

KAYSERİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AZALTIM VE UYUM EYLEM PLANI



Kayseri Büyükşehir Belediyesi
İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
Ekim 2022



KAYSERİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ İKLİM DEğİşİKLİğİ AZALTIM VE UYUM EYLEM PLANI

Yayına Hazırlayanlar

Buket ERGİN

Kayseri Büyükşehir Belediyesi
İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanı

İbrahim MEYİLLİ

Atık Yönetimi ve Sıfır Atık Şube Müdürü

Serdar BAK

Çevre Mühendisi

Samet KURAL

Çevre Mühendisi

Tamer ATALAY- A.Engin ALGÜR

Proje Danışmanları - ATALAY Consulting
www.atalayconsulting.com

KAYSERİ- Ekim 2022

İÇİNDEKİLER

EXECUTIVE SUMMARY	6
YÖNETİCİ ÖZETİ	14
TANIMLAR	23
KISALTMALAR	25
1. Kayseri İklim Değişikliği Eylem Planlaması Süreci	26
1.1. İDEP Yönetimi, Yapı ve Organizasyon	27
1.2. Şehir Bilgileri	28
2. Sera Gazı Envanteri.....	29
2.1. Envanter İlkelerinin Tesis Edilmesi	30
2.2. Envanter Sınırları	31
2.2.1. Coğrafi (Jeopolitik) Sınır	31
2.2.2. Envanter Dönemi.....	31
2.2.3. Envantere Dâhil Edilen Sera Gazları	31
2.3. Emisyon Kaynaklarının Belirlenmesi	32
2.3.1. Emisyon Kaynaklarının Kapsam Yönünden Sınıflandırılması	32
2.3.2. Emisyon Kaynaklarının Kapsamı ve Raporlama Seviyesi	32
2.4. Emisyonlarının Hesaplanması.....	35
2.4.1. Sabit Enerji (GPC I)	36
2.4.1.1. Konutlar (GPC I.1)	38
2.4.1.2. Ticari ve Kurumsal Binalar (GPC I.2).....	38
2.4.1.3. Sanayi Tesisleri (GPC I.3)	39
2.4.1.4. Enerji Tesisleri (GPC I.4)	39
2.4.1.5. Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık (GPC I.5)	40
2.4.1.6. Tanımlanamayan Kaynaklar (GPC I.6)	41
2.4.1.7. Kömür Madenciliğinde Oluşan Kaçak Emisyonlar (GPC I.7).....	41
2.4.1.8. Petrol/Doğalgaz Sistemleri Kaçak Emisyonları (GPC I.8)	41
2.4.2 Ulaşım (Hareketli Yanma) (GPC II).....	41
2.4.2.1. Karayolu Ulaşımı (GPC II.1)	42
2.4.2.2. Demiryolu Ulaşımı (GPC II.2)	43
2.4.2.3. Denizyolu Ulaşımı (GPC II.3).....	45
2.4.2.4. Havayolu Ulaşımı (GPC II.4)	45
2.4.2.5. Yol Dışı – Arazi (GPC II.5)	46
2.4.3 Atıklar (GPC III)	46

2.4.3.1. Katı Atık Bertarafı (GPC III.1)	47
2.4.3.2. Katı Atıkların Biyolojik Olarak Arıtılması (GPC III.2).....	49
2.4.3.3. Atık Yakma (GPC III.3)	50
2.4.3.4. Atıksu Arıtma ve Deşarj (GPC III.4)	50
2.4.4 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (GPC IV)	51
2.4.4.1. Endüstriyel Proseslerden Kaynaklanan Emisyonlar (GPC IV.1).....	51
4.4.2 Ürün Kullanımından Kaynaklanan Emisyonlar(GPC IV.2).....	53
2.4.5. Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (GPC V).....	53
2.4.5.1. Hayvancılık (GPC V.1)	55
2.4.5.2. Arazi Kullanımı (GPC V.2)	55
2.4.5.3. Diğer Tarımsal Faaliyetler (GPC V.3)	57
2.5. Envanter Sonuçları ve Değerlendirme.....	59
2.5.1 Sera Gazı Envanteri Hesaplama Sonuçları	59
2.5.2. Sonuçların Değerlendirilmesi.....	61
3. İklim Tehlikeleri, Risk ve Kırılganlık Analizi.....	64
3.1 Uygulanan Metodoloji	64
3.2. İklim Tehlikeleri ve Etkileri	64
3.3. İklim Tehlikeleri ve Güncel Risk Değerlendirmesi	67
3.4. İklim Tehlikelerinin Gelecekteki Risk Analizi	69
3.5. Sektörel Kırılganlık Analizi	70
3.6. Kayseri İklim Projeksiyonları	71
4. Sera Gazı Projeksiyonu ve Azaltım Senaryo Analizi	74
4.1 Emisyon Projeksiyonu	74
4.2 Sera Gazı Emisyonu Azaltım Hedefleri.....	74
4.3 Artık Emisyonlar ve Denkleştirme	77
5. Uyum ve Azaltım Eylem Programı	78
5.1 Uyum Eylem Programı	78
5.2 Azaltım Eylem Programı	99
Ekler	116
Ek-1 Envanterde kullanılan Emisyon Faktörleri	116
Ek-2 Envanterde Kullanılan Enerji Dönüşüm Faktörleri	117
Ek-3 Sera Gazı Envanteri 2053 yılı Projeksiyonu	118
Ek-4 Kayseri 2053 Sera Gazı Azaltım Senaryosu	119
Ek-5 Kurumsal Sera Gazı Envanteri -2021.....	120
Ek- 6 İDEP Çalışma Grubu.....	121
Ek-7 İDEP Paydaş İstişare Çalıştay Katılımcıları	122
Kaynaklar.....	125

Şekiller

Şekil 1 - İDEP Yönetimi Süreci.....	26
Şekil 2 - Kayseri İDEP Paydaş Çalıştayı- 31 Mayıs – 1 Haziran 2022.....	28
Şekil 3 - Sera Gazı Envanteri Hazırlama Süreci.....	30
Şekil 4 - Emisyon kaynaklarının kapsamı.....	32
Şekil 5- Kayseri il sınırları içinde kalan demiryolu hatları.....	44
Şekil 6- Atıklardan kaynaklanan emisyonların ana sektörler dağılımı.....	47
Şekil 7- Tarım, Ormancılık ve Diğer Alan Kullanımından kaynaklanan emisyonlar.....	54
Şekil 8 - Kayseri İli Arazi Kullanım Haritası (Kaynak: CORINE-2018).....	56
Şekil 9 - Emisyon Envanteri Sonuç Grafikleri.....	61
Şekil 10 - Sera Gazı Emisyonlarının Sektörel Dağılım Grafiği.....	62
Şekil 11 - Emisyon Envanteri Pareto Analizi Grafikleri.....	62
Şekil 12 - Emisyon Envanteri Sonuçları- Enerji Türüne Dağılımı.....	63
Şekil 13 - Mevcut İklim Tehlikeleri Risk Analizi.....	68
Şekil 14 - İklim Tehlikelerine Karşı Sektörel Kırılganlık Analizi.....	71
Şekil 15 - Aşırı Sıcaklık ve Kuraklık Projeksiyonu.....	73
Şekil 16 - Sera Gazı Emisyon Projeksiyonu.....	74
Şekil 17 - Sera Gazı Emisyonu Azaltım Senaryosu Grafiği.....	76
Şekil 18 - Sera Gazı Emisyonu Azaltım Hedefi.....	77

Tablolar

Tablo 1- Kayseri İDEP Paydaş İstişare Toplantısı Sonuçları.....	27
Tablo 2- Kayseri Genel Envanter Bilgileri.....	28
Tablo 3- Sabit Enerji Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları.....	33
Tablo 4- Ulaşım Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları.....	33
Tablo 5- Atık Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları.....	34
Tablo 6- Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı Sektörü Sera Gazı Kaynakları.....	34
Tablo 7- Tarım, Ormancılık ve Alan Kullanımı Sera Gazı Kaynakları.....	34
Tablo 8- Veri Kalitesi Değerlendirme Matrisi.....	35
Tablo 10- Elektrik Enerjisi Kaynaklı Emisyon Faktörleri.....	37
Tablo 11- Sabit Enerji-Konut Binaları Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri.....	38
Tablo 12- Sabit Enerji-Ticari ve Kurumsal Binalar 2021 Faaliyet Verileri.....	38
Tablo 13- Sabit Enerji-Sanayi Tesisleri Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri.....	39
Tablo 14- Sabit Enerji-Enerji Tesisleri Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri.....	40
Tablo 15- Sabit Enerji-Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık 2021 Faaliyet Verileri.....	41
Tablo 16- Hareketli Yanma (Ulaşım sektörü) Emisyon Faktörleri.....	42
Tablo 17- Ulaşım- Karayolu Alt Sektörü 2021 yılı Faaliyet Verileri.....	43
Tablo 18- Kayseri ili sınırları içinde yıllık kat edilen mesafeler.....	44
Tablo 19- Ulaşım-Demiryolu Alt Sektörü Faaliyet Verileri.....	44
Tablo 20- Havayolu seyahatleri emisyon faktörleri.....	45
Tablo 21- Ulaşım- Havayolu Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri.....	46
Tablo 22- Depolanan Atıklar için Hesap Parametreleri ve 2021 Faaliyet Verileri.....	48
Tablo 23- Kayseri BB Atık Kompozisyonuna ait Veriler.....	49
Tablo 24- Katı atıkların biyolojik arıtımında emisyon faktörleri.....	49
Tablo 25- Katı Atıkların Biyolojik Olarak Arıtımı 2021 Faaliyet Verileri.....	49
Tablo 26- Atık Yakma kaynaklı sera gazı hesaplamasında emisyon faktörleri.....	50

Tablo 27- Atık Yakma 2021 Faaliyet Verileri	50
Tablo 28- Atıksu Arıtma ve Deşarj için Parametreler ve 2021 Faaliyet Verileri	51
Tablo 29- Endüstriyel Proseslerde Emisyon Faktörleri	52
Tablo 30- Endüstriyel Prosesler İçin Faaliyet Verileri	53
Tablo 31- Ürün Kullanımı için Ölçeklendirmeye Dayalı Hesaplama	53
Tablo 32- Tarım ve Hayvancılık Faaliyetleri için İçin Emisyon Faktörleri	54
Tablo 33- Kayseri İli Hayvancılık 2021 Faaliyet Verileri	55
Tablo 34- Gübre Yönetimi Kaynaklı N2O Emisyonu Hesaplama Verileri	55
Tablo 35- Diğer Tarımsal Faaliyetler için Faaliyet Verileri	57
Tablo 36- Diğer Tarımsal Faaliyetler için Ölçeklendirmeye Dayalı Hesaplama	58
Tablo 37- 2021 yılı Kayseri Sera Gazı Envanteri Özeti	59
Tablo 38- GPC/CIRIS Envanter Programı 2021 Sonuçları	60
Tablo 39- Kayseri İklim Tehlikeleri ve Potansiyel Etkileri	65
Tablo 40- İklim Tehlikeleri Risk Analizi	67
Tablo 41- Gelecekteki Önemli İklim Tehlikeleri ve Etkilenen Sektörler	69
Tablo 42- Sektörel Kırılganlık Analizi	70
Tablo 43 – Referans Dönem ve Gelecek Dönem İklim Projeksiyon Verileri	72
Tablo 44 – İklim Projeksiyonları	72
Tablo 45 – Emisyon Projeksiyonları	74
Tablo 46– Emisyon Azaltım Hedefleri	75
Tablo 47– Emisyon Azaltım Hedefleri	75
Tablo 48– Emisyon Azaltım Miktarları	76

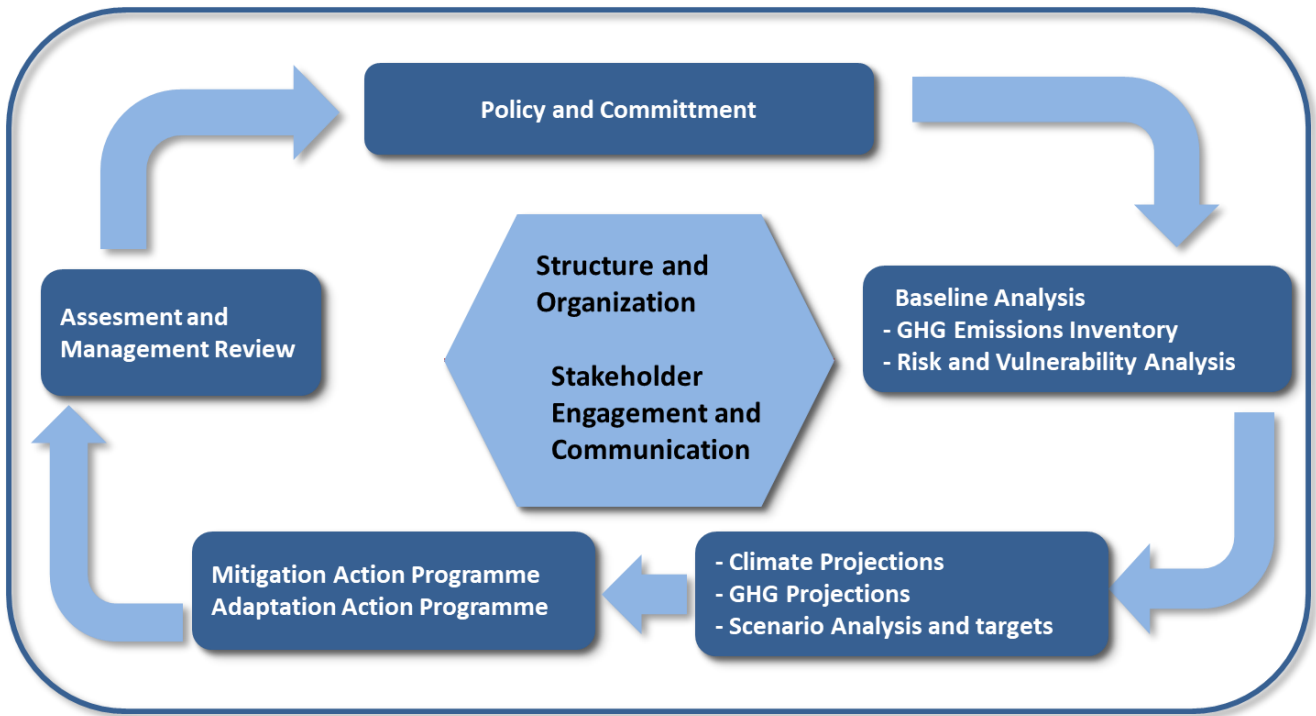
Formüller

Formül 1 - Genel Sera Gazı Hesaplama Formülü	35
Formül 2 - Sabit Yakma Tesisleri Emisyonları Hesaplaması	36
Formül 3 - Kapsam 2 Emisyonları Hesaplaması	37
Formül 4 - Ulaşım ana sektörü emisyonlarının hesaplanması	41
Formül 5 - Depolanan katı atıklardan kaynaklanan emisyonlar	48
Formül 6- Atık yakmadan kaynaklanan emisyonlar	50

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

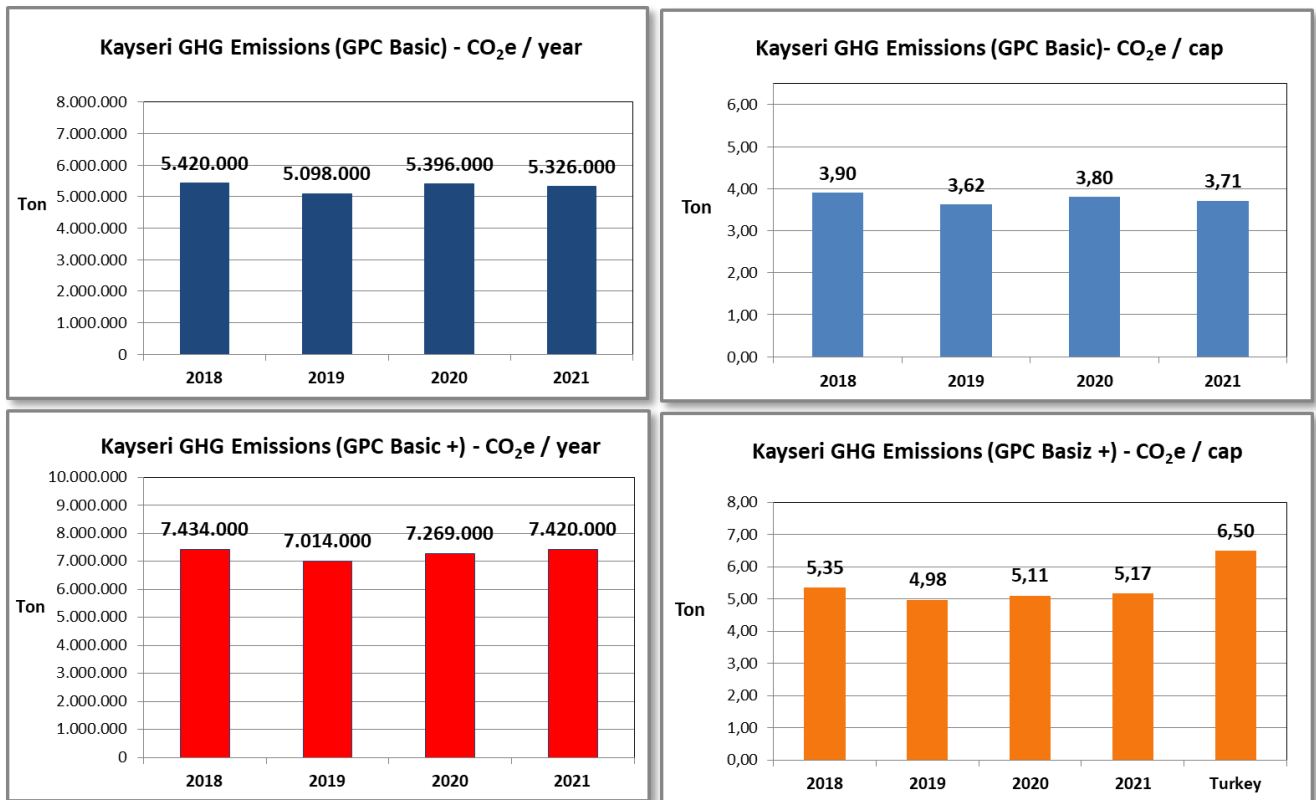
Kayseri Metropolitan Municipality Greenhouse Gas Inventory has been prepared in line with the **GPC -Global Protocol For Community-Scale GreenHouse Gas Inventory**. The inventory covers emissions from Stationary Energy, Transportation, Waste, Industrial Processes and Product Use (IPPU) and Agriculture, 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

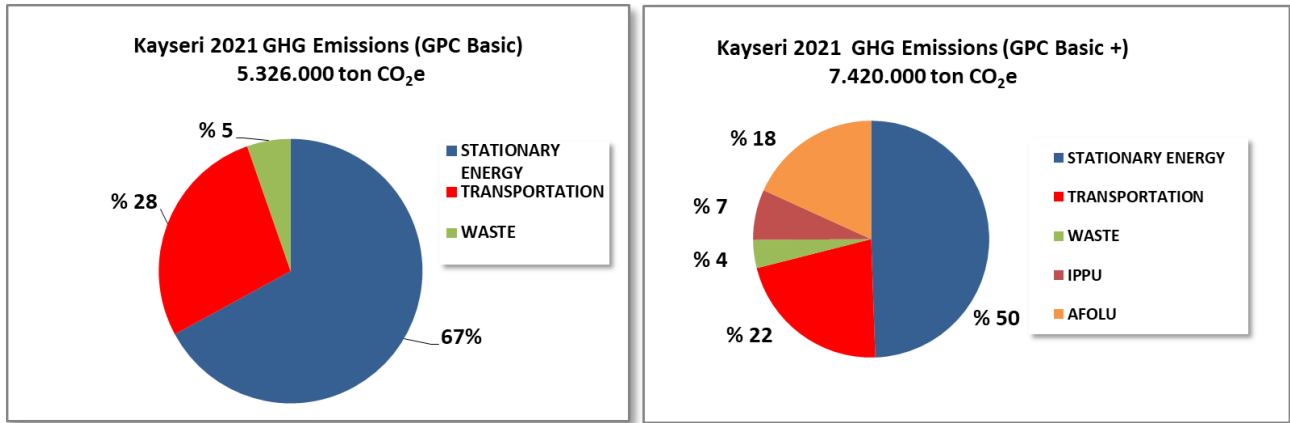
The international **CIRIS (City Inventory Reporting and Information System)** program was used for inventory calculations. Within the scope of this report, inventories for years 2018, 2019, 2020 and 2021 have been prepared.

