the city				
III.3.1/2	Incinerated and burned waste generated in the city			54	54
III.4.1/2	Wastewater generated in the city	119.600		NO	119.600
III.1.3	Solid waste generated outside the city	NO			
III.2.3	Biological waste generated outside the city				
III.3.3	Incinerated and burned waste generated outside city	NO			
III.4.3	Wastewater generated outside the city	NO			
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	295.900		54	295.954
IV	INDUSTRIAL PROCESSES and PRODUCT USES				
IV.1	Emissions from industrial processes occurring in the city boundary	750.890			750.890
IV.2	Emissions from product use occurring within the city boundary	158.928			158.928
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	909.819			909.819
V	AGRICULTURE, FORESTRY and OTHER LAND USE				
V.1	Emissions from livestock	1.318.433			1.318.433
V.2	Emissions from land	-28.512			-28.512
V.3	Emissions from aggregate sources and non-CO ₂ emission sources on land	1.263.801			1.263.801
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	2.553.722			2.553.722
VI	OTHER SCOPE 3				
VI.1	Other Scope 3			NE	
TOTAL	(city induced framework only)	5.958.300	2.764.766	2.343.039	11.066.105

5.2 Sera Gazı Envanteri Hesaplama Sonuçları-2022

Tablo 37- 2022 yılı Şanlıurfa Sera Gazı Envanteri Özeti

ŞANLIURFA 2022 SERA GAZI EMİSYONU ENVANTERİ - Özet Tablo					
Emisyon Kaynağı	Kapsam 1 ton CO₂e/yıl	Kapsam 2 ton CO₂e/yıl	Kapsam 3 ton CO₂e/yıl	TEMEL Toplam ton CO₂e/yıl	TEMEL + Toplam ton CO₂e/yıl
I- SABİT ENERJİ	775.481	2.858.607	2.178.307	5.212.061	10.691.389
I.1 Konut Binaları	304.403	538.446	434.857		
I.2 Ticari ve Kurumsal Binalar	57.408	361.040	291.581		
I.3 Sanayi Tesisleri	369.569	352.672	154.476		
I.4 Enerji Tesisleri	29.425	IE	IE		
I.5 Tarım, Ormancılık, Balıkçılık	0	1.606.450	1.297.393		
I.6 Tanımlanamayan Kaynaklar	3.719	NO	NO		
I.7 Kömür Madenciliğinde oluşan kaçak emisyonlar	0	0	0		
I.8 Petrol/doğalgaz sistemleri kaçak emisyonlar	10.958	0	0		
II-ULAŞIM	1.276.389	0	42.142		
II.1 Karayolu	1.276.389	0	0		
II.2 Demiryolu	0	NO	0		
II.3 Denizyolu	NO	NO	NO		
II.4 Havayolu	IE	IE	42.142		
II.5 Arazi, Yol Dışı	IE	IE	IE		
III-ATIK	301.583	-	0		
III.1 Katı Atık Bertarafı (Landfill)	177.221	-	NO		
III.2 Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı	0	-	NO		
III.3 Atık Yakma	53	-	NO		
III.4 Atıksu Arıtımı ve Deşarj	124.309	-	NO		
IV-ENDÜSTRİYEL PROSESLER ve ÜRÜN KUL.	755.346	-	NO		
IV.1 Endüstriyel Prosesler	596.417	-	-		
IV.2 Ürün Kullanımı	158.929	-	-		
V- TARIM, ORMANCILIK ve DİĞER ARAZİ KUL.	2.503.534	-	-		
V.1 Hayvancılık	1.307.346	-	-		
V.2 Arazi Kullanımı	-28.512	-	-		
V.3 Diğer Tarımsal Faaliyetler	1.224.699	-	-		
Kişi Başı Sera Gazı, Ton CO₂e/Kişi				2,40	4,93

Tablo 38- GPC/CIRIS Envanter Programı 2022 Sonuçları

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Envanteri : 2021-2023

NAME OF CITY: ŞANLIURFA, TÜRKİYE
 LEVEL: BASIC+
 INVENTORY YEAR: 2022

POPULATION: 2.170.110
 LAND AREA (km2): 19.220
 GDP (US\$ million): 6.295

GHG Emissions Source (By Sector)		Total GHGs (metric tonnes CO ₂ e)					
		Scope 1	Scope 2	Scope 3	BASIC	BASIC+	BASIC+ S3
STATIONARY ENERGY	Energy use (all emissions except I.4.4)	774.906	2.858.607	2.178.307	3.633.513	5.811.820	5.811.820
	Energy generation supplied to the grid (I.4.4)	84.408					
TRANSPORTATION	(all II emissions)	1.276.389		42.142	1.276.389	1.318.531	1.318.531
WASTE	Waste generated in the city (III.X.1 and III.X.2)	299.971		54	300.025	300.025	300.025
	Waste generated outside city (III.X.3)						
IPPU	(all IV emissions)	755.346				755.346	755.346
AFOLU	(all V emissions)	2.577.814				2.577.814	2.577.814
OTHER SCOPE 3	(all VI emissions)						
TOTAL		5.768.834	2.858.607	2.220.503	5.209.928	10.763.536	10.763.536

GPC ref No.	GHG Emissions Source (By Sector and Sub-sector)	Total GHGs (metric tonnes CO ₂ e)			
		Scope 1	Scope 2	Scope 3	Total
I	STATIONARY ENERGY				
I.1	Residential buildings	304.403	538.446	434.857	1.277.706
I.2	Commercial and institutional buildings and facilities	57.408	361.040	291.581	710.029
I.3	Manufacturing industries and construction	369.563	352.672	154.476	876.711
I.4.1/2/3	Energy industries	29.300			29.300
I.4.4	Energy generation supplied to the grid	84.408			
I.5	Agriculture, forestry and fishing activities	NO	1.606.450	1.297.393	2.903.843
I.6	Non-specified sources	3.275	NO	NO	3.275
I.7	Fugitive emissions from mining, processing, storage, and transportation of coal	NO			
I.8	Fugitive emissions from oil and natural gas systems	10.958			10.958
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	774.906	2.858.607	2.178.307	5.811.820
II	TRANSPORTATION				
II.1	On-road transportation	1.276.389			1.276.389
II.2	Railways				
II.3	Waterborne navigation	NO	NO	NO	
II.4	Aviation			42.142	42.142
II.5	Off-road transportation	IE	NO	NO	
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	1.276.389		42.142	1.318.531
III	WASTE				
III.1.1/2	Solid waste generated in the city	176.300		NO	176.300
III.2.1/2	Biological waste generated in the city				
III.3.1/2	Incinerated and burned waste generated in the city			54	54
III.4.1/2	Wastewater generated in the city	123.671		NO	123.671
III.1.3	Solid waste generated outside the city	NO			
III.2.3	Biological waste generated outside the city				
III.3.3	Incinerated and burned waste generated outside city	NO			
III.4.3	Wastewater generated outside the city	NO			
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	299.971		54	300.025
IV	INDUSTRIAL PROCESSES and PRODUCT USES				
IV.1	Emissions from industrial processes occurring in the city boundary	596.417			596.417
IV.2	Emissions from product use occurring within the city boundary	158.928			158.928
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	755.346			755.346
V	AGRICULTURE, FORESTRY and OTHER LAND USE				
V.1	Emissions from livestock	1.381.626			1.381.626
V.2	Emissions from land	-28.512			-28.512
V.3	Emissions from aggregate sources and non-CO ₂ emission sources on land	1.224.699			1.224.699
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	2.577.814			2.577.814
VI	OTHER SCOPE 3				
VI.1	Other Scope 3			NE	
TOTAL	(city induced framework only)	5.684.426	2.858.607	2.220.503	10.763.536