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 has been set according to **GPC-Basic** reporting level.

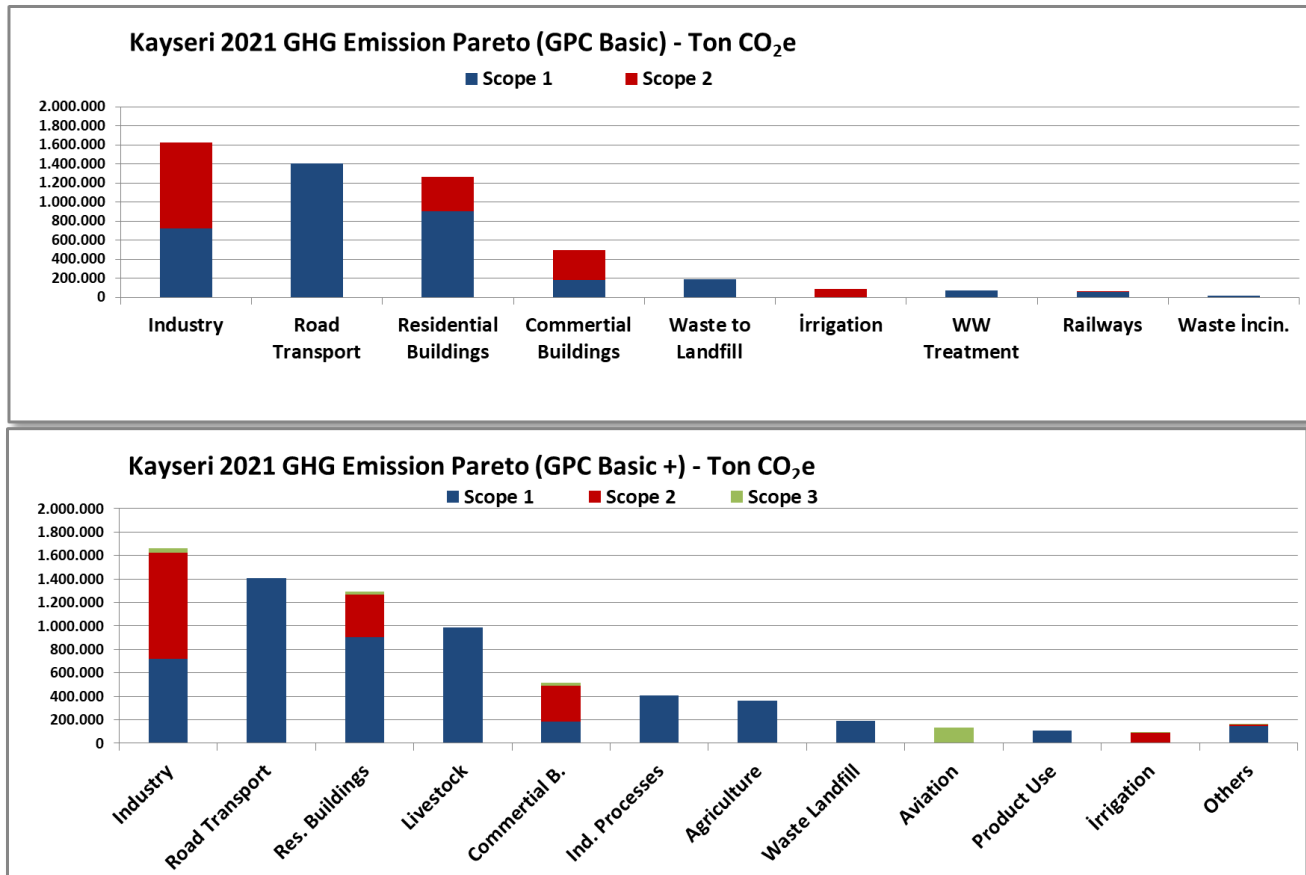
Greenhouse gas emissions for the last 4 years are given in below graph. Between 2018 and 2021, absolute GHG emissions were remained more or less the same and there is a slight decrease in emission per capita in the year 2021. Total GPC-Basic Greenhouse Gas Emissions were realised as **5.326.000 tons per year** and **3,71 tons per capita**.



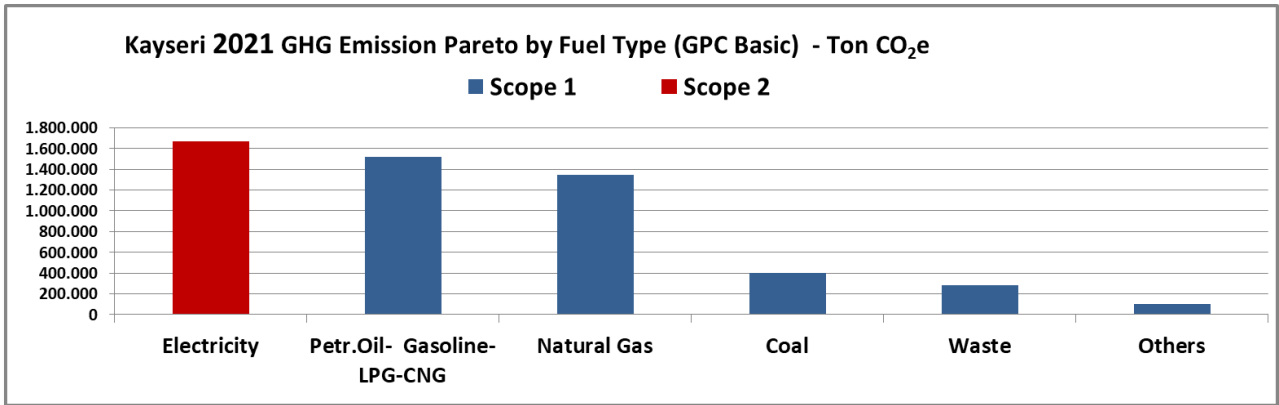
The sectoral ratios of BASIC and BASIC + level emissions are shown in the following charts. Stationary Energy is the sector with the highest share with 67%. The share of the transportation sector is in the second place with 28%.



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 and fuel consumed in industry, 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.



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

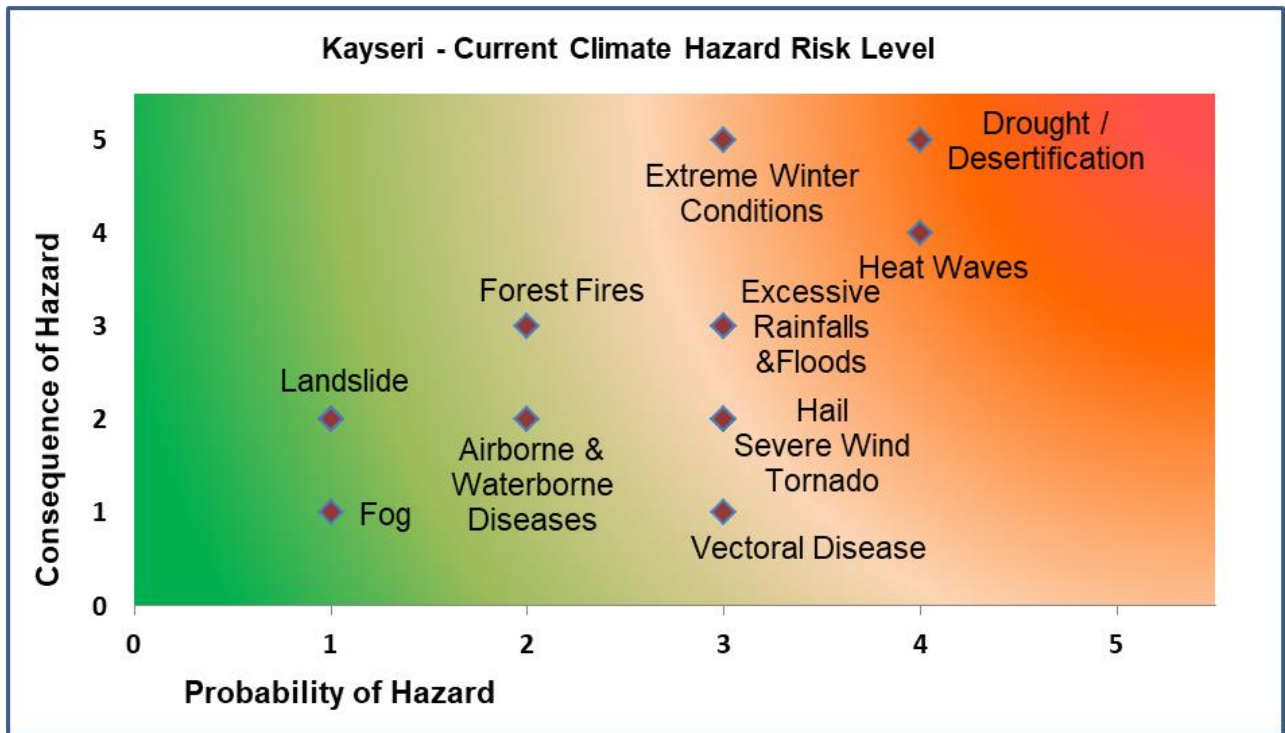


For Mitigation Action Planning, **the year 2053** has been determined as the long-term **target year**. Kayseri greenhouse gas emission reduction target should be in line with the National Contribution Statement to be announced by our country. The commitment of Kayseri Metropolitan Municipality to **Global Covenant of Mayors for Climate & Energy** initiative will be beneficial in terms of developing global relations and supports.

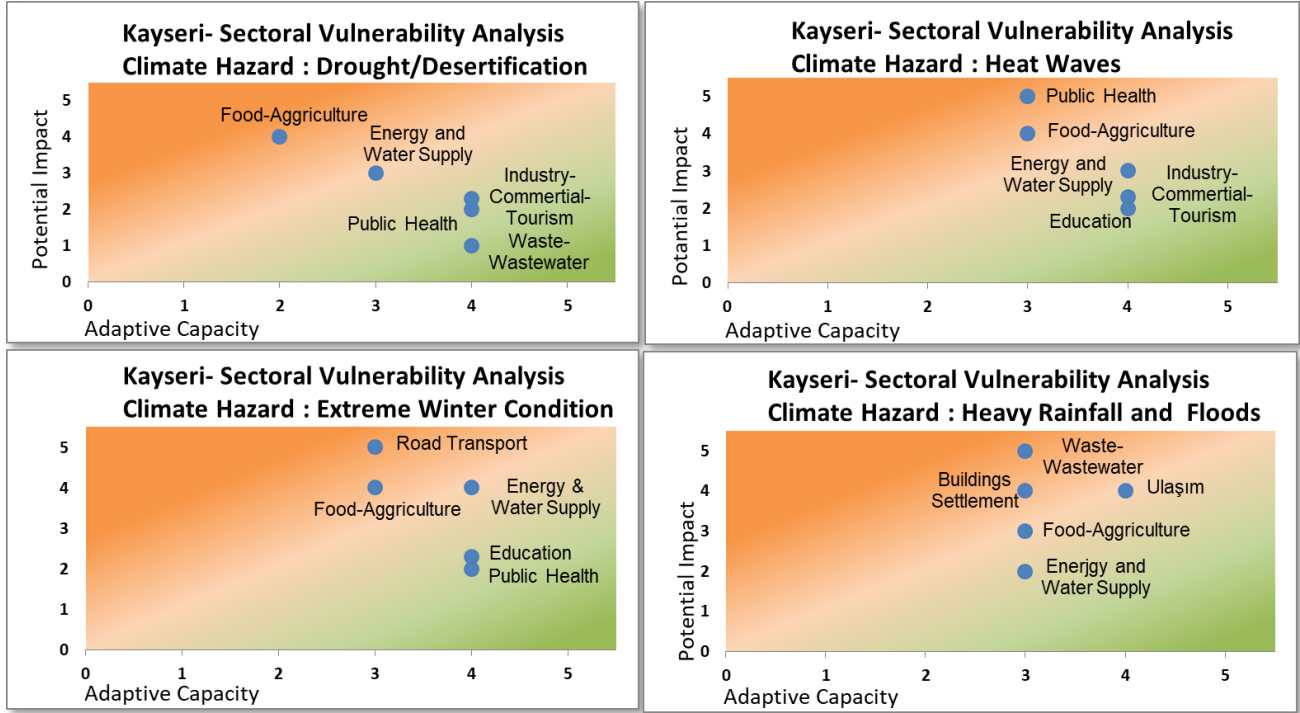
Climate Hazards, Risk and Vulnerability Analysis

Climate Hazards, Risk and Vulnerability assessment has been performed by means of surveys to define the climate hazards which have the most serious potential impact to the city services and inhabitants:

- Drought
- Heat Waves
- Heavy Winter Conditions
- Excessive Rainfalls and Floods



Services or sectors with low adaptive capacity to potential future climate impacts in Kayseri are shown in the chart below. In the chart; red areas indicate **vulnerable services** or sectors, and green areas indicate **resilient services** or sectors.

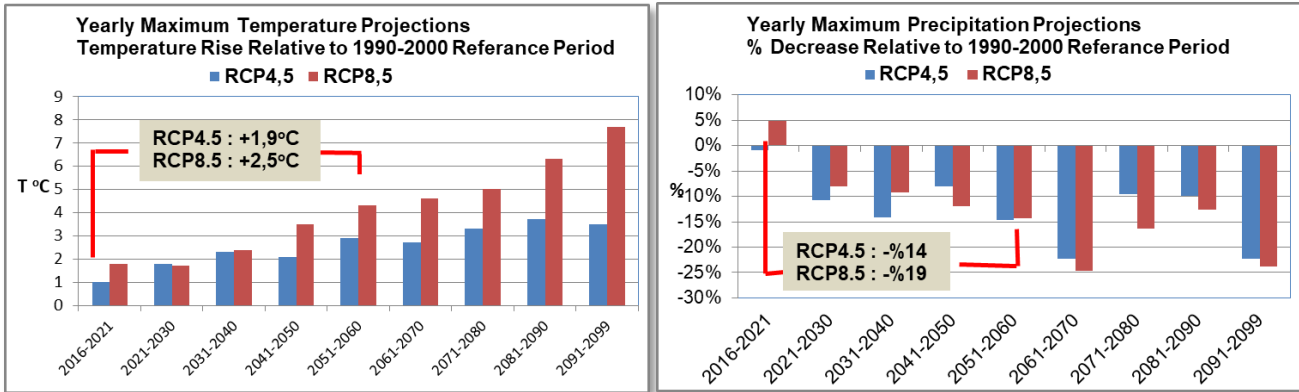


Climate Projections

In order to evaluate the future situation of drought and heat waves during the preparation of Kayseri Climate Change Action Plan; HadGEM2-ES global data set family and RegCM4.3.4. regional climate model and Representative Concentration Pathways (RCP) scenarios were used. Among these scenarios, RCP 4.5 refers to the medium level of radiative forcing and global warming, RCP8.5 refers to the highest possible radiative forcing and the worst global warming scenario to be encountered in the future.

According to these projections; temperature increase of **1,6 – 2,0 °C** in the average monthly highest temperatures between 2051-2060, are expected, in line with the RCP4.5- RCP8.5 scenarios (according to the 2016-2021 base period). In the highest temperatures of the year, temperature rise will be around **1.9 - 2.5 °C**. These situations will increase the frequency and severity of heat waves. if no adaptation action programme is implemented, heat waves may result catastrophic impacts on many sectors, especially on public health.

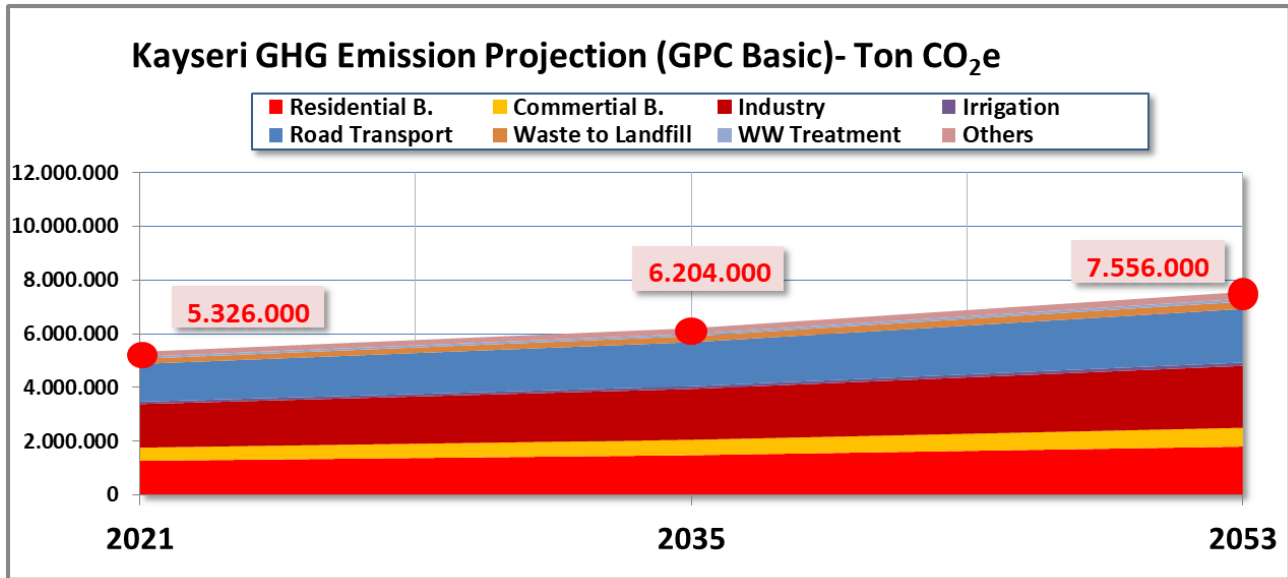
According to the RCP 4.5- RCP 8.5 scenarios, a decrease of **13,7% - 19,2%** is expected in the annual total precipitation. Decrease in the amount of precipitation may lead to increase drought hazard and more irrigation need in the region. Excessive irrigation may increase the water consumption and energy needs.



Greenhouse Gas Emission Projection and Reduction Scenario Analysis

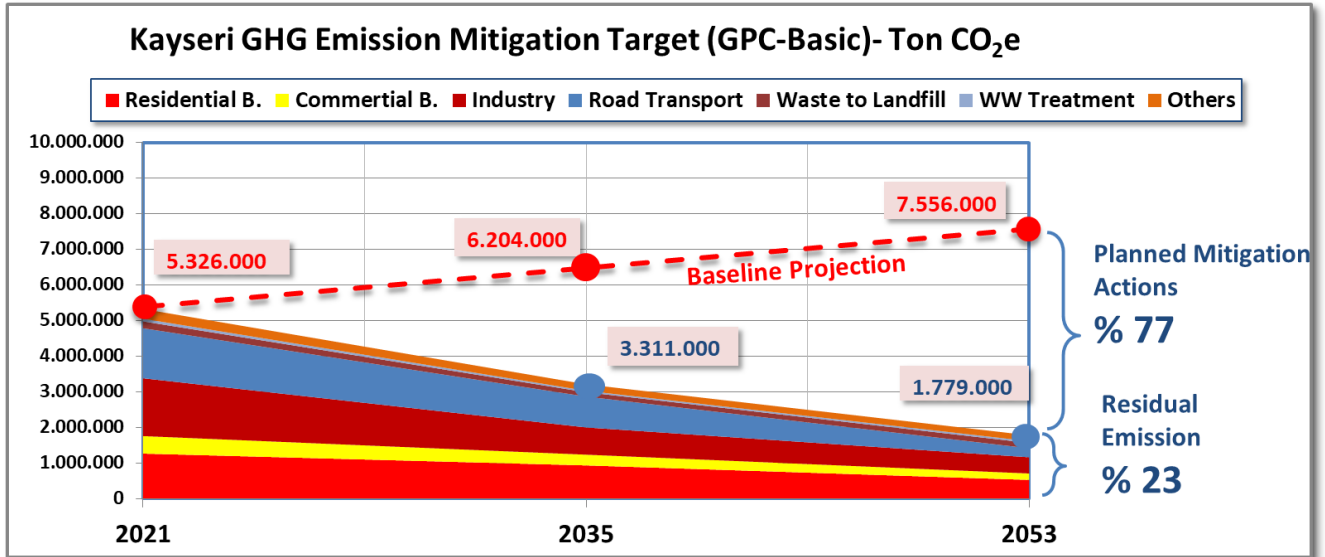
2021 was chosen as the base year for Kayseri and the baseline emissions for the years 2035 and 2053 were calculated, taking into account the population growth rates. Projected population growth rates and emissions are shown in the table and graph below:

Baseline Projections	Base Year : 2021	MidTarget: 2035	Target : 2053
Population growth rates	İller Bank Method		
City Population, inhabitants	1.434.357	1.672.580	2.037.896
GHG Emissions, ton CO ₂ e/year	5.326.000	6.204.000	7.556.000
GHG Emissions, ton CO ₂ e/cap.	3,71	3,71	3,71



In line with the sectoral reduction scenarios, mitigation targets have been set for the years 2035 and 2053, both in absolute value and per capita emissions. In 2053, 77 % absolute reduction from 7,556,000 tons of CO₂e baseline projection has been targeted. Accordingly, GHG Emission Intensity will also be reduced by 77%, reducing the value of 3.71 tons of CO₂e/cap to 0.87 tons of CO₂e/cap.

TARGETS	Base Year: 2021	Mid Target: 2035	Target: 2053
Emission Projections, ton CO ₂ e	5.326.000	6.204.000	7.556.000
Absolute GHG Emissions, ton CO ₂ e	5.326.000	3.211.000	1.779.000
Absolute GHG Emissions, % mitigation	% 0	% 48	% 77
GHG Emission Intensity, ton CO ₂ e/cap	3,71	1,92	0,87



Adaptation and Mitigation Action Program

Adaptation and mitigation objectives, targets and related action programmes are categorised under the following **5 strategies** and **13 objectives**. Under these objectives; **26** general action programmes and totally **235** sub-action (**137 actions for adaptation** and **98 actions for mitigation**) have been planned.

Strategy 1– Climate Resistant Settlement and Healthy Urban Life

Objective 1.1- Disaster Risk Reduction and Protection Programme

- Action 1.1.1 - Emergency Preparedness and Response Programme to Climate Hazards
- Action 1.1.2- Capacity Improvement Programme for Preventing Surface Floods
- Action 1.1.3- Developing Proactive Systems Against Surface Floods

Objective 1.2- Climate Resistant City Development and Settlement Planning

- Action 1.2.1- Increasing the Urban Green Lands up to International Standards
- Action 1.2.2- Climate Resilient Urban Settlement Planning
- Action 1.2.3- Enforcement of city infrastructure against Extreme Winter Conditions and Storms

Objective 1.3- Protection of Vulnerable Social Segments and Healthy Urban Life

- Action 1.3.1- Protection of Vulnerable Social Segments against Climate Hazards
- Action 1.3.2- Protection of Air Quality
- Action 1.3.3- Preventive Actions against Climate Related Diseases.

Strategy 2– Drought Prevention and Sustainable Agriculture

Objective 2.1- Protection and Develop.. of Water Resources and Effective Demand Manag.

- Action 2.1.1- Decreasing Water Losses and Developing Efficient Demand Manag. Solutions

Action 2.1.2- Developing Water Recycle and Reuse Systems

Objective 2.2- Drought Tackling and Prevention Program

Action 2.2.1- Structural Transition Programme for Developing Efficient Irrigation Systems

Action 2.2.2- Research and Rehabilitation Programme to Prevent Soil Desertification

Action 2.2.3- Training and Awareness Activities for Negative Impacts of Excessive Irrigation

Objective 2.3- Sustainable Agriculture from Farm to Fork and Food Security

Action 2.3.1- Supporting and Developing Sustainable Organic Agriculture

Action 2.3.2- Establishment and Dissemination of Organic Marketplaces

Strategy 3–Transition to Clean Energy in Buildings and Industry

Objective 3.1-Energy Efficiency and Use of Renewable Energy in Buildings

Action 3.1.1- Corporate Capacity Building for Energy Efficiency and GHG Mitigation

Action 3.1.2- Pilot Applications for Net Zero Emission in Municipality owned Buildings

Action 3.1.3- Supporting Energy Efficiency in Existing Buildings

Action 3.1.4- Zoning Master Plans for Net Zero Emission in New Settlement Areas.

Objective 3.2- Clean Energy for Clean Industry

Action 3.2.1- Supporting Renewable Energy Generation in Kayseri

Action 3.2.2- Sustainability and Use of Renewable Energy in Industrial Manufacturing

Strategy 4– Green and Smart Urban Transport

Objective 4.1- Dissemination of Public Transport

Action 4.1.1- Dissemination of Light-Rail Transport

Action 4.1.2- Dissemination of Rapid-Transit Transport

Action 4.1.3- Centralised Management and Integration of Public Transport Systems

Objective 4.2- Promoting Safe Pedestrian and Micromobility

Action 4.2.1- Incentivize of Bicycle/micromobility Use by Developing Bicycle Roads

Action 4.2.2- Developing the infrastructure for Safe Pedestrian Transport.

Objective 4.3- Supporting Fuel Efficiency and Transition to Zero Emission Vehicles

Action 4.3.1- Transition to Zero Emission Vehicles in Municipality Fleet.

Action 4.3.2- Incentive and Supporting Electrical Vehicles.

Action 4.3.3- Traffic Regulations to Increase Fuel Efficiency

Strategy 5– Sustainable Environmental Management

Objective 5.1- Integrated Waste Management

Action 5.1.1- Development of Modern Waste Landfill Areas and Increasing Waste Recycle Ratio

Action 5.1.2- Minimisation of Bio-degradable Organic Waste Landfill.

Objective 5.2- Energy Efficient Water Supply and Wastewater Recycling

Action 5.2.1- Integrated Water Supply Project

Action 5.2.2- Advanced Wastewater Treatment and Treated Water Recycling

YÖNETİCİ ÖZETİ

İklim değişikliği hükümetlerin, sanayicilerin ve vatandaşların gelecek on yıllar boyunca karşılaşacakları en büyük zorluklardan biri olarak kabul edilmektedir. İklim değişikliğinin hem insanlar hem de doğal sistem üzerinde etkisi bulunmakta ve kaynak kullanımı, üretim ve ekonomik faaliyetlerinde önemli değişikliklere sebep olabilmektedir. Buna karşılık, dünya atmosferindeki sera gazı derişimlerinin sınırlandırılması için uluslararası, bölgesel, ulusal ve yerel girişimler geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Sera gazına yönelik bu tür tedbirler, sera gazı emisyonlarının ve/veya uzaklaştırılmalarının hesaplanmasına, izlenmesine, raporlanmasına ve doğrulanmasına dayanmaktadır.

Yerel yönetimlerin gerek net sıfır emisyon hedefine ulaşmada, azaltım eylemlerinin planlanmasında ve gerekse aşırı iklim tehlikelerinden kent yaşamını korumak üzere uyum faaliyetlerini planlamak için hazırladıkları, uygulamaya soktukları ve periyodik olarak gözden geçirdikleri en önemli araç İklim Değişikliği Eylem Planlaması sürecidir.



Sera Gazı Envanteri

Kayseri Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Envanteri, **GPC (Global Protocol For Community- Scale GreenHouse Gas Inventory)** Şehir Seviyesinde Sera Gazı Envanteri Küresel Protokolü doğrultusunda hazırlanmıştır ve Sabit Enerji, Ulaşım, Atık, Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (IPPU) ve Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU) sektörü emisyonlarını kapsamaktadır.

Envanter raporu, Kayseri Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı uzmanları ve Atalay Consulting danışmanlığında oluşturulan bir ekip tarafından hazırlanmıştır.

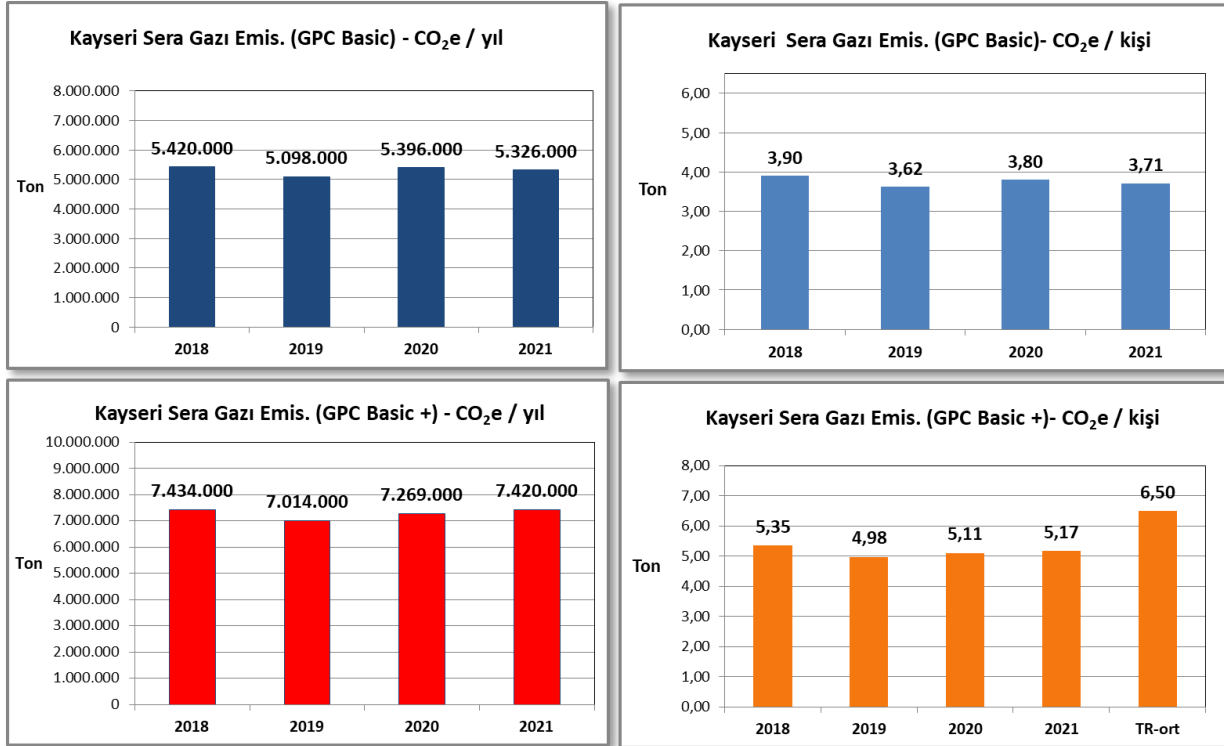
Sera gazı envanteri çalışmalarında izlenen süreç yönetimi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

- Envanter İlkelerinin Tesis Edilmesi
- Envanter Sınırlarının Tanımlanması
- Emisyon Kaynaklarının Belirlenmesi
- Emisyonların Hesaplanması ve Raporlama
- Envanter Sonuçları ve Değerlendirme

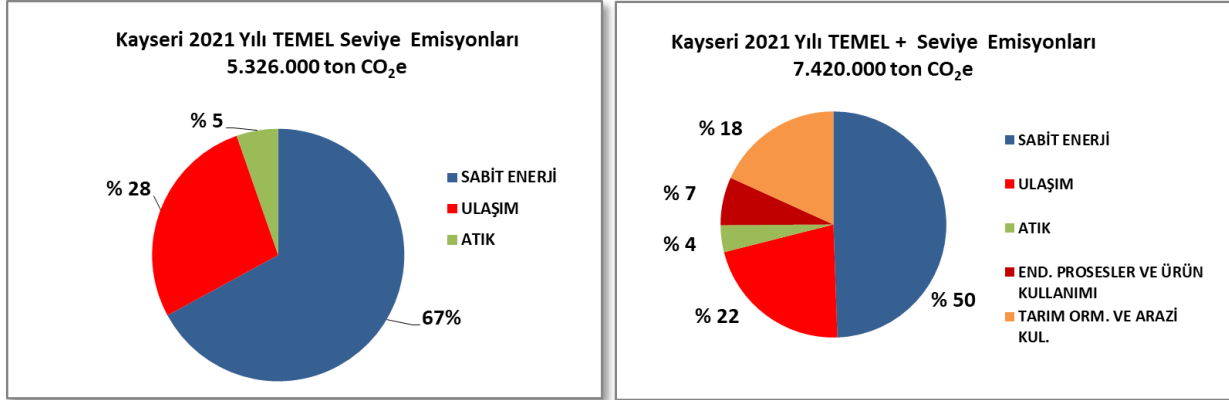
Envanter hesaplamalarında uluslararası **CIRIS (City Inventory Reporting and Information System)** programı kullanılmıştır. Bu rapor kapsamında yapılan envanter hesaplamalarında **2018, 2019, 2020 ve 2021** yıllarına ait veriler hesaplanmıştır.

İleriye yönelik hedefler açısından, mevcut emisyon seviyesini en iyi yansıttığı, aşırı iklim koşullarının oluşmadığı ve en güncel verileri yansıttığı için **01.01.2021-31.12.2021 envanter dönemi “Temel Yıl”** olarak seçilmiştir. Orta ve uzun vadeli emisyon azaltım eylem planlamasında, azaltım hedefi 2021 temel yılına göre belirlenecektir. Temel + Seviye emisyonlarına dahil olan Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (IPPU) ve Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU) sektörleri emisyonlarında, azaltım fırsatlarının çok az olması, veri yetersizliği ve kent yönetiminin kontrol gücünün minimum seviyede olması nedeniyle; Azaltım hedefi **Temel Seviye (GPC Basic)** baz alınarak belirlenmiştir.