5.3 Sera Gazı Envanteri Hesaplama Sonuçları-2023

Tablo 39- 2023 yılı Şanlıurfa Sera Gazı Envanteri Özeti

ŞANLIURFA 2023 SERA GAZI EMİSYONU ENVANTERİ - Özet Tablo					
Emisyon Kaynağı	Kapsam 1 ton CO ₂ e/yıl	Kapsam 2 ton CO ₂ e/yıl	Kapsam 3 ton CO ₂ e/yıl	TEMEL Toplam ton CO ₂ e/yıl	TEMEL + Toplam ton CO ₂ e/yıl
I- SABİT ENERJİ	773.857	2.837.649	2.079.112		
I.1 Konut Binaları	286.401	611.648	479.410		
I.2 Ticari ve Kurumsal Binalar	58.292	376.018	294.723		
I.3 Sanayi Tesisleri	383.382	305.443	94.367		
I.4 Enerji Tesisleri	30.114	IE	IE		
I.5 Tarım, Ormancılık, Balıkçılık	0	1.544.540	1.210.612		
I.6 Tanımlanamayan Kaynaklar	3.719	NO	NO		
I.7 Kömür Madenciliğinde oluşan kaçak emisyonlar	0	0	0		
I.8 Petrol/doğalgaz sistemleri kaçak emisyonlar	11.949	0	0		
II-ULAŞIM	1.547.532	0	53.462		
II.1 Karayolu	1.547.532	0	0		
II.2 Demiryolu	0	NO	0		
II.3 Denizyolu	NO	NO	NO		
II.4 Havayolu	IE	IE	53.462	5.467.810	11.043.590
II.5 Arazi, Yol Dışı	IE	IE	IE		
III-ATIK	308.772	-	0		
III.1 Katı Atık Bertarafı (Landfill)	181.358	-	NO		
III.2 Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı	0	-	NO		
III.3 Atık Yakma	53	-	NO		
III.4 Atıksu Arıtımı ve Deşarj	127.362	-	NO		
IV-ENDÜSTRİYEL PROSESLER ve ÜRÜN KUL.	787.302	-	NO		
IV.1 Endüstriyel Prosesler	628.374	-	-		
IV.2 Ürün Kullanımı	158.929	-	-		
V- TARIM, ORMANCILIK ve DİĞER ARAZİ KUL.	2.655.903	-	-		
V.1 Hayvancılık	1.264.806	-	-		
V.2 Arazi Kullanımı	-28.512	-	-		
V.3 Diğer Tarımsal Faaliyetler	1.419.610	-	-		
Kişi Başı Sera Gazı, Ton CO₂e/Kişi				2,47	4,99

Tablo 40- GPC/CIRIS Envanter Programı 2023 Sonuçları

NAME OF CITY: ŞANLIURFA, TÜRKİYE
LEVEL: BASIC+
INVENTORY YEAR: 2023

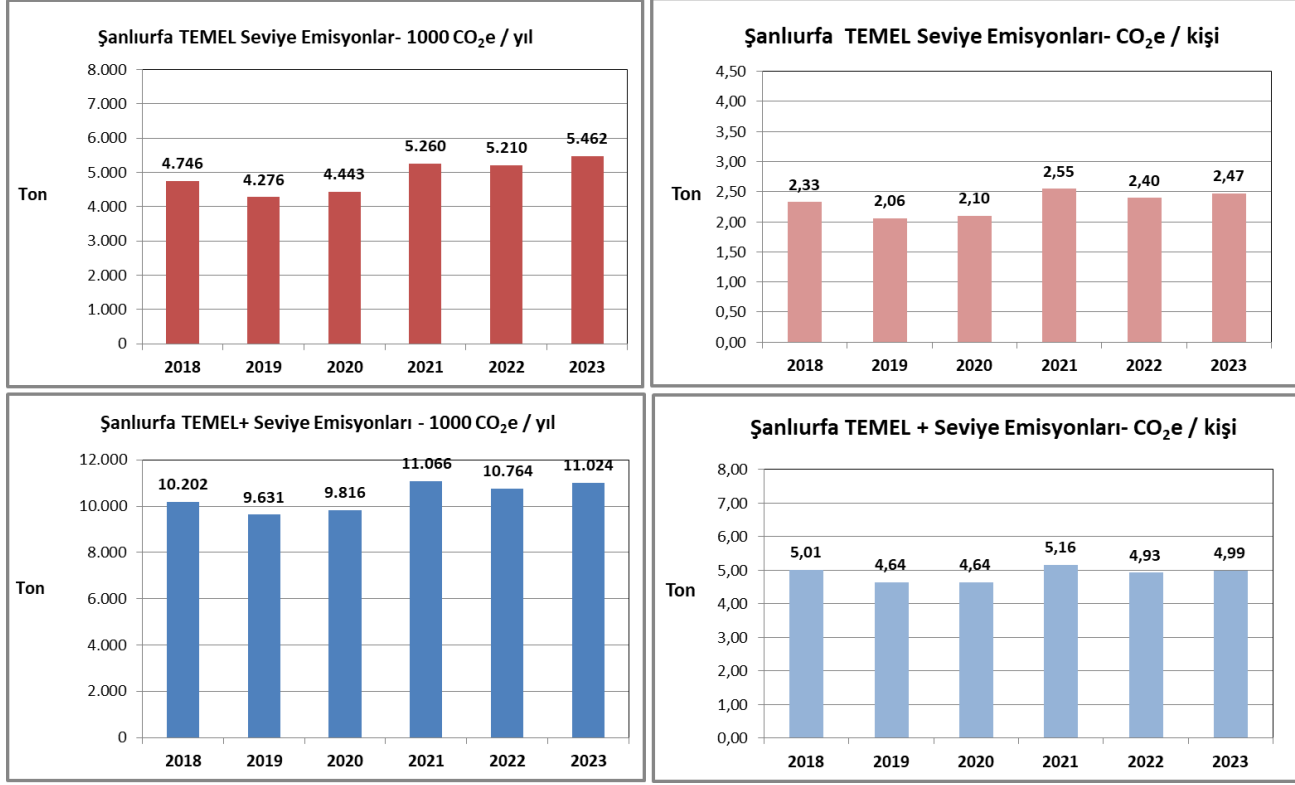
POPULATION: 2.213.964
LAND AREA (km2): 19.220
GDP (US\$ million): 6.423