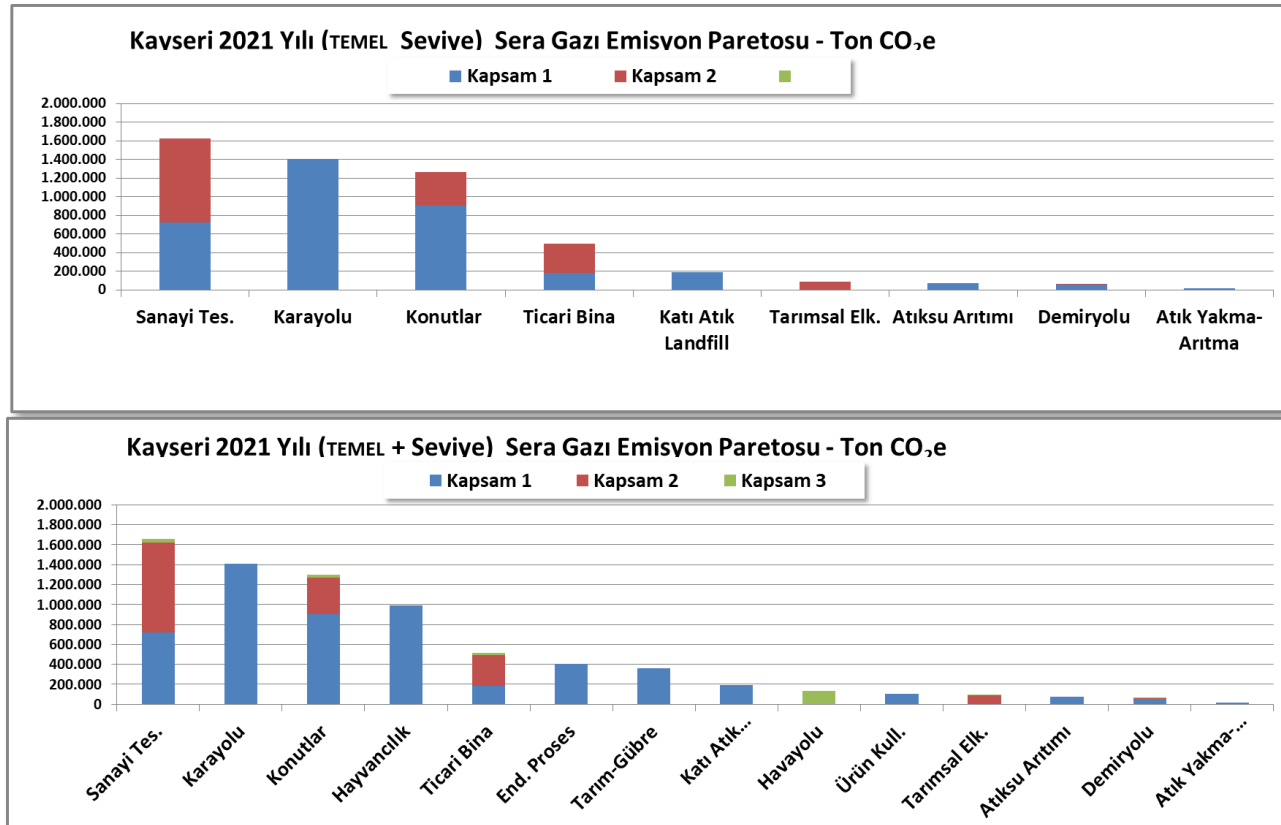
Son 4 yıla ait sera gazı emisyonları aşağıdaki grafiklerde verilmiştir. 2021 Yılında Kayseri bölgesindeki Isıtma-Derece-Gün değeri geçmiş yıllara göre % 10-15 artış göstermiştir. Buna rağmen 2018-2021 yılları arasında mutlak değer emisyonlar aşağı yukarı aynı seviyede kalmış, kişi başına emisyon intensitesinde ise bir miktar azama gerçekleşmiştir. 2021 envanter döneminde toplam (Temel Seviye) Sera Gazı Emisyonu **5.326.000 ton**, kişi başına emisyon ise **3,71 ton/kişi** olarak gerçekleşmiştir.



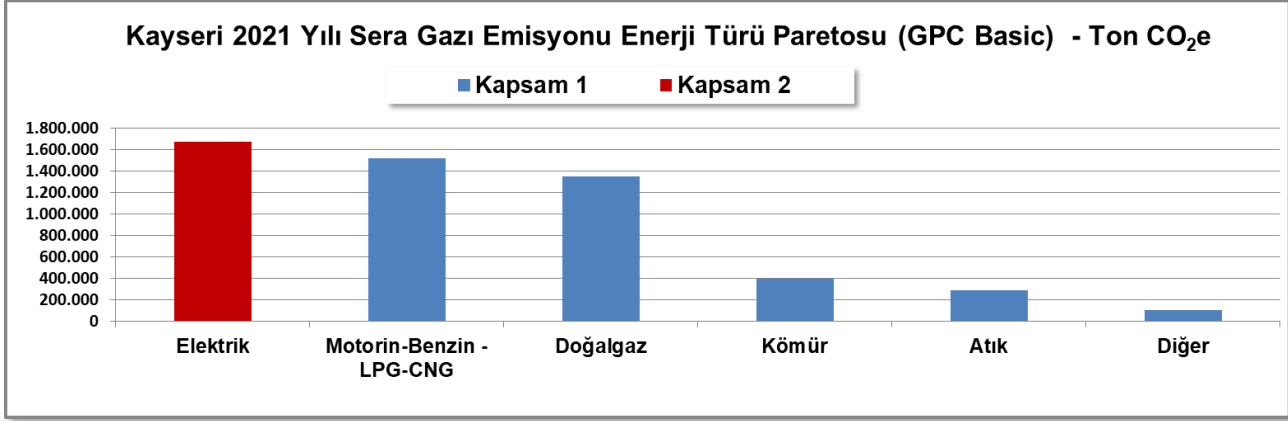
Temel ve Temel + seviye emisyonlarının toplam içindeki oranları aşağıdaki pay grafiklerinde gösterilmiştir. Buna göre Sabit Enerji, %67 oranı ile en yüksek paya sahip sektördür. Ulaşım sektörü payı ise % 28 ile ikinci sıradadır.



Alt sektörler bazında emisyon paretosu aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. En çok emisyonun olduğu sektörler aynı zamanda en çok azaltım fırsatı bulunan sektörlerdir. Buna göre sırasıyla sanayi alt sektörü fosil yakıt ve elektrik enerjisi tüketimleri, 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, endüstriyel prosesler ve havayolu ulaşımı kaynaklı emisyonlar üzerinde şehir yönetiminin kontrol seviyesi düşük olduğu için iyileştirme fırsatı minimum düzeydedir.



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



Azaltım Eylem Planlaması için, 2053 yılı uzun vadeli hedef yıl olarak belirlenmiştir. Kayseri sera gazı emisyonu azaltım hedefinin ülkemizin bildireceği Ulusal Katkı Beyanı ile uyumlu olması gerekmektedir.

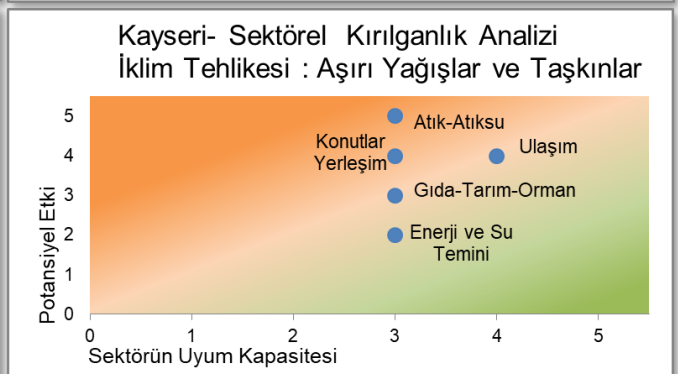
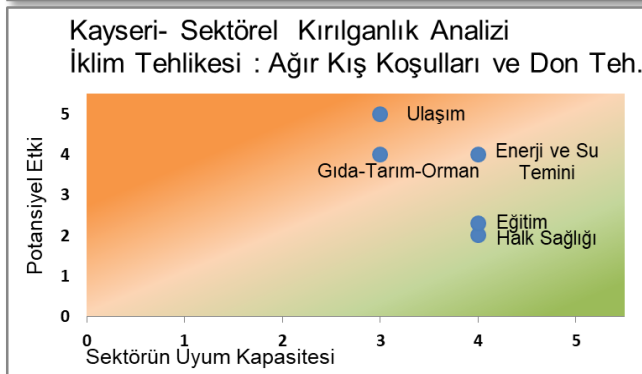
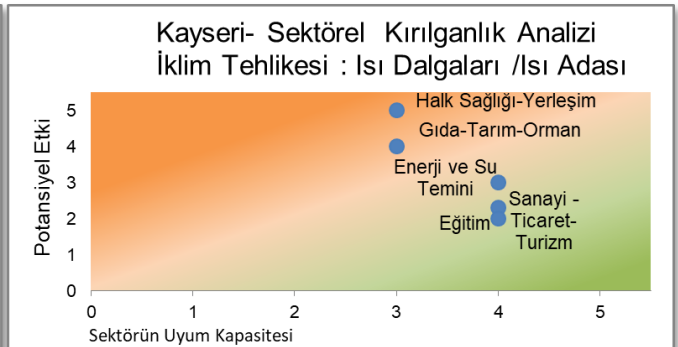
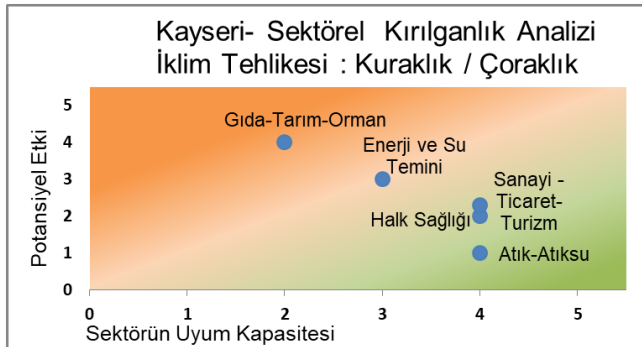
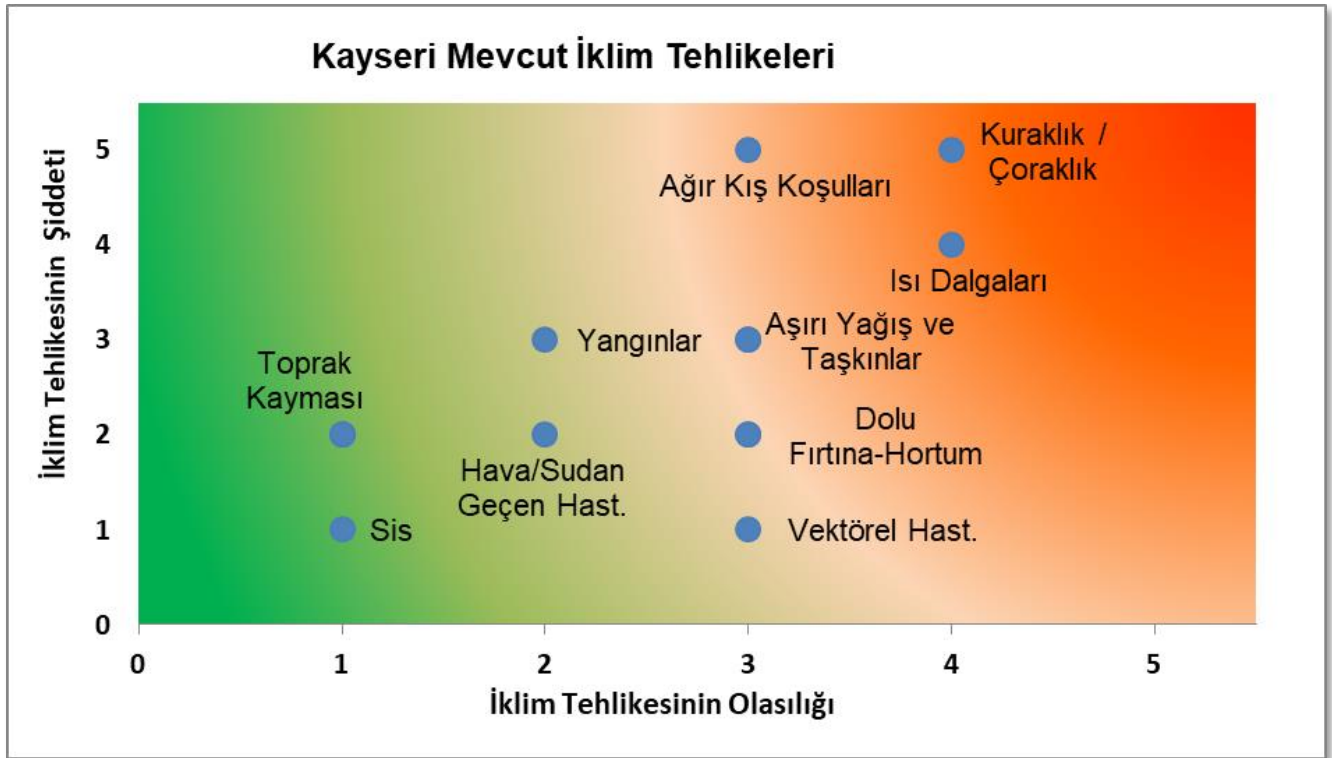
Kayseri Büyükşehir Belediyesinin; küresel ilişki ve desteklerin geliştirilmesi açısından Uluslararası **İklim ve Enerji için Küresel Başkanlar Sözleşmesi** (Global Covenant of Mayors for Climate & Energy) girişimine üyelik taahhüdünde bulunması ayrıca, **Karbon Saydamlık Projesi-Şehirler** (CDP-Cities) programına raporlama yapması planlanmaktadır.

İklim Tehlikeleri, Risk ve Kırılganlık Analizi

İklim risklerinin değerlendirilmesinde **Küresel Başkanlar Sözleşmesi Ortak Raporlama Çerçevesi** (Global Covenant of Mayors for Climate and Energy- Common Reporting Framework) esas alınmıştır. Olası iklim tehlikelerinin, hali hazırdaki ve gelecekteki potansiyel iklim risklerini ve bunların sektörel etkilerini değerlendirmek üzere tüm şehir paydaşlarının görüşlerini almak üzere 3 adet anket çalışması yapılmıştır. Yapılan iklim tehlikeleri, risk ve kırılganlık analizinde; en ciddi potansiyel etkiye sahip iklim tehlikeleri sırasıyla aşağıdadır.

- Kuraklık
- Isı Dalgaları
- Ağır Kış Koşulları
- Aşırı Yağışlar ve Taşkınlar

Kayseri’de mevcut iklim tehlikeleri ve gelecekteki potansiyel iklim etkilerine uyum kapasitesi düşük (kırılgan) hizmet veya sektörler aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir. Grafikte; kırmızı bölgeler önemli iklim tehlikeleri ve **kırılgan** hizmet veya sektörleri, yeşil bölgeler ise daha az etkiye sahip iklim tehlikelerini ve **dirençli** hizmet veya sektörleri göstermektedir.



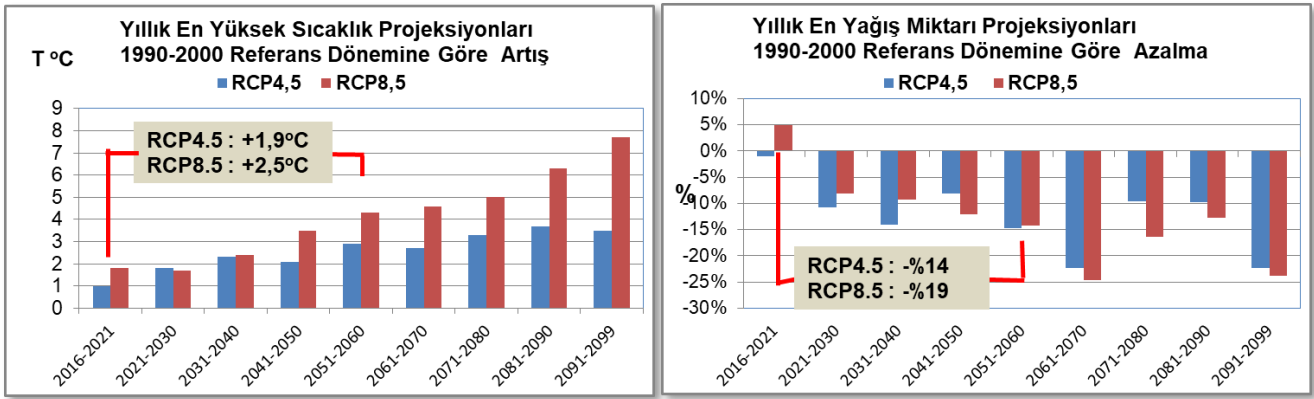
İklim Projeksiyonları

Kayseri İklim Değişikliği Eylem Planı hazırlama sürecinde kuraklık ve ısı dalgalarının gelecekteki durumunu değerlendirmek üzere HadGEM2-ES küresel veri seti ailesine ait olan veriler ile RegCM4.3.4. bölgesel iklim modeli ve Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCP: Representative Concentration Pathways) senaryoları kullanılmıştır. Bu senaryolardan RCP

4,5 orta seviyede ısınımsal zorlama ve küresel ısınma seviyesini, RCP8,5 gelecekte karşılaşılması olası en yüksek ısınımsal zorlama ve en kötü küresel ısınma senaryosunu ifade etmektedir.

Bu projeksiyonlara göre 2051-2060 yılları arasında aylık en yüksek sıcaklıkların ortalamasında **RCP4.5- RCP8.5** senaryoları doğrultusunda (2016-2021 dönemine göre) **1,6 - 2,0 °C** yılın en yüksek sıcaklıklarında ise **1,9 - 2,5 °C** arasında sıcaklık artışları beklenmektedir. Bu sıcaklık artışları ısı dalgalarının gerçekleşme sıklığını ve şiddetini çok artıracağından, önlem alınmaması durumunda, halk sağlığı başta olmak üzere birçok sektöre çok olumsuz etkileri olabilecektir.

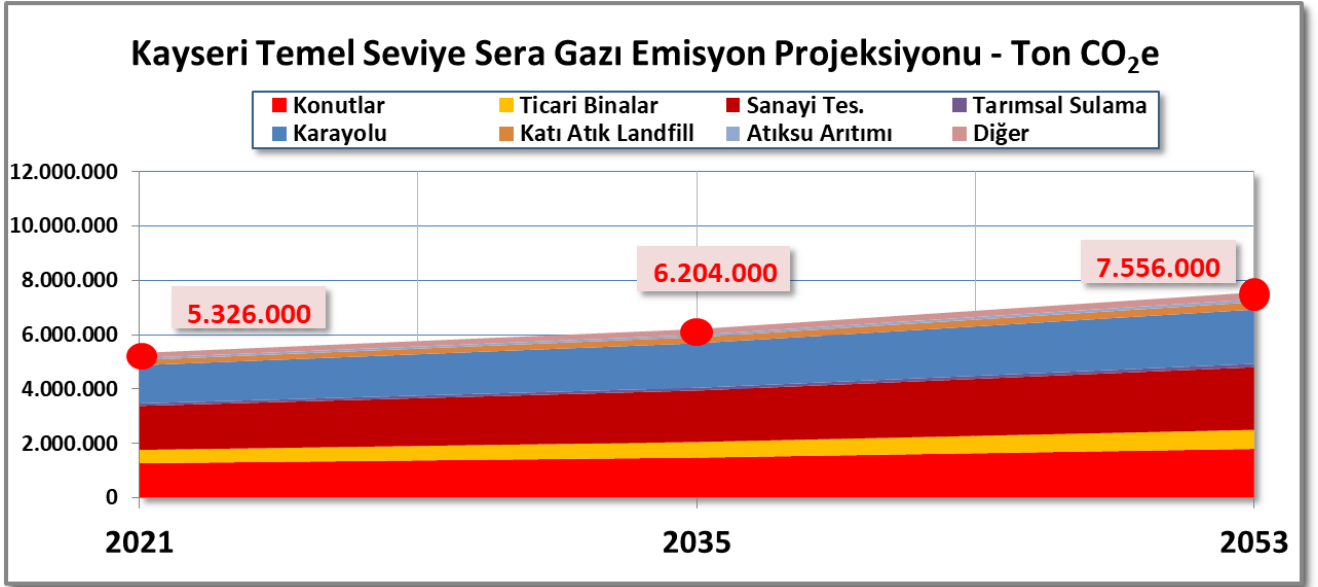
Yıllık toplam yağış miktarında ise **RCP 4.5- RCP 8.5** senaryolarına göre **%13,7 - %19,2** oranında bir azalma beklenmektedir. Yağış miktarındaki bu azalma bölgedeki kuraklık tehlikesinin artmasına, sulama suyu tüketiminin ve enerji ihtiyacının daha da artmasına neden olabilecektir.



Sera Gazı Emisyonu Projeksiyonu ve Azaltım Senaryo Analizi

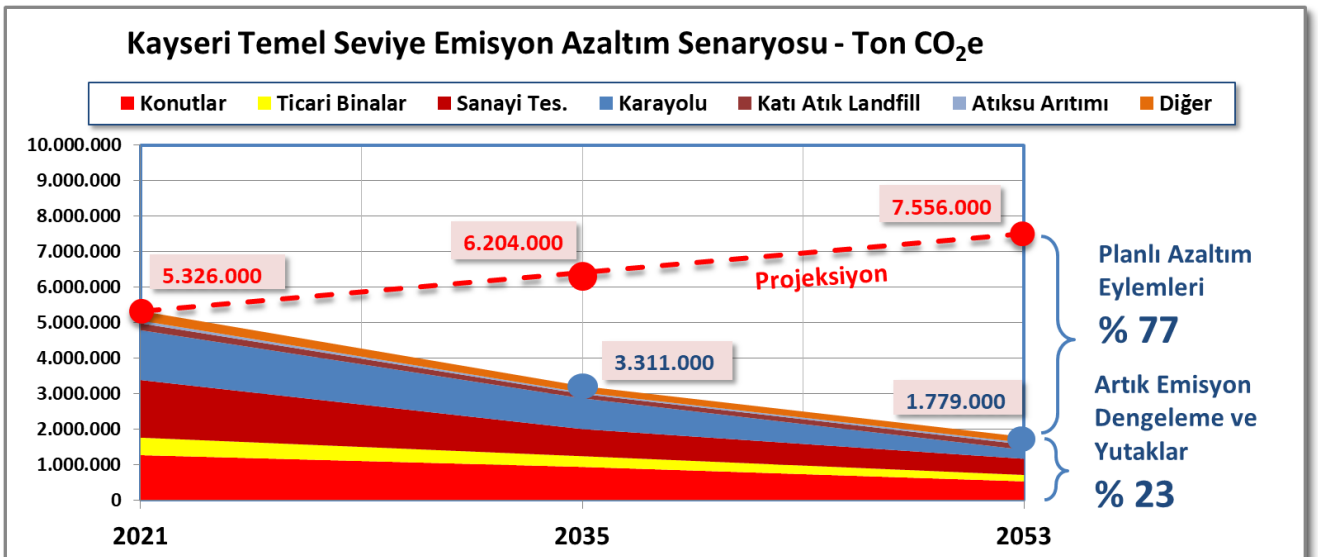
Kayseri için temel yıl olarak 2021 yılı seçilmiş ve bu temel yıl emisyonlarından, nüfus artış oranları dikkate alınarak 2035 ve 2053 yılları (baseline) emisyonları hesaplanmıştır. Öngörülen nüfus artış oranları ve emisyonlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Mevcut Durum (Baseline) Projeksiyonu	Temel Yıl: 2021	Ara Hedef: 2035	Hedef: 2053
Nüfus Artış Oranı	İller Bankası Yöntemi		
Kent Nüfusu, kişi	1.434.357	1.672.580	2.037.896
Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e/yıl	5.326.000	6.204.000	7.556.000
Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e/kişi	3,71	3,71	3,71



Sektörel azaltım senaryoları doğrultusunda 2035 ve 2053 yılları için hem mutlak değer olarak hem de kişi başına emisyon miktarı olarak aşağıdaki hedefler belirlenmiştir. Buna göre 2053 yılı mevcut durum projeksiyonu olan 7.556.000 ton CO₂e emisyon miktarından % 77 azaltım hedeflenmiştir. Kişi başına emisyon miktarında da % 77 azaltım gerçekleştirilerek 3,71 ton CO₂e/kişi değeri **0,87 ton CO₂e/kişi** değerine düşürülecektir.

Hedefler	Temel Yıl: 2021	Ara Hedef: 2035	Hedef: 2053
Emisyon Projeksiyonu, ton CO ₂ e	5.326.000	6.204.000	7.556.000
Mutlak Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e	5.326.000	3.211.000	1.779.000
Mutlak Sera Gazı Emisyonu, % Azaltım	% 0	% 48	% 77
Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e/kişi	3,71	1,92	0,87



Uyum ve Azaltım Eylem Programı

Uyum ve Azaltıma yönelik amaçlar, hedefler ve ilgili eylem programları **5 strateji** altında toplanmıştır. Toplam **13 amaç** altında, **26 genel eylem programı** ve toplam 235 alt eylem (**137 uyum eylemi; 98 azaltım eylemi**) planlanmıştır.

Strateji 1– İklimle Dirençli Şehir Gelişimi ve Sağlıklı Kent Yaşamı

Amaç 1.1- Afet Risk Azaltma ve Korunma Programları

Eylem 1.1.1 - İklim Afetlerine Karşı Acil Durumlara Hazırlık ve Müdahale Programı

Eylem 1.1.2- Yüzey Taşkınları Önleyici Yapı ve Sistemlerinde Kapasite Geliştirme Prog.

Eylem 1.1.3- Yüzey Taşkınlarına Karşı Proaktif Sistemlerin Geliştirilmesi

Amaç 1.2- İklimle Dirençli Şehir Gelişimi ve İmar Planlaması

Eylem 1.2.1 - Kentsel Yeşil Alanların Uluslararası Standartlara Uygun Olarak Artırılması

Eylem 1.2.2- İklimle Dirençli Şehir İçin İmar Planlaması

Eylem 1.2.3- Kent Alt ve Üst Yapısının Ağır Kış Koşulları ve Fırtınalara Karşı Dirençli Hale Getirilmesi

Amaç 1.3- Kırılgan Toplum Kesimlerinin Korunması ve Sağlıklı Kent Yaşamı

Eylem 1.3.1- Kırılgan Toplum Kesimlerinin İklim Teh. Karşı Korunması ve Desteklenmesi

Eylem 1.3.2- Hava Kalitesinin Korunması

Eylem 1.3.3- İklim Kaynaklı Hastalıklara Karşı Önleyici Faaliyetler

Strateji 2– Kuraklıkla Mücadele ve Sürdürülebilir Organik Tarım

Amaç 2.1- Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Etkin Talep Yönetimi

Eylem 2.1.1- Su Kaçaklarının Azaltılması ve Etkin Talep Yönetimi Çözümlerinin Geliştirilmesi

Eylem 2.1.2- Su Geri Kazanım ve Tekrar Kullanımına Yönelik Sistemlerin Geliştirilmesi

Eylem 2.1.3- Su Kaynaklarının Korunmasına Yönelik Önleyici Faaliyetler Denetim

Amaç 2.2- Kuraklık ve Çoraklıkla Mücadele ve Önleme Programı

Eylem 2.2.1- Sulama Verimliliğini Artıracak Yapısal Dönüşüm Programı Hazırlamak ve Uygulamak

Eylem 2.2.2- Tarım Arazilerinde Çoraklaşmanın Önüne Geçilmesi İçin Araştırma ve Rehabilitasyon Programı Hazırlamak ve Uygulamak

Eylem 2.2.3- Kuraklık ve Aşırı Sulamanın Olumsuz Etkileri Konusunda Eğitim, Bilinçlendirme ve Farkındalık Faaliyetleri Gerçekleştirmek

Amaç 2.3 - Tarladan Sofraya Sürdürülebilir Tarım ve Gıda Güvenliği

Eylem 2.3.1- Sürdürülebilir Organik Tarımın Desteklenmesi ve Geliştirilmesi

Eylem 2.3.2- Organik Pazarların Kurulması ve Yaygınlaştırılması

Strateji 3– Binalar ve Sanayide Temiz Enerjiye Dönüşüm

Amaç 3.1- Binalarda Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Kullanımı

Eylem 3.1.1- Enerji Verimliliği ve Sera Gazı Azaltımına Yönelik Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi

Eylem 3.1.2- Belediye'ye Ait Binalarda Net Sıfır Emisyona Yönelik Pilot Uygulamalar

Eylem 3.1.3- Mevcut Binalarda Enerji Verimliliğinin Desteklenmesi

Eylem 3.1.4- Yeni Yerleşimlerde Net Sıfır Emisyona Yönelik İmar Planlamaları

Amaç 3.2- Temiz Enerji, Temiz Sanayi Üretimi

Eylem 3.2.1- Kayseri’de Yenilenebilir Enerji Üretiminin Desteklenmesi

Eylem 3.2.2- Sanayi Tesislerinde Sürdürülebilirlik ve Yenilenebilir Enerji Kullanımının Desteklenmesi

Strateji 4– Yeşil ve Akıllı Kent Ulaşımı

Amaç 4.1- Toplu Taşımanın Yaygınlaştırılması

Eylem 4.1.1- Hafif Raylı Sistem Hatlarının Kurulması ve Geliştirilmesi

Eylem 4.1.2- Hızlı ve Transit Toplu Taşıma Hatları Kurulması ve Yaygınlaştırılması

Eylem 4.1.3- Toplu Taşıma Sistemlerinde Entegrasyon ve Merkezi Yönetim

Amaç 4.2- Güvenli Yaya Ulaşımının Özendirilmesi

Eylem 4.2.1- Bisiklet Kullanımının Özendirilmesi ve Bisiklet Yollarının Geliştirilmesi

Eylem 4.2.2- Güvenli Yaya Ulaşımının Artırılması Yönelik Altyapının Geliştirilmesi

Amaç 4.3- Trafikte Verimlilik ve Sıfır Emisyonlu Araçlara Dönüşümün Desteklenmesi

Eylem 4.3.1- Belediye Toplu Taşıma Filosunda Sıfır Emisyonlu Araçlara Dönüşüm

Eylem 4.3.2- Elektrikli Araç Kullanımının Özendirilmesi ve Desteklenmesi

Eylem 4.3.3- Yakıt Verimliliğini Artıracak Trafik Düzenlemelerinin Geliştirilmesi

Strateji 5– Sürdürülebilir Çevre Yönetimi

Amaç 5.1- Entegre Atık Yönetimi

Eylem 5.1.1- Atık Depolama Sahalarının Modernizasyonu ve Atık Geri Kazanımının Artırılması

Eylem 5.1.2- Bio-bozunur Atıkların Biyolojik Arıtımıyla En Aza İndirilmesi

Amaç 5.2- Enerji verimli Su Temini ve Arıtılmış Suların Geri Kazanımı

Eylem 5.2.1- Entegre Su Temini Projesi

Eylem 5.2.2- İleri Atıksu Arıtma Tesisleri ve Arıtılmış Su Geri Kazanımı

TANIMLAR

Biyokütle: Bitkisel ve hayvansal maddeleri içeren tarım, ormancılık, balıkçılık ve su kültürü gibi faaliyetlerden kaynaklanan ürün, atık ve kalıntıların ve sanayi ile belediye atıklarının biyolojik olarak ayrışabilen kısımları, biosivılar ve biyokıtlar.

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

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

Enterik Fermentasyon: Geviş getiren hayvanların mide florasında yaşayan enterik bakterilerin sindirim sırasında metan gazı üretmesi.

CO₂e (Karbondiyoksit 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.

Faaliyet Verisi: Bir sera gazı emisyonu veya uzaklaştırılmasıyla sonuçlanan faaliyetin kantitatif ölçüsü.

GPC: World Resource Institute, C40 Cities Climate Leadership Group ve ICLEI (Local Governments for Sustainability) gibi kurumlar tarafından ortaklaşa hazırlanan Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories – Yerel Ölçekli Sera Gazı Emisyon Envanteri Küresel Protokolü dokümanı.

İklimsel Kırılganlık: Bir kişinin, topluluğun veya altyapı sisteminin gelecekteki iklim tehlikelerine maruz kalma derecesidir.

Kentsel Isı Adası Etkisi: Kent ısı adası, kentleşme nedeniyle arazinin yüzey enerji dengesinin değişmesi ve kentleşen bölgede yer yüzeyinin daha fazla ısı enerjisi tutmasıdır.

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

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.

Mevcut Durum Senaryosu: Hiçbir ilave önlem alınmadığı, mevcut durumda bir değişiklik olmadığı takdirde görülmesi beklenen gelecek eğilimleri.

Net Kalorifik Değer: Yakıt veya malzeme içindeki suyun buharlaşma ısısı hariç tutularak, bir yakıt veya malzemenin standart koşullar altında oksijen ile tam yandığında açığa çıkan net ısı enerjisi.

Raporlama Yılı: Sera Gazı Envanterinin raporlandığı 12 aylık süre.

RCP: Temsili Konsantrasyon Rotaları, atmosferdeki sera gazı emisyonlarının değişen konsantrasyonunu detaylandıran zaman serileri senaryolarıdır.

Sera Gazı: Yeryüzü, atmosfer ve bulutlar tarafından kızılötesi ısıma 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 (PFCler) ve Kükürt heksaflorit (SF₆) ve Nitrojen Triflorür (NF₃) .

Sera Gazı Kaynağı: Atmosfere sera gazı salan 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.

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

Sınır İçi 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 yol açtığı emisyonlar

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

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

UKB / INDC: Ülkeler tarafından emisyonların azaltılması için sunulan niyet edilen ulusal olarak belirlenmiş katkı beyanları.

Uyum Kapasitesi: Bir sistemin veya kişilerin gelecekteki iklim tehlikeleriyle başa çıkma becerisini geliştirmek için özelliklerini veya davranışlarını değiştirme kapasitesidir.

KISALTMALAR

AFOLU	Tarım, Ormancılık ve Diğer Alan Kullanımı
AR5	5. Değerlendirme Raporu (5. Assessment Report)
BOD	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
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
COD	Kimyasal Oksijen, İhtiyacı
CURB	Climate Action for Urban Sustainability
DHİM	Devlet Hava Meydanları İdaresi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
GES/RES	Güneş/Rüzgâr Enerjisi Santrali
GHG	Green House Gas (Sera Gazı)
GCoM	Global Covenant of Mayors for Climate and Energy
GSYH	Gayrisafi Yurt İçi Hâsıla
GPC	Global Protocol for Community-scale GHG Inventory
GWP	Global Warming Potential (Küresel Isınma Potansiyeli)
HDD/CDD	Isıtma Derece Gün / Soğutma Derece Gün
HFC	Hidro Fluoro Karbonlar
ICLEI	Sürdürülebilirlik İçin Yerel Yönetimler
İDEP	İklim Değişikliği Eylem Planı
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)
IPPU	Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı
MECE	Mutually Exclusive Comprehensively Exhaustive
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
N₂O	Nitrous oxide
ODS	Ozone Depleting Substances (Ozon Tabakasını İncelten Maddeler)
QA / QC	Kalite Güvence / Kalite Kontrol
RCP	Temsili Konsantrasyon Rotaları-Representative Conc. Pathways
SGE	Sera Gazı Envanteri
UNFCCC	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

1. Kayseri İklim Değişikliği Eylem Planlaması Süreci

İklim değişikliği hükümetlerin, sanayicilerin ve vatandaşların gelecek on yıllar boyunca karşılaşacakları en büyük zorluklardan biri olarak kabul edilmektedir. İklim değişikliğinin hem insanlar hem de doğal sistem üzerinde etkisi bulunmakta ve kaynak kullanımı, üretim ve ekonomik faaliyetlerinde önemli değişikliklere sebep olabilmektedir. Buna karşılık, dünya atmosferindeki sera gazı derişimlerinin sınırlandırılması için uluslararası, bölgesel, ulusal ve yerel girişimler geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Sera gazına yönelik bu tür tedbirler, sera gazı emisyonlarının ve/veya uzaklaştırılmalarının hesaplanmasına, izlenmesine, raporlanmasına ve doğrulanmasına dayanmaktadır.