GHG Emissions Source (By Sector)		Total GHGs (metric tonnes CO ₂ e)					
		Scope 1	Scope 2	Scope 3	BASIC	BASIC+	BASIC+ S3
STATIONARY ENERGY	Energy use (all emissions except I.4.4)	772.596	2.837.649	2.079.112	3.610.246	5.689.357	5.689.357
	Energy generation supplied to the grid (I.4.4)	126.189					
TRANSPORTATION	(all II emissions)	1.547.532		53.462	1.547.532	1.600.994	1.600.994
WASTE	Waste generated in the city (III.X.1 and III.X.2)	303.745		54	303.799	303.799	303.799
	Waste generated outside city (III.X.3)						
IPPU	(all IV emissions)	787.302				787.302	787.302
AFOLU	(all V emissions)	2.642.634				2.642.634	2.642.634
OTHER SCOPE 3	(all VI emissions)						
TOTAL		6.179.999	2.837.649	2.132.628	5.461.576	11.024.087	11.024.087

GPC ref No.	GHG Emissions Source (By Sector and Sub-sector)	Total GHGs (metric tonnes CO ₂ e)			
		Scope 1	Scope 2	Scope 3	Total
I	STATIONARY ENERGY				
I.1	Residential buildings	286.401	611.648	479.410	1.377.460
I.2	Commercial and institutional buildings and facilities	58.292	376.018	294.723	729.033
I.3	Manufacturing industries and construction	383.380	305.443	94.367	783.190
I.4.1/2/3	Energy industries	29.300			29.300
I.4.4	Energy generation supplied to the grid	126.189			
I.5	Agriculture, forestry and fishing activities	NO	1.544.540	1.210.612	2.755.152
I.6	Non-specified sources	3.275	NO	NO	3.275
I.7	Fugitive emissions from mining, processing, storage, and transportation of coal	NO			
I.8	Fugitive emissions from oil and natural gas systems	11.949			11.949
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	772.596	2.837.649	2.079.112	5.689.357
II	TRANSPORTATION				
II.1	On-road transportation	1.547.532			1.547.532
II.2	Railways				
II.3	Waterborne navigation	NO	NO	NO	
II.4	Aviation			53.462	53.462
II.5	Off-road transportation	IE	NO	NO	
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	1.547.532		53.462	1.600.994
III	WASTE				
III.1.1/2	Solid waste generated in the city	176.300		NO	176.300
III.2.1/2	Biological waste generated in the city				
III.3.1/2	Incinerated and burned waste generated in the city			54	54
III.4.1/2	Wastewater generated in the city	127.445		NO	127.445
III.1.3	Solid waste generated outside the city	NO			
III.2.3	Biological waste generated outside the city				
III.3.3	Incinerated and burned waste generated outside city	NO			
III.4.3	Wastewater generated outside the city	NO			
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	303.745		54	303.799
IV	INDUSTRIAL PROCESSES and PRODUCT USES				
IV.1	Emissions from industrial processes occurring in the city boundary	628.374			628.374
IV.2	Emissions from product use occurring within the city boundary	158.928			158.928
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	787.302			787.302
V	AGRICULTURE, FORESTRY and OTHER LAND USE				
V.1	Emissions from livestock	1.251.537			1.251.537
V.2	Emissions from land	-28.512			-28.512
V.3	Emissions from aggregate sources and non-CO ₂ emission sources on land	1.419.610			1.419.610
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	2.642.634			2.642.634
VI	OTHER SCOPE 3				
VI.1	Other Scope 3			NE	
TOTAL	(city induced framework only)	6.053.810	2.837.649	2.132.628	11.024.087

5.4 Sonuçların Değerlendirilmesi

1. Son 4 yılın Sera Gazı Envanter sonuçları incelendiğinde Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi coğrafi sınırları içinde, Temel Seviye (BASIC) ve Temel + (BASIC +) emisyonlar ve kişi başına sera gazı emisyonlar aşağıdaki grafikte gösterilmiştir:



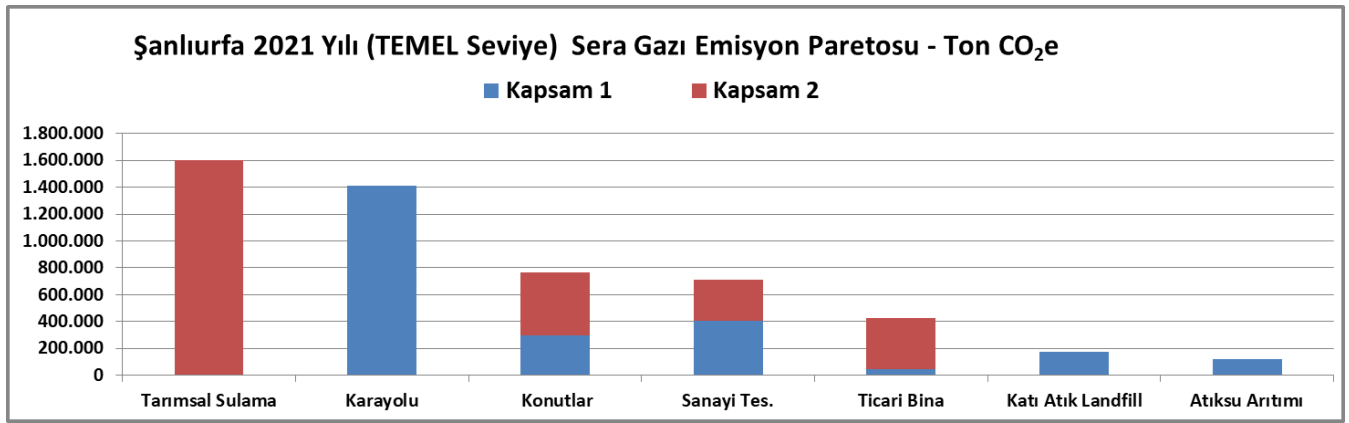
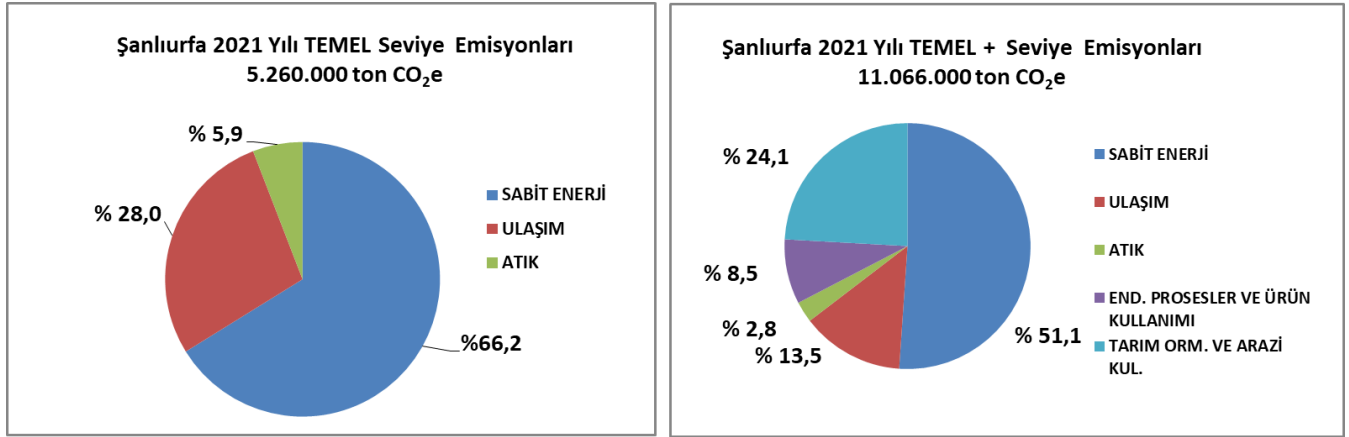
Şekil 7 - Emisyon Envanteri Sonuç Grafikleri