İklim değişikliğiyle mücadelenin önemli bir adımı olarak 2015 yılında kabul edilen Paris Anlaşması, küresel ortalama sıcaklık artışını 2 °C'nin altında tutmayı ve mümkünse 1,5 °C'de tutmak için çabalamayı hedefleyen uluslararası bir iklim anlaşmasıdır. Türkiye, 21 Eylül 2021'de Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nda yaptığı açıklamayla Paris Anlaşması'na taraf olacağını ve 2053'te Net Sıfır Emisyon hedefini kabul edeceğini ilan etmiş, "Paris Anlaşması'nın Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun" 6 Ekim 2021'de TBMM'de oybirliğiyle kabul edilmiştir.

Yerel yönetimlerin gerek net sıfır emisyon hedefine ulaşmada azaltım eylemlerinin planlanmasında ve gerekse aşırı iklim tehlikelerinden kent yaşamını korumak üzere uyum faaliyetlerini planlamak için hazırladıkları, uygulamaya soktukları ve periyodik olarak gözden geçirdikleri en önemli araç İklim Değişikliği Eylem Planlaması Süreci'dir.

İDEP Süreci ve aşamaları Şekil 1'de tanımlanmıştır.



Şekil 1 - İDEP Yönetimi Süreci

1.1. İDEP Yönetimi, Yapı ve Organizasyon

Kayseri İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP) hazırlama süreci Şubat 2022 de İDEP Çalışma Grubu eğitimleri ile başlamış olup, 8 aylık bir çalışma sonucu Ekim 2022 'de tamamlanmıştır.

İDEP Çalışma Grubu sürecin tüm aşamalarında yer alarak proje yönetimini gerçekleştirmiştir. Sera gazı envanteri hazırlanmasında verilerin toplanması, paydaşlarla iletişim, risk ve kırılganlık analizleri için anket çalışmaları ve paydaş istişare çalıştayının organize edilerek gerçekleştirilmesinde rol üstlenmiştir.

İDEP Raporu; Kayseri Büyükşehir Belediyesi tarafından, tüm şehir paydaşlarının katkılarıyla hazırlanan;

- Temel yıl sera gazı envanterini,
- İklim tehlikeleri risk ve kırılganlık analizlerini,
- Sera gazı ve iklim projeksiyonlarını
- Azaltım senaryo analizlerini,
- Uyum ve azaltım eylem programlarını

içeren, stratejik bir dökümandır.

Sera Gazı Envanteri çalışmaları Nisan 2022 tarihinde tamamlanmış olup, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılları için ayrı ayrı envanter hesaplamaları **GPC Protokolü ve CIRIS** hesaplama aracı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Envanter detay seviyesi **Temel + (Basic+)** olup, envanter **temel yılı olarak 2021** yılı seçilmiştir.

Risk ve kırılganlık analizleri için 3 ayrı anket çalışması yapılmış olup, Küresel Başkanlar Sözleşmesi (CoM) tarafından önerilen analiz yöntemi kullanılmıştır.

İklim projeksiyonları çalışmasında Meteoroloji Genel Müdürlüğünden, 1970-2000 yıllarını kapsayan referans dönemi ile 2016-2098 yıllarını kapsayan projeksiyon dönemine ait en yüksek sıcaklıklar ve toplam yıllık yağış parametre değerleri elde edilmiştir.

Mayıs ayında gerçekleştirilen iki günlük paydaş istişare toplantısında, sera gazı envanteri ve iklim risk ve kırılganlık analizleri değerlendirilerek azaltım ve uyum ile ilgili eylem önerileri geliştirilmiştir. 45 farklı kurumdan toplam 91 paydaş temsilcisi katılımcı tarafından 169 adet azaltım ile ilgili eylem, 129 adet uyuma yönelik eylem önerisi sunulmuştur.

Tablo 1- Kayseri İDEP Paydaş İstişare Toplantısı Sonuçları

Kayseri İDEP Paydaş Çalıştayı			
Masa İsmi	Katılımcı Sayısı	Azaltım Önerileri	Uyum Önerileri
Enerji Verimli Yeşil Binalar	12	23	7
Yeşil ve Akıllı Kent Ulaşımı	12	24	10
Sağlıklı Toplum ve Kent Yaşamı	11	31	32
Sürdürülebilir Tarım ve Hayvancılık	11	14	7
Temiz Enerji, Temiz Üretim	11	16	7
Güvenli Su Temini, Kanalizasyon ve Arıtma	11	18	17
İklim Dirençli Yerleşim ve Altyapı	12	24	41
Entegre Çevre Yönetimi ve Bioçeşitlilik	11	19	8
Toplam	94	169	129



Şekil 2 - Kayseri İDEP Paydaş Çalıştayı- 31 Mayıs – 1 Haziran 2022

Kayseri Büyükşehir Belediyesinde İDEP süreçlerini yönetmek üzere yeni bir organizasyon değişikliği yapılarak **İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı** kurulmuştur.

1.2. Şehir Bilgileri

İDEP süreçleri ile ilgili genel şehir verileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2- Kayseri Genel Envanter Bilgileri

Şehir	KAYSERİ
Envanter Yılı	2021
Coğrafi Sınır	Kayseri ili Coğrafi Sınırları
Şehir Yüzölçümü	16.970 km ²
Nüfus	1.434.357
Gayri Safi Yurt içi Hasıla (GDP) ³	75.471.991.000 TL (2020) ; 10,8 milyar USD; 7579 USD/kışı
Şehrin Ekonomik Yapısı ³	Sanayi Üretimi (%61), Hizmetler (%23), Tarım (%6)
Arazi Yapısı	Tarım Alanı % 33; Mera % 32; Orman %10
Şehrin İklim Sınıfı ¹	Dsa (Soğuk kış - Kuru, Sıcak Yaz)
Isıtma Derece Gün (HDD) ²	(2021) HDD = 2880 (T≤15 °C)
Soğutma Derece Gün (CDD) ²	(2021) CDD = 200 (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>)

2. Sera Gazı Envanteri

Kayseri Büyükşehir Belediyesi coğrafi sınırları dâhilindeki faaliyetleri sonucu oluşan sera gazı emisyonlarının sayısallaştırılmasına olanak sağlamak için uluslararası standartlara ve protokollere uygun “Sera Gazı Envanteri Raporu” hazırlanmıştır.

Envanter raporu, Kayseri Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı uzmanları ve Atalay Consulting danışmanlığında oluşturulan bir ekip tarafından hazırlanmıştır.

Bu Envanter Raporunun hazırlanmasında;

- IPCC-2006: Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli Kılavuzları,
- GPC- Yerel Ölçekte Sera Gazı Envanteri Hazırlanması için Küresel Protokol,

kapsamında tanımlanan yöntemler, format ve ilkeler temel alınmıştır.

Kayseri B.B. Sera Gazı Envanteri Raporunun amacı:

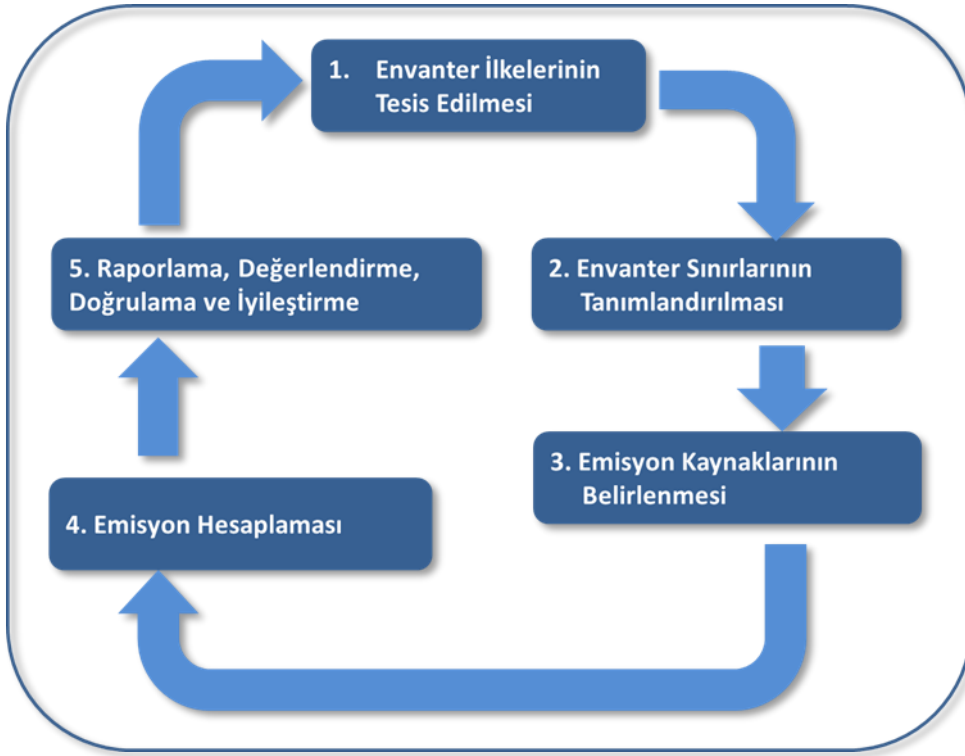
- Kayseri Büyükşehir Belediyesi ve bölge halkının, faaliyetlerinin iklim değişikliği üzerindeki etkilerini tespit etmek ve bu etkiyi azaltmak amacıyla yapılabilecek iyileştirmeler hakkında onları bilinçlendirmek,
- Uygulayıcıların toplum düzeyinde mümkün olabildiği ölçüde ve uygunlukta tam ve doğru sera gazı emisyon envanteri geliştirmelerini sağlamak,
- Sera Gazı Emisyonlarının kaynak ve miktarlarını belirleyerek, azaltım hedeflerine odaklanmak,
- Geniş kitlelerce anlaşılabilir ve karşılaştırılabilir bir metot ortaya koyabilmek,
- Mevcut ya da potansiyel yasal gereklilikler ile uluslararası inisiyatif, protokol veya platformlarca öngörülen gereklilikleri sağlamaktır.

Bu Raporun hazırlanması için gerekli faaliyet verilerinin tespiti için ilgili kurum ve kuruluşlar ile yazılı veya sözlü iletişim kurularak, ölçülen ve doğrulanan verilerin elde edilmesine çalışılmıştır. Emisyon Faktörleri için öncelikle ulusal envanterde tanımlı ülkemize özel faktörler belirlenmiştir. Ulusal emisyon faktörlerinin henüz tanımlanmadığı kaynaklar için ise IPCC kılavuzlarında tanımlanan faktörler kullanılmıştır.

Kayseri Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Envanteri **GPC (Global Protocol For Community-Scale GreenHouse Gas Inventory)**, Şehir Seviyesinde Sera Gazı Envanteri Küresel Protokolü, doğrultusunda hazırlanmıştır ve Sabit Enerji, Ulaşım, Atık, Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (IPPU) ve Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU) sektörü emisyonlarını kapsamaktadır.

Envanter hesaplamalarında uluslararası **CIRIS (City Inventory Reporting and Information System)** programı kullanılmıştır. Envanter; Atalay Consulting tarafından hazırlanan (Türkçe) SGE-Hesaplama Aracı ile ayrıca hesaplanarak doğruluğu karşılaştırılmıştır.

Sera gazı envanteri çalışmalarında izlenen süreç yönetimi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır.



Şekil 3 - Sera Gazı Envanteri Hazırlama Süreci

2.1. Envanter İlkelerinin Tesis Edilmesi

Envanterin bütünlüğünün en üst düzeyde olması ve sonuçların sera gazı eylem planı geliştirmeye uygun bir şekilde sunulması için yerel yönetimlerce bağlı kalınması gereken bazı genel ilkeler vardır.

Bu ilkelerin uygulanması, sera gazına ilişkin bilgilerin doğru ve gerçekçi olduğunu sağlamak için önemlidir. İlkeler, sera gazı envanteri yönetiminin temelini oluşturur ve yönetim unsurlarının uygulanmasında kılavuzluk sağlar. Kayseri Sera Gazı Envanteri hazırlama çalışmalarında bağlı kalınan envanter ilkeleri aşağıdadır.

Uygunluk: Sera gazı envanteri, yerel yönetimin ya da yerel yönetim alanı içindeki halkın sera gazı salımlarını uygun bir şekilde yansıtmalıdır. Yerel Yönetimin kontrolü ve kullanıcıların karar alma ihtiyaçları için sorumluluğu üstlendiği bölgeyi yansıtan bir biçimde hazırlanmalıdır.

Bütünlük: Envanterde, tüm Kyoto Protokolü sera gazları ve emisyon kaynakları açık bir şekilde tanımlanmalıdır. Herhangi bir istisnai durum söz konusu ise bu durum açıklanmalıdır.

Tutarlılık: Envanter, sera gazına ilişkin bilgilerin anlamlı karşılaştırılmasına imkân sağlamalıdır. Zamanla hesaplanmış emisyon değerleri ile ilgili karşılaştırmalara olanak tanıyan uyumlu yöntemler kullanılmalıdır. Herhangi bir veride, envanter içeriğinde, yöntemlerde veya bağlı etkenlerde herhangi bir zaman diliminde oluşan değişiklikler açıklanmalıdır.

Doğruluk: Sera gazı salım miktarı ölçümlerinin, sistematik olarak esas miktarların üzerinde ya da altında olmaması; tutarlılığın, raporlanan içeriğin doğruluğu, kullanıcıların tereddüt duymadan hakkında karar vermelerine olanak sağlaması gerekmektedir.

Şeffaflık: Hedef kullanıcıların güvenli bir şekilde karar vermesine imkân sağlamak amacıyla, sera gazına ilişkin yeterli ve uygun bilgiler açıklanmalıdır. Denetimin gerekli olması durumunda, bir denetim sürecinin sağlanması için bütün ilgili konular gerekçelere dayalı ve tutarlı bir şekilde açıklanmalıdır. İlgili tüm varsayımlar açıklanmalı ve daha önce kullanılmış uygun muhasebe yöntemleri, örnekleri ve veri kaynakları içeren belgeler kullanılmalıdır.

Bu ilkelerin tesis edilmesi için en önemli araçlar sera gazı envanterinin doğrulanması ve bilgi yönetim sisteminin belirli aralıklarla denetlenmesidir.

- Raporların içeriğinin uygunluğu için Kalite Kontrol (QC) ,
- Yönetim sistemi sürecinin bütünlüğü için Kalite Güvence (QA),
- Envanter Raporların doğrulanması (verification),

zorunlu olmamakla beraber, 3. taraflarca yapılması, envanter ilkelerinin tesisi açısından kuvvetle önerilmektedir.

2.2. Envanter Sınırları

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

2.2.1. 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.

Kayseri Temel Yıl Sera Gazı Envanterinde **tüm ilçelerin dahil olduğu il sınırı, coğrafi (jeopolitik) envanter sınırı** olarak kabul edilmiştir.

2.2.2. Envanter Dönemi

Bu envanter, sera gazı envanterinin kesintisiz 12 aylık bir süreyi kapsamaması temeline göre hazırlanmıştır.

Temel Yıl Envanter Dönemi: 01.01.2021-31.12.2021

2.2.3. Envantere Dâhil Edilen Sera Gazları

Kayseri İli Temel Yıl Sera Gazı Envanterine dâhil edilen sera gazları aşağıdadır.

- CO₂ : Karbondioksit (GWP: 1)
- CO₂ (e) : Eşdeğer Karbondioksit
- CO₂ (b) : Biojenik Karbondioksit
- CH₄ : Metan (GWP: 28)
- N₂O : Diazot Monoksit (GWP: 265)

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

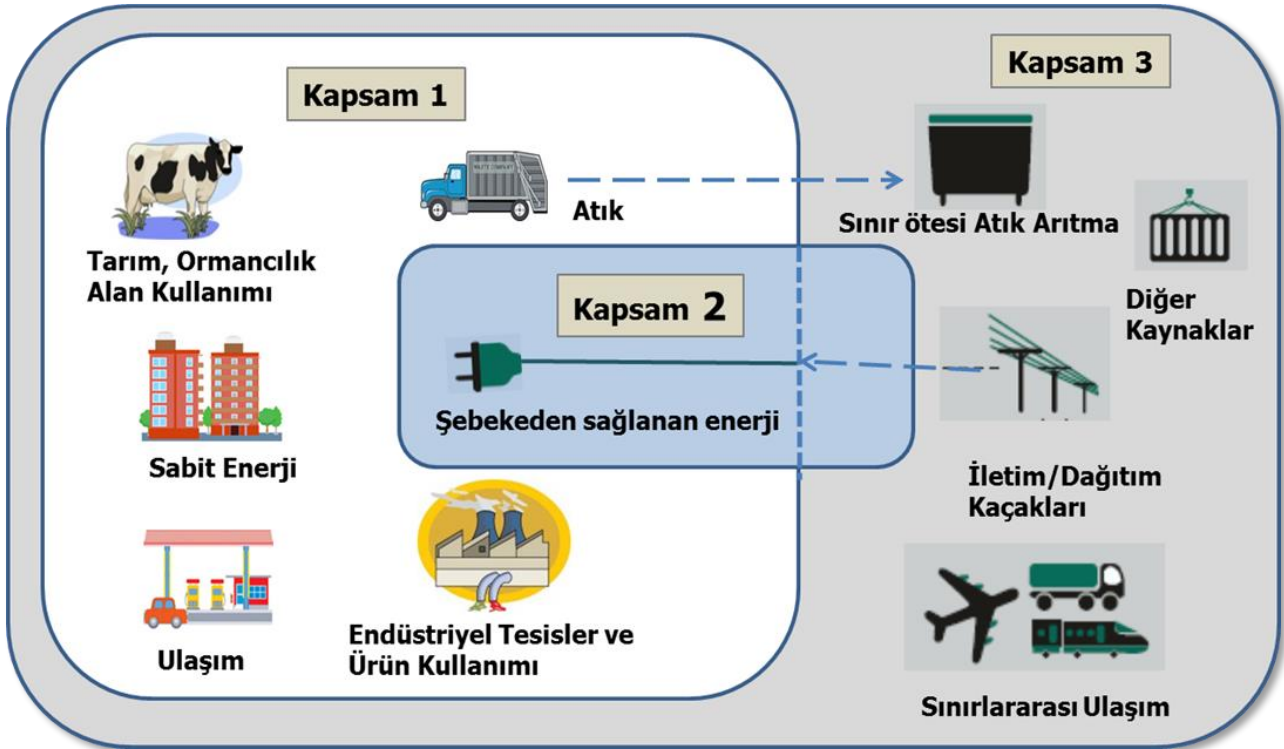
2.3. Emisyon Kaynaklarının Belirlenmesi

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

2.3.1. 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 edilen 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 dâhil edilir.



Şekil 4 - Emisyon kaynaklarının kapsamı

2.3.2. Emisyon Kaynaklarının Kapsamı ve Raporlama Seviyesi

Bu envanterin temel aldığı IPCC 2006 Kılavuzları ve GPC Protokolüne göre; sera gazı emisyon kaynakları 5 ana sektörde tanımlanabilir:

I - Sabit Enerji

II - Ulaştırma

III - Atık

IV - Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (IPPU)

V - Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU)

Sektörel sınıflandırma, çifte hesaplamaların yapılması ihtimalini azaltarak, uygun analizlerin yapılabilmesi ve verilerin doğru bir şekilde yansıtılmalarını sağlayarak strateji oluşturmada gerekli tüm bilgileri envantere dâhil etmeye yardımcı olma amacı taşımaktadır.

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

- **BASIC:** Hemen hemen tüm şehirlerde halen var olan;
 - Sabit Tesislerde Enerji Tüketimi (Scope 1, 2)
 - Şehir içi (Sınır içi) Ulaşım, (Scope 1, 2)
 - Şehir içinde oluşan Atıklar (Scope 1,3)
- **BASIC +:** BASIC 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

Kayseri İli 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	I.1.1	I.1.2	TEMEL (BASIC) Raporlama kapsamına dâhil değildir.
I.2 - Ticari ve Kurumsal Binalar	I.2.1	I.2.2	
I.3 - Üretim Tesisleri ve İnşaatlar	I.3.1	I.3.2	
I.4 - Enerji Tesisleri	I.4.1	I.4.2	
I.5 - Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık	I.5.1	I.5.2	
I.6 - Tanımlanamayan Kaynaklar	I.6.1	I.6.2	
I.7 - Kömür maden. Kaçak emisyon	I.7.1	-	
I.8 - Petrol ve doğal gaz kaçak emis.	I.8.1	-	

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	II.1.1	II.1.2	TEMEL (BASIC) Raporlama kapsamına dâhil değildir.
II.2 - Demiryolu	II.2.1	II.2.2	
II.3 - Denizyolu	II.3.1	II.3.2	
II.4 - Havayolu	II.4.1	II.4.2	
II.5 – Yol Dışı, Arazi	II.5.1	II.5.2	

Tablo 5- Atık Ana Sektörü Sera Gazı Kaynakları

Sera Gazı Kaynakları	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
III – Atık	Şehir İçi Arıtma / Bertaraf		Şehir Atıklarının Sınır Ötesi Arıtımı
III.1 – Katı Atık Bertarafı (Landfill)	III.1.1	-	III.1.2
III.2 – Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı	III.2.1	-	III.2.2
III.3 – Atık Yakma (insinerasyon)	III.3.1	-	III.3.2
III.4 – Atıksu Arıtımı ve Deşarj	III.4.1	-	III.4.2

Tablo 6- Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı 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	TEMEL + (BASIC +) Raporlama kapsamına dâhildir.		
IV.2 – Ürün Kullanımı			

Tablo 7- Tarım, Ormancılık ve Alan Kullanımı Sera Gazı Kaynakları

Sera Gazı Kaynakları	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
V – Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU)	Şehir İçi AFOLU		
V.1 – Hayvancılık	TEMEL + (BASIC +) Raporlama kapsamına dâhildir.		
V.2 – Arazi Kullanımı			
V.3 – Diğer Tarımsal Kaynaklar			

2.4. 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 “Karbondiyoksit Eşdeğeri” (CO₂e) 'ne dönüştürülür.

Sera Gazı Envanterinde, her emisyon kaynağı için (sektör, alt sektör ve alt kategoriler) 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 dâhil edilen emisyonlar için aşağıdaki kısaltmalar tanımlanmıştır.

NE (Not Estimated) : “Hesaplanamadı”
NO (Not Occuring) : “Emisyon oluşmuyor”
IE (Included Elsewhere) : “Başka kaynağa dâhil 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 emisyonu veya uzaklaştırılmasıyla sonuçlanan faaliyetin sayısal ölçüsüdür.

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

GWP: Küresel Isınma Potansiyeli

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.

Faaliyet verisi ve 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 Emisyon Faktörleri (Tier 1)

2.4.1. 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.

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

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 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.

$$\text{Sera Gazı Emisyonu (ton CO}_2\text{ e) = Elektrik Tüketimi (KWh/Yıl) x Emisyon Faktörü (kg CO}_2\text{ /KWh)}$$

Formül 3 - Kapsam 2 Emisyonları Hesaplaması

Elektrik tüketimi emisyon faktörlerinin belirlenmesinde, Türkiye'nin UNFCCC Ulusal Sera Gazı Bildirimleri (Common Reporting Framework) dikkate alınmıştır. Emisyon faktörleri; elektrik enerjisi üretimi kaynaklı emisyonlar (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	2018	2019	2020 ⁽¹⁾	Veri Kalitesi
Yıllık Toplam Elektrik Üretimi	GWh	TEİAŞ Elektrik Üretim İstatistikleri ⁽²⁾	304.801,9	303.897,6	306.703,1	(O) Orta
Enerji Sektörü CO ₂ Emisyonu	Ton	Türkiye Ulusal Sera Gazı Bildirim ⁽³⁾ CRF-Tablo.1A(a)s1	142.206.900	130.833.740	123.513.070	(O) Orta
Enerji Sektörü CH ₄ Emisyonu	Ton	Türkiye Ulusal Sera Gazı Bildirim ⁽³⁾ CRF-Tablo.1A(a)s1	1.480	1.310	1.370	(O) Orta
Enerji Sektörü N ₂ O Emisyonu	Ton	Türkiye Ulusal Sera Gazı Bildirim ⁽³⁾ CRF-Tablo.1A(a)s1	3.160	2.510	2.660	(O) Orta
Enerji Sektörü CO ₂ e Emisyonu	Ton	CO ₂ +(28* CH ₄)+(265* N ₂ O)	143.085.740	131.535.570	124.256.330	(O) Orta
CO ₂ e Emisyon Faktörü	Kg CO ₂ e /KWh	Hesaplama	0,4694	0,4329	0,4051	(O) Orta

(1) 2021 yılı elektrik enerjisi üretimi kaynaklı emisyon verileri henüz yayınlanmadığı için bu yılların envanter hesaplamalarında en son değer olan 2020 değeri alınmıştır.

(2) TEİAŞ Elektrik Elektrik İstatistikleri- <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>

(3) Türkiye Ulusal Sera Gazı Bildirimi- CRF (Common Reporting Framework) <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2022>

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 % 2'dir. Kayseri elektrik dağıtım bölgesindeki dağıtım kaçağı ise 2021 yılında % 6 olarak gerçekleşmiştir. Kapsam 3 emisyonlarının hesaplanmasında iletim ve dağıtım kaçak oranı olarak % 8 kullanılmıştır. Ancak iletim sistemine direkt bağlı (serbest) tüketiciler için sadece iletim kaybı olan % 2 alınmıştır. 2021'de

iletim sistemine direk bağlı tüketim miktarı 1.400.000 MWh olup, bu tüketimin tamamının Sanayi Tesisleri alt sektörüne ait olduğu kabul edilmiştir.

2.4.1.1. 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 dâhil edilmiştir. Bu bölüm içerisinde fosil yakıtlardan farklı olarak ısınma amaçlı odun tüketimi esnasında ortaya çıkan “Kapsam 1 CO₂ salımları” biojenik kökenli (CO₂b) olduğu için envanter toplamına dahil değildir.

Konutlarda 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 Faaliyet Verileri

Yakıt /Enerji	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi / Not
Doğalgaz (K1)	396.486	Sm ³	EPDK- Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
LPG (K1)	11.301	Ton	EPDK- LPG Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
Kömür (İthal) (K1)	51.504	Ton	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	(O) Orta
Yerli Linyit (K2)	30.691	Ton	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	(O) Orta
Elektrik Tükt. (K1)	893.031.520	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
İ&D Kaçakları (K3)	71.621.128	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek

2.4.1.2. 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 dâhil 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 dâhil edilmiştir. Elektrik şebekesindeki iletim ve dağıtım kaçaklarının neden olduğu Kapsam 3 emisyonları ise “BASIC+” envantere dâhil 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 2021 Faaliyet Verileri

Yakıt/Enerji	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi / Not
Doğalgaz (K1)	97.576.000	Sm ³	EPDK- Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
LPG (K1)	225	Ton	EPDK- LPG Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
Elektrik (K2)	763.527.173	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
İ&D Kaçakları (K3)	61.234.558	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek

2.4.1.3. Sanayi Tesisleri (GPC I.3)

Kayseri 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 dâhil edilmiştir. Kayseri ili genelindeki sanayi tesislerinde, kömür ve petro-kok tüketimi Kayseri Şeker Fabrikası ve ÇİMSA Çimento Fabrikasından temin edilmiştir. Bu fabrikalar dışındaki diğer sanayi tesislerindeki olası küçük çaplı tüketim verilerine ulaşılamamıştır.

Elektrik şebekesindeki iletim ve dağıtım kaçaklarının neden olduğu Kapsam 3 emisyonları ise “BASIC +” envantere dâhil 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	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi / Not
Doğalgaz (K1)	231.393	Sm ³	EPDK- Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
Fuel-oil (K1)	118	Ton	EPDK- Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
İthal Kömür (K1)	28.037	Ton	Kayseri Şeker Fabrikası	(Y) Yüksek
Yerli Kömür (K1)	38.919	Ton	Kayseri Şeker Fabrikası	(Y) Yüksek
Petrokok (K1)	40.394	Ton	ÇİMSA Çimento Fabrikası	(Y) Yüksek
Kok Kömürü (K1)	13.776	Ton	ÇİMSA Çimento Fabrikası	(Y) Yüksek
Motorin (K1)	8.834	Ton	EPDK- Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
Elektrik (K2)	2.225.970.940	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
İ&D Kaçakları (K3)	88.672.544	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek

2.4.1.4. Enerji Tesisleri (GPC I.4)

Kayseri ili genelindeki enerji üretim tesislerinde doğalgaz tüketimi kaynaklı Kapsam 1 emisyonları ve Kayseri katı atık depolama sahasında oluşan metan gazı yakma ve enerji geri kazanım tesisinden kaynaklanan emisyonlar envantere dâhil 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 20.010.000 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 Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
Doğalgaz Dönüşüm	20.010.000	Sm ³	EPDK- Elektrik Piyasası Yıllık Raporu, 2021	(Y) Yüksek
İ&D Kaçak. (K3)	IE	KWh	(IE) Sanayi Tesisleri alt sektörüne dahil edildi.	

Yenilenebilir Enerji Üretimi:

Kayseri, lisanssız yenilenebilir enerji üretimi açısından Türkiye'deki en yüksek 4. kurulu güce sahip şehirdir. 2021'de toplam lisanssız enerji kurulu gücü 355 MW olup, Türkiye toplamının % 5'dir. Lisanssız tesislerin ihtiyaç fazlası olarak şebekeye aktardığı enerji son 3 yılda %50 artarak, 2021 itibarıyla 608.200.000 KWh olarak gerçekleşmiştir.

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

Kayseri ili genelinde tarımsal faaliyetler sırasında şebeke elektriğinin kullanımı sonucu ortaya çıkan Kapsam 2 emisyonları envantere dâhil edilmiştir. Kapsam 1 emisyonlarına sebep olabilecek olası yakıt tüketim verilerine ulaşamamıştır. Olası doğalgaz tüketim miktarları, sanayi tesisleri alt sektörüne dâhildir.

Elektrik şebekesindeki iletim ve dağıtım kaçaklarının neden olduğu Kapsam 3 emisyonları ise "BASIC" raporlamaya dâhil olmadığı için envantere dâhil edilmemiştir.

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

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

Yakıt/Enerji	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Doğalgaz (K1)	IE	Sm ³	(IE) Sanayi Tesisleri alt sektörüne dâhil edildi.	
Elektrik (K2)	218.769.590	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek
İ&D Kaçak. (K3)	17.545.321	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Sektör Raporu, 2021	(Y) Yüksek

2.4.1.6. Tanımlanamayan Kaynaklar (GPC I.6)

Tanımlanamayan kaynak yoktur.

2.4.1.7. Kömür Madenciliğinde Oluşan Kaçak Emisyonlar (GPC I.7)

Kayseri ili sınırları içinde kömür madenciliği faaliyeti yoktur.

2.4.1.8. Petrol/Doğalgaz Sistemleri Kaçak Emisyonları (GPC I.8)

Kayseri ili sınırları içindeki doğalgaz iletim ve dağıtım hatlarından oluşabilecek CH₄ ve CO₂ emisyonlarının hesaplanması için envanter dönemindeki toplam doğalgaz tüketim verisi (754.017.000 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

2.4.2 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.

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

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 ısı 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 dolum 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.

2.4.2.1. Karayolu Ulaşımı (GPC II.1)

Karayolu araçlarının tükettiği fosil yakıtlar sonucu CO₂, CH₄ ve N₂O emisyonları oluşmaktadır. Kapsam 1 emisyonları, karayolu taşıtlarının Kayseri 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, Kayseri sınırları içinde satışı yapılan yakıtlarla Kayseri dışına yapılan seyahatler de Kapsam 1 emisyonu olarak tanımlanmıştır.

Sıkıştırılmış Doğal Gaz (CNG), Kayseri Büyükşehir Belediyesi kontrolündeki toplu taşıma araçları tarafından tüketilmektedir. Tüketilen CNG, şebekeden alınan doğalgazın

sıkıştırılması yoluyla elde edilmekte olduğundan, CNG tüketimi verisinin doğalgaz eşdeğeri hesaplanmış ve toplam doğalgaz tüketiminden düşülmüştür.

Kayseri’de elektrikle çalışan araç emisyonların, “Ticari ve Kurumsal Binalar” alt sektörü Kapsam 2 emisyonlarına dâhil edildiği 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 verilmiştir.

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

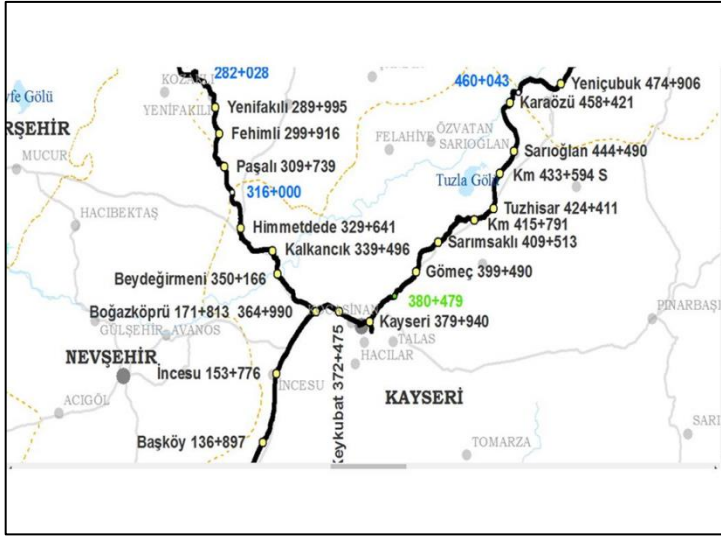
Yakıt/Enerji	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Benzin (K1)	30.001	Ton	EPDK- Petrol Piyasası Sektör Raporu, 2021	(O) Orta
Motorin (K1)	331.470	Ton	EPDK- Petrol Piyasası Sektör Raporu, 2021	(O) Orta
CNG (K1)	8.552	Ton	Kayseri Büyükşehir Belediyesi- Ulaşım Dairesi	(O) Orta
LPG (K1)	76.866	Ton	EPDK- Petrol Piyasası Sektör Raporu, 2021	(O) Orta
Elektrik (K2) İ&D Kaçak. (K3)	IE	KWh	(IE) Ticari ve Kurumsal Binalar sektörüne dâhil edildi.	

2.4.2.2. Demiryolu Ulaşımı (GPC II.2)

Kayseri, Ankara-Kars, Ankara- Kurtalan, Ankara-Van ve Ankara-Adana demiryolu hatlarının kavşak noktasında bulunmaktadır. Kayseri’den her gün, Kars yönüne gide doğu ekspresi, 2 günde 1 Kurtalan yönüne giden güney ekspresi, 2 günde 1 Van yönüne giden Van Gölü ekspresi durak yapmaktadır. Erciyes ekspresi ise her gün Kayseri’den hareket ederek Adana yönüne gitmektedir. Yolcu trenlerinin yanı sıra, Kayseri kalkışlı veya Kayseri’de durak yapan transit yük trenleri vardır.