Kişi başına düşen sera gazı emisyonları Türkiye ortalaması, Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020 raporuna göre (Alan Kullanımı ve Alan Kullanımı Değişimi hariç) 6,5 ton CO₂e/kişi'dir. Bu değere tekabül eden Şanlıurfa 2020 yılı kişi başı emisyonu ise 4,99 ton CO₂e/kişi'dir.

2. 2021 yılında Şanlıurfa bölgesinde tarımsal sulamada tüketilen elektrik enerjisi geçmiş yıllara göre % 50 artmıştır. Bu nedenle toplam sera gazı emisyonlarında %16 artış oluşmuştur. 2021 envanter döneminde toplam (Temel Seviye) Sera Gazı Emisyonu **5.260.000 ton**, kişi başına emisyon ise **2,55 ton/kişi** olarak gerçekleşmiştir.

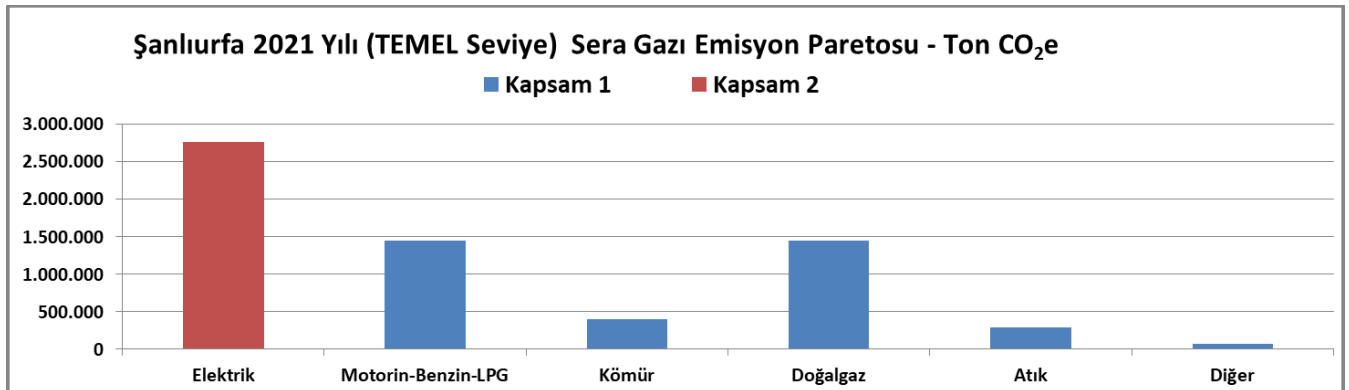
3. İDEP, İklim Değişikliği Eylem Planı, "Azaltım" ve "Uyum" olmak üzere 2 ana plandan oluşmaktadır. Azaltım Eylem Planının ilk aşaması olarak gerçekleştirdiğimiz Sera Gazı Envanteri çalışması ile iyileştirme projelerinin yoğunlaştırılması gereken (en fazla sera gazı emisyonu olan) sektörler sırasıyla; tarımsal sulamada tüketilen elektrik enerjisi, karayolu ulaşımı fosil yakıt tüketimi kaynaklı emisyonlar ve binalar-yerleşim alt sektöründeki ısınma amaçlı fosil yakıt ve elektrik tüketimi kaynaklı emisyonlar en önemli ve iyileştirme fırsatı en fazla olan kaynaklardır. Tarım ve hayvancılık ve endüstriyel prosesler kaynaklı emisyonlar önemli miktarlarda olmasına rağmen üzerinde şehir yönetiminin kontrol seviyesi düşük olduğu için iyileştirme fırsatı minimum düzeydedir. Kapsam 3 emisyonları içerisinde, elektrik enerjisi iletim ve dağıtım kaçakları Dicle EDAŞ bölgesinde % 48 seviyesinde olup, Türkiye ortalamasının ~7 katıdır.

Tüm sektörlerin toplam içindeki payları ve alt sektörlerin emisyon paretosu aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir:



Şekil 8 - Sera Gazı Emisyon Paretosu-Sektörler

Temel Seviye Envanterde tüketilen enerji/yakıt türüne göre emisyon miktarları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir:



Şekil 9 - Sera Gazı Emisyon Paretosu- Enerji Türü

4. Azaltım Eylem Planlaması için uzun vadeli hedef yıl olarak (Türkiye hedefi ile de uyumlu olarak) 2050 yılı öngörülmüştür. 2018-2023 dönemindeki mutlak değer artışının önümüzdeki yıllarda da herhangi bir azaltım.

Ülkemiz Paris iklim Anlaşmasını onaylamış ve 2053 yılında Karbon-Nötr ülke vizyonunu benimsemiştir. Bu doğrultuda Şanlıurfa'da 2050 İklim Nötr hedefini uzun vadeli hedef olarak belirlemiştir.

5.Şanlıurfa'nın Uzun vadeli emisyon azaltım hedefinin "NDC-Ulusal Hedefi olan 2030 yılına kadar BAU % 41 azaltım" ile uyumlu ve daha yüksektir.Şanlıurfa için 2035 yılı BAU Azaltım hedefi % 55 olarak belirlenmiştir.

6. Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi 2021 yılında Uluslararası Global Covenant of Mayors for Climate & Energy girişimini imzalamıştır. Buna uygun olarak Sera Gazı Envanteri, Risk ve Kırılganlık Analizi ve İDEP Raporu hazırlanarak yayınlanmıştır.

6. Emisyon Projeksiyonu ve Azaltım

Hedefleri

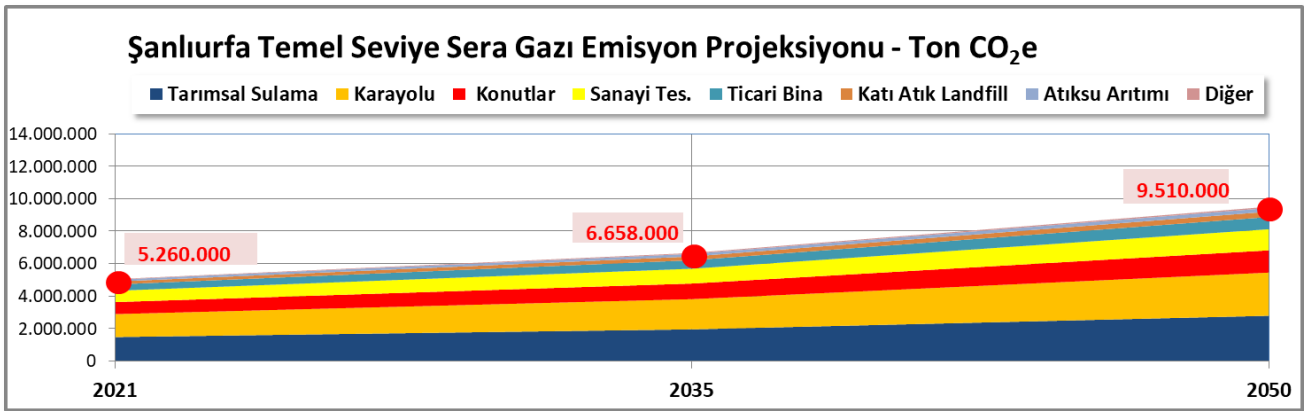
Sera Gazı Emisyonu Projeksiyonu ve Azaltım Senaryo Analizi çalışmasında GCoM, C40 ve World Bank Group tarafından geliştirilen Kent Sürdürülebilirliği için İklim Hareketi (Climate Action for Urban Sustainability – CURB Tool) uygulama aracı kullanılmıştır.

6.1 Emisyon Projeksiyonu

Şanlıurfa için temel yıl olarak 2021 yılı seçilmiş ve bu temel yıl emisyonlarından, nüfus artış oranları dikkate alınarak 2035 ve 2050 yılları (baseline) emisyonları hesaplanmıştır. Öngörülen nüfus artış oranları ve emisyonlar aşağıdaki tabloda ve grafikte gösterilmiştir:

Tablo 41 – Emisyon Projeksiyonları

Mevcut Durum (Baseline) Projeksiyonu	Temel Yıl : 2021	Ara Hedef: 2035	Hedef : 2050
Nüfus Artış Oranı	İller Bankası Yöntemi : % 2,00		
Kent Nüfusu, kişi	2.143.020	2.829.188	4.043.559
Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e/yıl	5.260.000	6.658.000	9.510.000
Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e/kişi	2,55	2,35	2,35



Şekil 10 - Sera Gazı Emisyon Projeksiyonu

6.2 Sera Gazı Emisyonu Azaltım Hedefleri

Sektörel azaltım senaryoları doğrultusunda 2035 ve 2050 yılları için hem temel yıl projeksiyonu olarak hem de kişi başına emisyon miktarı olarak aşağıdaki hedefler belirlenmiştir. Buna göre 2050 yılı mevcut durum projeksiyonu olan 9.510.000 ton CO₂e emisyon miktarından **%80 azaltım hedeflenmiştir**. Kişi başına emisyon miktarında ise %80 azaltım gerçekleştirilerek 2,55 ton CO₂e/kişi değeri **0,50 ton CO₂e/kişi** değerine düşürülecektir.

Tablo 42– Emisyon Azaltım Hedefleri

HEDEFLER	Temel Yıl : 2021	Ara Hedef: 2035	Hedef : 2050
Emisyon Projeksiyonu, ton CO ₂ e	5.260.000	6.658.000	9.510.000
Mutlak Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e	5.260.000	2.998.000	1.903.000
Mutlak Sera Gazı Emisyonu, % Azaltım	% 0	% 55	% 80
Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e/kişi	2,55	1,10	0,50

Sera gazı azaltım hedeflerine temel teşkil eden iyileştirme senaryoları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

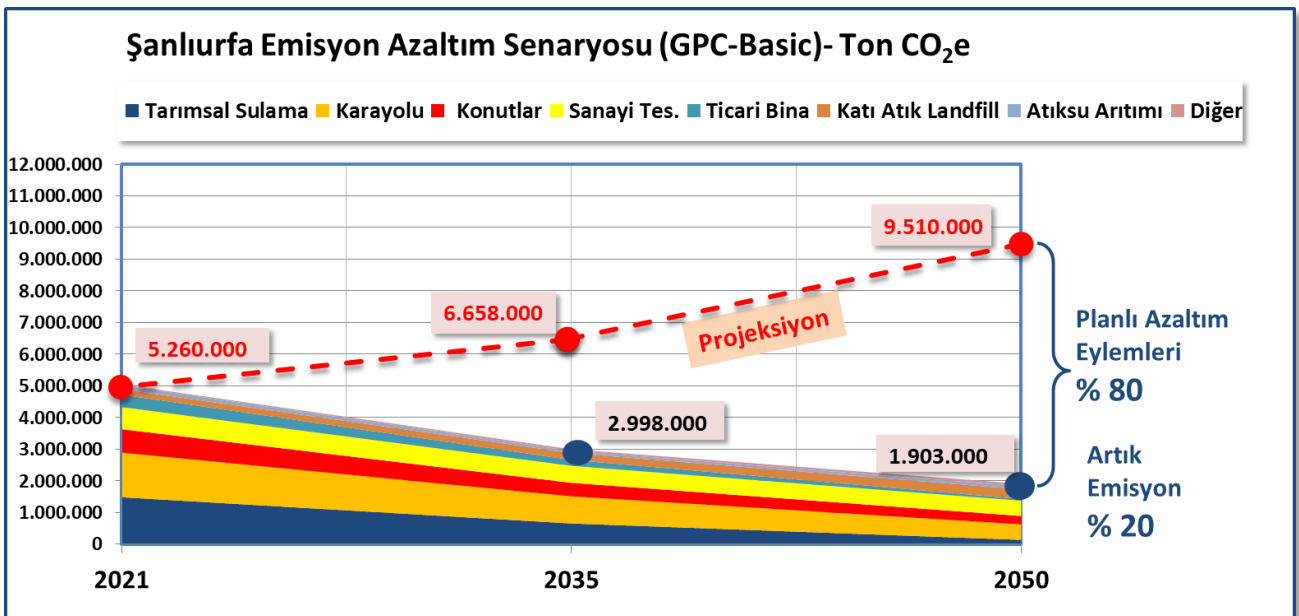
Tablo 43– Emisyon Azaltım Hedefleri

Sektör	Azaltım Senaryoları	2021	2035	2050
Elektrik Üretimi	Yenilenebilir + Nükleer Enerji Payı	% 42,8	% 68,0	% 90,0
Elektrik Üretimi	Emisyon Faktörü, kg CO ₂ e/KWh	0,405	0,188	0,040
Elektrik Üretimi	İletim ve Dağıtım Kayıpları Oranı	% 48	% 20	% 10
Binalar	LED Aydınlatma	% 20	%100	%100
Binalar	Isıtmada Kömür Tüketiminin payı	% 42	% 0	% 0
Binalar	Isıtma ve Soğutmada Isı Pompası	% 0	% 20	% 50
Binalar	Isı İzolasyonlu Bina Oranı	% 10	% 50	% 90
Binalar	Çatı GES olan Bina Oranı	% 0	% 25	% 60
Sanayi Tesisleri	Çatı GES ile sanayide Elektrik Üretimi	% 0	% 30	% 60
Sanayi Tesisleri	Sanayide Enerji Verimliliği Projeleri	% 0	% 20	% 40
Tarımsal Sulama	Tarımsal GES ile Sulama Enerjisi Azaltımı	% 0	% 10	% 30
Tarımsal Sulama	Tarımda Verimli Sulama, KWh/ha/yıl	5900	4720	4150
Karayolu	Trafikte Elektrikli Araç Oranı	% 0	% 25	% 60
Karayolu	Trafikte Yakıt Verimliliği Artışı, %	% 0	% 20	% 25
Karayolu	Otomobilden toplu taşımaya dönüşümü, %	% 0	%25	% 35
Karayolu	Otomobil- yaya/mikromobilité dönüşümü, %	% 0	% 10	% 20
Atık Depolama	Atık geri kazanımında artış	% 0	% 60	% 60
Atıksu Arıtma	Arıtılan Atıksu Oranı	%48	% 100	% 100

Azaltım senaryoları ile 2035 ve 2050 yıllarında gerçekleştirilmesi muhtemel sera gazı emisyon miktarları (ton CO₂e/yıl) hesaplanarak aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

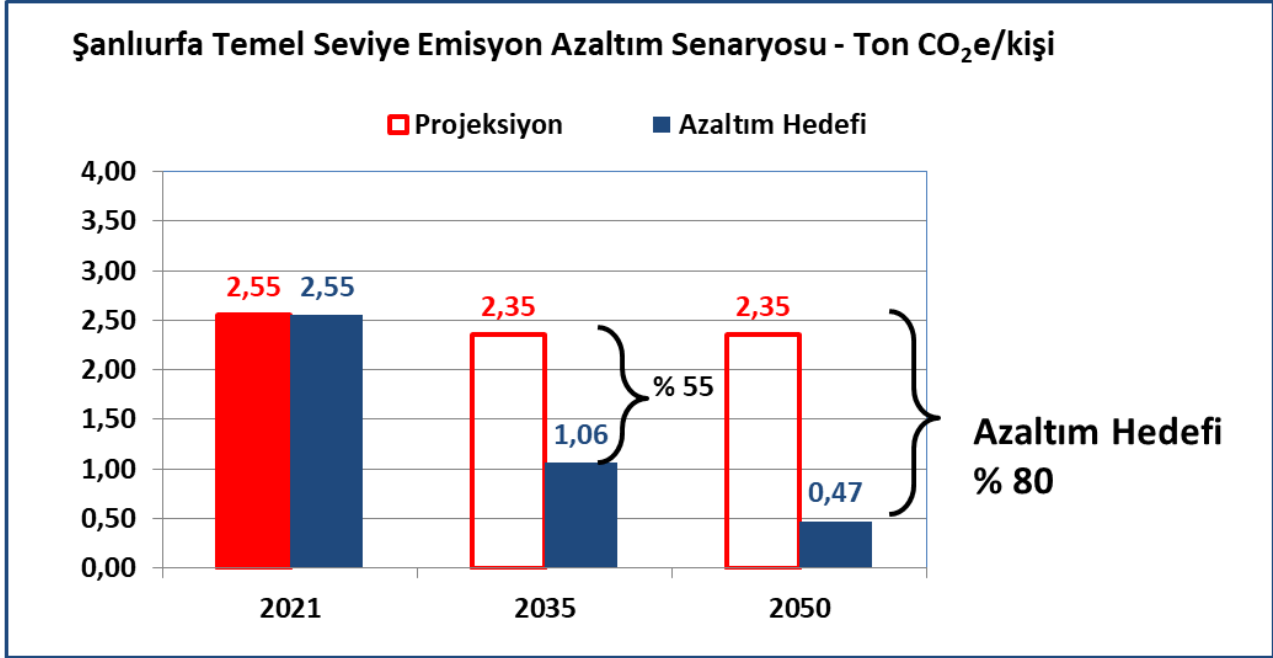
Tablo 44– Emisyon Azaltım Miktarları

Sektör	Azaltım Senaryosu	Azaltım 2035 ton CO ₂ e/yıl	Azaltım 2050 ton CO ₂ e/yıl
Elektrik Üretimi	Elektrik şebekesinde karbonsuzlaşma	1.803.507	4.332.404
Elektrik Üretimi	İletim ve dağıtım kayıplarının azaltılması	GPC-Basic toplamına dahil değil.	
Binalar	LED aydınlatma	39.323	21.156
Binalar	Isıtmada kömürden doğalgaza dönüşüm	42.090	17.077
Binalar	Isıtma ve soğutmada ısı pompası	69.988	255.622
Binalar	Binalarda ısı izolasyonu	55.991	102.249
Binalar	Binalarda çatı GES uygulaması	113.332	71.224
Sanayi Tesisleri	Çatı GES ile sanayide elektrik üretimi	48.817	30.301
Sanayi Tesisleri	Sanayide termal enerji verimliliği projeleri	107.645	307.487
Tarımsal Sulama	Tarımsal GES ile sulama enerjisi azaltımı	90.689	82.676
Tarımsal Sulama	Tarımda verimli sulama teknikleri	163.240	57.873
Karayolu	Trafikte elektrikli araçların yaygınlaşması	371.753	1.519.609
Karayolu	Trafikte yakıt verimliliğinde artış	279.239	265.881
Karayolu	Otomobil- mikromobilité/yaya dönüşümü	279.239	279.176
Karayolu	Otomobilden toplu taşımaya dönüşüm	83.772	103.694
Atık Depolama	Atık geri kazanımında artış	20.806	29.727
Atıksu Arıtma	Arıtılmayan atıksuların biyolojik arıtımı	91.258	130.338



Şekil 11 - Sera Gazı Emisyonu Azaltım Senaryosu Grafiği

Türkiye Ulusal Katkı Beyanı Hedefi 2030 yılı için mevcut durum projeksiyonuna (BAU) göre **% 41** azaltım olarak belirlenmiştir. Şanlıurfa'nın ara hedefi olan **2035 yılı için** BAU projeksiyonuna göre **% 55**, **2021 yılına göre ise % 41** mutlak emisyon azaltım oranları, Türkiye hedefinden daha yüksek olarak belirlenmiştir.



Şekil 12 - Sera Gazı Emisyonu Azaltım Hedefi

6.3 Artık Emisyonlar ve Denkleştirme

Şanlıurfa ülkemizde nüfus artışı en fazla olan kentlerimizden birisidir. Büyüme ile doğru orantılı olarak 2050 yılında toplam sera azı emisyonları 2021 temel yıla göre yaklaşık % 100 oranında artacaktır. Bu artışa rağmen 2050 yılında mutlak değer emisyonları 2021 yılına göre % 64 oranında azaltılmak üzere hazırlanan bu plan, Şanlıurfa'nın kararlılığını göstermektedir. Azaltım oranı 2050 projeksiyonuna göre ve kişi başı emisyon değerine göre ise **% 80** 'dir.

Hazırlanan bu iddialı İDEP planına rağmen, 2050 yılında **% 20** oranında (**1.903.000 ton CO₂e**) , emisyonintensitesi olarak ise **0,50 ton CO₂e/kişi** artık emisyon kalacaktır. Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi, yıllık emisyon envanteri raporlaması ve gelecekteki emisyon modelleri yoluyla artık emisyonların güncel hesaplamalarını yapacaktır.

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi, 2050 yılına kadar net sıfır emisyona ulaşmak için artık emisyonlarını denkleştirme ve karbon yutakları (ağaçlandırma) projelerini planlayarak her yıl gözden geçirecektir.

İDEP sürecinde tanımlandığı gibi; planlanan eylemlerin hayata geçirilmesi ve yeni eylemlerin plana dahil edilmesi için yıllık üst yönetim gözden geçirme toplantıları gerçekleştirilecektir. Bu süreç modeli doğrultusunda, İDEP planı bir yönetim sistemi aracı olarak güncel tutulacaktır.

Ekler

Ek-1 Envanterde kullanılan Emisyon Faktörleri

Yakıt Türü veya Aktivite	CIRIS Programına Özel Tanımlama	Birim	Emisyon Faktörleri		
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Dizel	EF_Diesel_Oil_For_Energy	kg / TJ	723000	3,0	0,6
Linyit- Yerli	EF_Lignite_Turkey	kg / TJ	104800	300	1,5
İthal Kömür	EF_Bituminous_Coal_Import	kg / TJ	96100	300	1,5
Doğal Gaz	EF_Natural_Gas	kg / TJ	53670	5	0,1
Fuel-oil	EF_Fuel_Oil	kg / TJ	77000	3	0,6
Liquefied Petroleum Gas (LPG)	EF_LPG	kg / TJ	63100	5	0,1
Petro Kok	EF_PetroCoke	kg / TJ	97400	3	0,6
Havacılık Yakıtı	EF_Aviation_Jet_Fuel	kg / TJ	70000	0,5	2
Benzin	EF_Gasoline_For_Transport	kg / TJ	69300	25	8
Dizel	EF_Diesel_Oil_For_Transport	kg / TJ	72300	3,9	3,9
Compressed Natural Gas (CNG)	EF_CNG_For_Transport	kg / TJ	56100	92	3

Liquefied Petroleum Gas (LPG)	EF_LPG_For_Transport	kg / TJ	63100	62	0,2
Elektrik	EF_Electricity	kg / KWh	0,439		
Kok Kömürü	EF_Coke	kg / TJ	110700	10	1,5
Natural gas	EF_Ngas_Distribution_Loss	ton /1000 Sm ³	0,0001	0,0018	0
Uçak Seyahati Mesafesi	EF_Domestic_Flight_Distance_Travelled	Gram / p. Km	159,29	0,0039	0,0059
Uçak Seyahati Mesafesi	EF_International_Short_Houl_Flight_Distance_Travell ed	Gram / p. Km	93,3	0,0004	0,004

Ek-2 Envanterde Kullanılan Enerji Dönüşüm Faktörleri

Yakıt Türü	Enerji Dönüşüm Faktörü	Birim	Kaynak
Doğalgaz	0,0345	TJ / 1000 Sm ³	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020, Ek.3
LPG	0,0473	TJ / Ton	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020, Ek.3
İthal Kömür	0,0196	TJ / Ton	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020, Ek.3
Yerli Linyit	0,0078	TJ / Ton	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020, Ek.3
Fuel-Oil	0,0399	TJ / Ton	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020, Ek.3
Petrokok	0,0322	TJ / Ton	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020, Ek.3
Kok Kömürü	0,0309	TJ / Ton	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020, Ek.3
Motorin	0,0433	TJ / Ton	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020, Ek.3
Benzin	0,0443	TJ / Ton	IPCC 2006 V2.1 , Inroduction, Tablo: 1.2
CNG	0,048	TJ / Ton	IPCC 2006 V2.1 , Inroduction, Tablo: 1.2
LPG	0,0473	TJ / Ton	Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020, Ek.3
Uçak Jet Yakıtı	0,04430	TJ / Ton	IPCC 2006 V2.1 , Inroduction, Tablo: 1.2

Ek-3 Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri-2021

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Envanteri : 2021-2023

ŞANLIURFA Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri - Hesaplama Tablosu-2021

Genel Açıklama : Bu tablo organizasyon bazında kurumsal sera gazı emisyonunu hesaplar. Yeşil hücreler : Veri Girişi ; Beyaz hücreler: Hesaplama ; Gri Hücreler : Uygulama Dışı

SABİT YAKMA - KAPSAM 1 SERA GAZI EMİSYONLARI													
Kurumsal Bina ve Tesislerde Yakıt Tükt.	Enerji Tüketimi			CO ₂			CH ₄			N ₂ O			TOPLAM CO ₂ e (Ton)
	Tüketim (birim)	Çevrim Katsayısı Tj/birim	Tüketim (Tj)	Emisyon Faktörü (kg/Tj)	Karbon Oksidas.	Emisyon Miktarı CO ₂ (ton)	Emisyon Faktörü (kg/Tj)	Emisyon Miktarı (ton)	Emisyon Miktarı CO ₂ e (ton)	Emisyon Faktörü (kg/Tj)	Emisyon Miktarı (ton)	Emisyon Miktarı CO ₂ e (ton)	
Bina/Tesis -Kalorifer Yakıtı , (ton)	0	0,0399	0,000	77.000	1,000	0	3,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0
Bina/Tesis- Motorin (ton)	0	0,0433	0,000	72.300	1,000	0	3,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0
Bina/Tesis- Doğalgaz (1000 Sm ³)	127	0,0345	4,387	53.670	1,000	235	1,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	236
Toplam - ton						235		0			0		236

HAREKETLİ YAKMA (ULAŞIM) - KAPSAM 1 SERA GAZI EMİSYONLARI													
Kurumsal Taşıtlar Yakıt Tükt.	Enerji Tüketimi			CO ₂			CH ₄			N ₂ O			TOPLAM CO ₂ e (Ton)
	Tüketim (birim)	Çevrim Katsayısı Tj/birim	Tüketim (Tj)	Emisyon Faktörü (kg/Tj)	Karbon Oksidas.	Emisyon Miktarı CO ₂ (ton)	Emisyon Faktörü (kg/Tj)	Emisyon Miktarı (ton)	Emisyon Miktarı CO ₂ e (ton)	Emisyon Faktörü (kg/Tj)	Emisyon Miktarı (ton)	Emisyon Miktarı CO ₂ e (ton)	
Kurumsal Taşıtlar- Benzin , (ton)	30	0,04430	1,329	69.300	1,00	921	25	0,0	0,9	8,0	0,0	2,8	925
Kurumsal Taşıtlar-Motorin, (ton)	14.155	0,04333	613,336	72.300	1,00	44344	3,9	2,4	67,0	3,9	2,4	633,9	45.045
Kurumsal Taşıtlar -CNG (ton)	0	0,04800	0,000	53.670	1,00	0	0,09	0,0	0,0	0,004	0,0	0,0	0
Toplam - ton						45.265		68			637		45.970

ATIK - KAPSAM 1 SERA GAZI EMİSYONLARI													
Atık Yönetimi - Alt Sektörler	Enerji Tüketimi			CO ₂			CH ₄			N ₂ O			TOPLAM CO ₂ e (Ton)
	Tüketim (birim)	Çevrim Katsayısı Tj/birim	Tüketim (Tj)	Emisyon Faktörü (kg/Tj)	Karbon Oksidas.	Emisyon Miktarı CO ₂ (ton)	Emisyon Faktörü (kg/Tj)	Emisyon Miktarı (ton)	Emisyon Miktarı CO ₂ e (ton)	Emisyon Faktörü (kg/Tj)	Emisyon Miktarı (ton)	Emisyon Miktarı CO ₂ e (ton)	
Atık Depolama						0			176.274				176.274
Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı						0			0			0	0
Atık Yakma						53			0			0	53
Atıksu Arıtma ve Deşarj						0			69.162			50.537	119.699
Toplam - ton						53		176.274		0			296.026

DİĞER - KAPSAM 1 SERA GAZI EMİSYONLARI						
Tüketim Türü	Tüketim Verileri			CO ₂ (eq)		TOPLAM CO ₂ e (Ton)
	Tüketim (birim)	Çevrim Katsayısı Tj/birim	Tüketim (Tj)	Emisyon Faktörü (kgCO ₂ /kg)	Emisyon Miktarı CO ₂ (ton)	
Soğutma Sistemlerine HFC takviye (kg)	0	n.a.	n.a.	1.300	0	0
Araç klima gazı kaçakları/İlave dolmu (kg)	0	n.a.	n.a.	1.300	0	0
Toplam ton						0

KAPSAM 2 SERA GAZI EMİSYONLARI													
Kurumsal Bina ve Tesislerde Elektrik Tükt.	Enerji Tüketimi			CO ₂			CH ₄			N ₂ O			TOPLAM CO ₂ e (Ton)
	Tüketim (birim)	Çevrim Katsayısı Tj/birim	Tüketim (Tj)	Emisyon Faktörü (kg/KWh)	Karbon Oksidas.	Emisyon Miktarı CO ₂ (ton)	Emisyon Faktörü (kg/Tj)	Emisyon Miktarı (ton)	Emisyon Miktarı CO ₂ e (ton)	Emisyon Faktörü (kg/Tj)	Emisyon Miktarı (ton)	Emisyon Miktarı CO ₂ e (ton)	
Binalar Elektrik , (KWh)	17.000.000	0,000004	61,1993	0,4050	n.a.	6.885							6.885
Şuski Tesisleri Elektrik, (KWh)	270.431.493	0,000004	973,5426	0,4050	n.a.	109.525							109.525
Raylı Sistem Elektrik , (KWh)	0	0,000004	0,000	0,4050	n.a.	0							0
Cadde Aydınlatma , (KWh)	71.800.000	0,000004	258,4771	0,4050	n.a.	29.079							29.079
Toplam - ton						35.964,000							145.489

KAPSAM 3 SERA GAZI EMİSYONLARI (UÇAK SEYAHATLERİ)													
Havayolu Seyahatleri	Uçuş Verileri			CO ₂			CH ₄			N ₂ O			TOPLAM CO ₂ e (Ton)
	Uçuş Mesafesi (km/yıl)	UpLift Faktörü, %	Toplam Mesafe, (km/yıl)	Emisyon Faktörü (kg/km.p)	Karbon Oksidasy.	Emisyon Miktarı CO ₂ (ton)	Emisyon Faktörü (ton/Tj)	Emisyon Miktarı (ton)	Emisyon Miktarı CO ₂ (ton)	Emisyon Faktörü (ton/Tj)	Emisyon Miktarı (ton)	Emisyon Miktarı CO ₂ (ton)	
İç Hatlar (kişi x km)	81.400	1,00	81.400	0,159290	n.a.	13							13
Dış Hatlar (kişi x km)	27.000	1,00	27.000	0,093300	n.a.	3							3
Toplam - ton						15							15

KAPSAM 1 SERA GAZI EMİSYONLARI - Ton CO₂e 342.232

KAPSAM 2 SERA GAZI EMİSYONLARI - Ton CO₂e 145.489

KAPSAM 3 SERA GAZI EMİSYONLARI - Ton CO₂e 15

TOPLAM SERA GAZI EMİSYONLARI - Ton CO₂e 487.736

Kaynaklar

1. 1996/2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC Guidelines)
2. Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories
3. Ulusal Sera Gazı Envanteri Raporu: 1990-2020
4. DEFRA-2013 Government GHG Conversion Factors for Company Reporting:Methodology Paper for Emission Factors
4. EPDK- Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporları, 2018, 2019, 2020, 2021
5. EPDK- Doğalgaz Piyasası Yıllık Sektör Raporları, 2018, 2019, 2020, 2021
6. EPDK- Petrol Piyasası Yıllık Sektör Raporları, 2018, 2019, 2020, 2021
7. EPDK- LPG Piyasası Yıllık Sektör Raporları, 2018, 2019, 2020, 2021
8. DHMİ- Şanlıurfa Havaalanı Hava Trafiği Raporları, 2018, 2019, 2020, 2021
9. TÜİK-Türkiye İstatistik Kurumu- Tarımsal Alanlar, Hayvancılık, Nüfus, GSMH istatistikleri
10. TEİAŞ Elektrik İstatistikleri
11. UNFCCC Ulusal Sera Gazı Bildirimleri- Common Reporting Framework



Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi
İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı
Ağustos 2024, ŞANLIURFA

Danışmanlık ve Teknik Destek :



www.atalayconsulting.com

Tel: 0545-5855520