Kapsam 1 emisyonlarının hesaplanmasında, Kayseri il sınırları içinde durak yapan veya Kayseri’den hareket eden demiryolu araçlarının, Kayseri sınırları içinde kalan demiryolu kesiminde oluşturduğu emisyonlar hesaplanmıştır. Bu amaçla envanter döneminde, Kayseri sınırlarından geçen trenlerin toplam sefer sayıları ile Şekil-5’de gösterilen, Kayseri il sınırları içinde kalan demiryolu hattı uzunlukları çarpılarak toplam katedilen kilometre bulunmuştur.

Demiryolu araçlarının kilometre başına ortalama yakıt tüketimi verisi için TCDD Genel Müdürlüğünden bilgi alınmıştır. Bu bilgiye göre, yük ve yolcu trenlerinin birlikte ortalama yakıt tüketimi olarak 7,2 Litre Motorin/ km verisine ulaşılmıştır.



Şekil 5- Kayseri il sınırları içinde kalan demiryolu hatları

Tablo 18- Kayseri ili sınırları içinde yıllık kat edilen mesafeler

Demiryolu Hattı	İl Sınırı içinde hat, km.	2021 Sefer Sayısı, Adet/yıl	2021 Katedilen Yol, km.
Irmak-Kayseri-Sivas	176	11.680	2.055.680
Irmak-Boğazköprü-Adana	117	4.380	512.460
Kayseri-Boğazköprü-Adana	49	6.570	321.908
Toplam			2.890.048

Kayseri Büyükşehir Belediyesi Hafif Raylı Sistemlerinin şebekeden çektiği elektrik enerjisi nedeniyle oluşan dolaylı emisyonlar, Kapsam 2 emisyonları olarak hesaplanmıştır. Mükerrerliğin önlenmesi için, Hafif Raylı Sistemlerin tükettiği elektrik enerjisi miktarı, Sabit Enerji-Kurumsal ve Ticari Binalar alt sektörü tüketimlerinden düşülmüştür.

Kayseri'den hareket edip il sınırları dışına taşımacılık yapan demiryolu araçlarından kaynaklanan Kapsam 3 emisyonların hesaplanmasında, Kayseri'de hareket eden trenler incelenmiştir. İl sınırları içindeki demiryolu hattında 2021 yılında katedilen toplam mesafe 2.890.000 km. yakıt tüketimi ise $(2.890.000 \text{ km} \times 7,2 \text{ lt/km} \times 0,83 \text{ kg/lt} \times 0,001 \text{ ton/kg})$ 17.171 ton'dur.

Demiryolu Ulaşımı alt sektöründe tüketilen yakıt/enerji miktarları ile ilgili veri kaynakları ve veri kalitesi değerlendirmesi Tablo-19 'da sunulmaktadır.

Tablo 19- Ulaşım-Demiryolu Alt Sektörü Faaliyet Verileri

Yakıt/Enerji	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi /Not
Motorin (K1)	17.721	Ton	TCDD Genel Müdürlüğü Kayseri Gar Müd.	(D) Düşük
Elektrik (K2)	24.041.127	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Sektör Raporu, 2017	(Y) Yüksek
Elekt. İ&D Kaçakları (K3)	1.928.098	KWh	EPDK- Elektrik Piyasası Sektör Raporu, 2017	(Y) Yüksek

2.4.2.3. Denizyolu Ulaşımı (GPC II.3)

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

2.4.2.4. Havayolu Ulaşımı (GPC II.4)

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

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

Kayseri 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 dâhil edilmiştir (IE).

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

Havayolu ile yapılan seyahatler sonucu oluşan Kapsam 3 emisyonlarının 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, Kayseri 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 20- 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-21’de sunulmaktadır.

Tablo 21- Ulaşım- Havayolu Alt Sektörü 2021 Faaliyet Verileri

Yakıt/Enerji	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi /Not
Jet Yakıtı (K1)	NE (Hesaplanamadı)	Ton	-	Faaliyet Verisine ulaşamamıştır.
Askeri Havacılık Jet Yakıtı (K1)	C (Gizli bilgi)	Ton	-	Gizli Bilgi
Elektrik (K2) İ&D Kaçak. (K3)	IE (Başka Yere Dâhil edildi)	KWh	-	Sabit Enerji-Kurumsal ve Ticari Binalara dâhil edildi.
Kayseri Kalkışlı İç Hat Yolcu Sayısı (K3)	1.283.767	Kişi	DHMI	Y (Yüksek)
Kayseri Kalkışlı Dış Hat Yolcu Sayısı (K3)	397.451	Kişi	DHMI	O(Orta)
Ortalama İç Hat GCF, km (K3)	814	Km	DHMI	O(Orta)
Ortalama Dış Hat GCF, km (K3)	2700	Km	DHMI	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 dâhil olan “giden yolcu” sayısı, toplam yolcu sayısının yarısı olarak alınmıştır.

2.4.2.5. 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 dâhil edilmiştir.

2.4.3 Atıklar (GPC III)

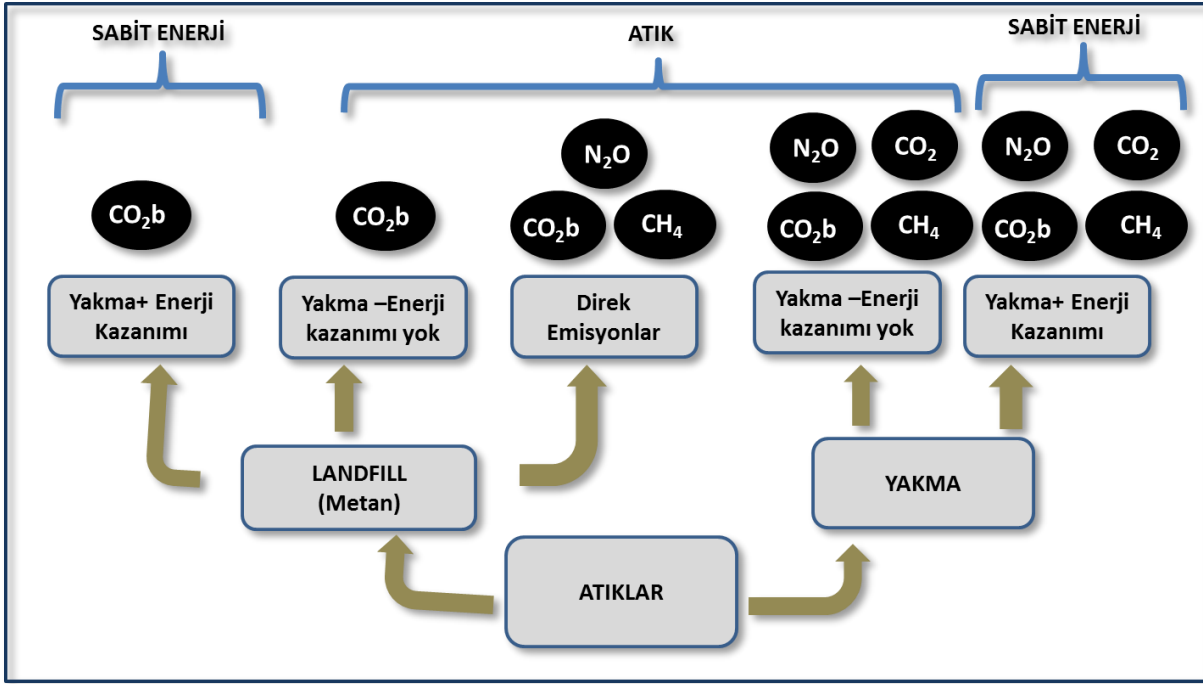
Atık ana sektörü emisyonları Kapsam yönünden aşağıdaki şekilde tanımlanmış ve hesaplanmıştır.

Kapsam (Scope) 1: Şehir sınırları içinden toplanan atıkların yine yerel yönetim coğrafi sınırları içerisinde yer alan atık arıtma ve/veya atık depolama tesislerinde bertaraf/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 6- Atıklardan kaynaklanan emisyonların ana sektörlere dağılımı

2.4.3.1. 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 dâhil edilmemiştir.

$$\text{CH}_4 \text{ Emisyonu (ton CH}_4\text{)} = \text{TKA} \times \text{MP} \times (1 - f) \times (1 - \text{OX})$$

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)

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

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 22- Depolanan Atıklar için Hesap Parametreleri ve 2021 Faaliyet Verileri

Faaliyet Verisi	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Belediye Evsel Atıkları	358.795	Ton	Kayseri Büyükşehir Belediyesi	Y (Yüksek)
Aritma Çamuru	162.974	Ton	Kayseri Büyükşehir Belediyesi	Y (Yüksek)
Endüstriyel Atık	70.272	Ton	Kayseri Büyükşehir Belediyesi	Y (Yüksek)
Tıbbi Atık	2.495	Ton	Kayseri Büyükşehir Belediyesi	Y (Yüksek)
Biobozunur Org. Karbon Oranı	11,92	%	Hesaplama	-
Atık Kompozisyonu	Tablo 23	%	Kayseri Büyükşehir Belediyesi	Y (Yüksek)
Katı Madde Oranı	Tablo	%	IPCC 2006 V.5, Ch.2, Tablo: 2.4; 2.6	D (Düşük)
Toplam Karbon Oranı	Tablo	%	IPCC 2006 V.5, Ch.2, Tablo: 2.4; 2.6	D (Düşük)
Fosil Karbon Oranı	Tablo	%	IPCC 2006 V.5, Ch.2, Tablo: 2.4; 2.6	D (Düşük)
Metan Düzeltme Faktörü	1	-	IPCC 2006 V.5, Ch.3, Tablo: 3.1	D (Düşük)
Landfill Gazı Metan oranı	54	%	Kayseri Büyükşehir Belediyesi	O (Orta)
Metan Toplama Verimi	75	%	EPA Eq. 2-5	D (Düşük)
Metan Yakma Verimi	90	%	EPA Eq. HH-6	D (Düşük)
Yüzey Oksidasyonu	10	%	IPCC 2006 V.5, Ch.3, Tablo: 3.2	D (Düşük)
Metan Üretim Potansiyeli	0,0515	-	Hesaplama	-

Hesaplamalara temel teşkil eden, Kayseri Büyükşehir Belediyesi atık kompozisyonu bilgileri aşağıdaki Tablo 23'de verilmiştir.

Tablo 23- Kayseri BB Atık Kompozisyonuna ait Veriler

Atık	Depolanan Atık Komp. %	Kuru Madde Oranı, %	Bozunabilir Organik-DOC, %	Toplam Karbon, %	Fosil Karbon Oranı, %
Kağıt/Karton	2,90	90,0	40,00	46,0	1,0
Tekstil	0,00	80,0	24,00	50,0	20,0
Evsel (Gıda)	32,44	40,0	15,00	38,0	0,0
Park/Bahçe	1,84	40,0	20,00	49,0	0,0
Odun	0,00	40,0	39,00	70,0	10,0
Plastik	9,92	100,0	0,00	75,0	100,0
Metal	0,54	100,0	0,00	0,0	0,0
Cam	3,19	100,0	0,00	0,0	0,0
Diğer/İnert	9,52	90,0	10,00	3,0	100,0
Endüstriyel Atık	11,82	100,0	15,00	50,0	90,0
Tıbbi Atık	0,42	100,0	15,00	60,0	40,0
Aritma Çamuru	27,41	25,0	10,00	55,0	0,0

2.4.3.2. 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 ile çarpılmıştır.

Emisyon faktörleri için IPCC 2006 Kılavuzlarında verilen aşağıdaki değerler kullanılmıştır.

Tablo 24- 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-25'de sunulmaktadır.

Tablo 25- Katı Atıkların Biyolojik Olarak Arıtımı 2021 Faaliyet Verileri

Emisyon Kaynağı	Miktar (Yaş Atık)	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Kompostlama	5.000	Ton	Kayseri Büyükşehir Bel.	Y (Yüksek)
Anaerobik Çürüt.	119.282	Ton	Kayseri Büyükşehir Bel.	Y (Yüksek)

2.4.3.3. Atık Yakma (GPC III.3)

Atıkların Yakılması sonucu oluşan emisyonlar, her tür atığın kuru organik fosil karbon fraksiyonunun 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 2.4.3.1 Tablo-22' de verilmiştir.

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

Tablo 26- 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-27'de sunulmaktadır. Ancak 2021 'de atık yakma faaliyeti verilerine ulaşılamamıştır.

Tablo 27- Atık Yakma 2021 Faaliyet Verileri

Emisyon Kaynağı	Miktar (Yaş Atık)	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Evsel Atık	NO	Ton	Kayseri Büyükşehir Bel.	-
Endüstriyel Atık	NO	Ton	Kayseri Büyükşehir Bel.	-
Tıbbi Atık	NO	Ton	Kayseri Büyükşehir Bel.	-
Tehlikeli Atık	NE	Ton	Kayseri Büyükşehir Bel.	-

2.4.3.4. Atıksu Arıtma ve Deşarj (GPC III.4)

Atıksuların Arıtılması; havalandırmalı ya da 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 BOD miktarının hesaplanmasında Kayseri'deki atıksu arıtma tesisinin giriş atıksu

debileri ve ortalama BOD konsantrasyonları kullanılmıştır. Endüstriyel atıksular için ise Organize atıksu arıtma tesisi giriş debisi ve ortalama COD konsantrasyonundan yararlanılmıştır. Toplam protein miktarı bilgisi için ise, Ulusal Envanterde belirtilen kişi başı protein miktarı ile nüfus çarpılmıştır.

Kayseri'deki mevcut atıksu arıtma tesislerinden, Kayseri İleri Atıksu Arıtma Tesisi ve Organize Sanayi Bölgesi Atıksu Arıtma Tesisi "Kentsel Havalandırmalı İyi Yönetilen" diğerleri ise "Kırsal-Havalandırmalı İyi Yönetilemeyen" olarak vasıflandırılmıştır.

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: 1990-2020 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 28- Atıksu Arıtma ve Deşarj için Parametreler ve 2021 Faaliyet Verileri

Faaliyet Verisi	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Toplam Evsel Atıksu	67.423.500	m3	Kayseri Büyükşehir Bel.	Y(Yüksek)
Ort. Evsel. Giriş BOD	528	mg/lt BOD	Kayseri Büyükşehir Bel.	O (Orta)
Toplam End. Atıksu	11.214.000	m3	Organize Sanayi Bölgeleri	Y(Yüksek)
Ort. End. Giriş COD	1608	mg/lt COD	Organize Sanayi Bölgeleri	O (Orta)
Kişi Başı Günlük Organik	68	g BOD/gün. kişi	Ulusal Sera Gazı Env. 2020	O (Orta)
Kanala Deşarj Fak.	1,25	-	Ulusal Sera Gazı Env. 2020	D (Düşük)
Max. Metan Üretim Kap.	0,6	kg CH ₄ /kg BOD	Ulusal Sera Gazı Env. 2020	D (Düşük)
Metan Düzeltme Faktörü	Tablo 7-34	-	Ulusal Sera Gazı Env. 2020	D (Düşük)
Endüstri türüne göre COD	Tablo 7-39	Kg COD/m3	Ulusal Sera Gazı Env. 2020	D (Düşük)
Kişi Başı Protein	40,69	kg N/kg protein	Ulusal Sera Gazı Env. 2020	O (Orta)
N ₂ O Emisyon Faktörü	0,005	kg N ₂ O-N/kg N	Ulusal Sera Gazı Env. 2020	D (Düşük)

2.4.4 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (GPC IV)

2.4.4.1. 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 dâhil 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.

Kayseri 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 29- Endüstriyel Proseslerde Emisyon Faktörleri

Ana Endüstri	Alt Endüstri	Proses	Emisyon Faktörü, ton CO ₂ e/ ton üretim veya tüketim	Tier
Mineral	Çimento	Klinker Üretimi	0,52632	T2
	Kireç End.	Hazır Kireç Ürt.	0,693	T2
		Dolomit Ürt.	0,770	T1
	Cam End.	Levha Cam	0,210	T2
		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
Enerji dışı fosil yakıt kullanımı		Yağ (Lubrikant)	0,590	T2
		Parafin-Wax	0,120	T2
Elektronik end.			CF3, CHF4, SF6 Gazları için anket	T3
HFC tüketimi			F Gazları için Detay Hesaplama	T3

Kayseri 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 30- Endüstriyel Prosesler İçin Faaliyet Verileri

Faaliyet Verisi	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
2021 Yılı Klinker Üretimi	766.811	Ton	ÇİMSA Çimento Fab.	Y (Yüksek)
2020 Yılı Klinker Üretimi	650.247	Ton	ÇİMSA Çimento Fab.	Y (Yüksek)
2019 Yılı Klinker Üretimi	418.714	Ton	ÇİMSA Çimento Fab.	Y (Yüksek)
2018 Yılı Klinker Üretimi	710.234	Ton	ÇİMSA 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 dolumları,

Endüstriyel soğutucu gaz olarak kullanılan HFC ve PFC 'ler çok yüksek küresel ısınma potansiyelleri nedeniyle özel öneme sahiptir. Yerel yönetim genelinde yapılan dolumlar 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 Kayseri ili ölçeğinde ölçülmesi henüz mümkün değildir. Ancak Türkiye Ulusal Sera Gazı Envanteri Raporunda Türkiye geneli için toplam veriler mevcut olup, Kayseri ili için yaklaşık bir veri elde edebilmek üzere; nüfus oranları baz alınarak aşağı ölçeklendirme (downscaling) yapılmıştır.

Tablo 31- Ürün Kullanımı için Ölçeklendirmeye Dayalı Hesaplama

Ürün Kullanımı	Türkiye CO ₂ e Emisyonu, ton/yıl	Ölçeklendirme Oranı %	Kayseri CO ₂ e Emisyonu, ton/yıl	Veri Kalitesi
Yağlayıcı Tüketimi	203.100	1,69	3432	D (Düşük)
Parafin- Wax Tüketimi	14.700	1,69	148	D (Düşük)
Elektronik Endüstrisi	Kayseri ilinde elektronik ürün üretimi yapılmamaktadır.			
Soğutucu HFC Gaz Tükt.	6.063.970	1,69	102.481	D (Düşük)

2.4.5. Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (GPC V)

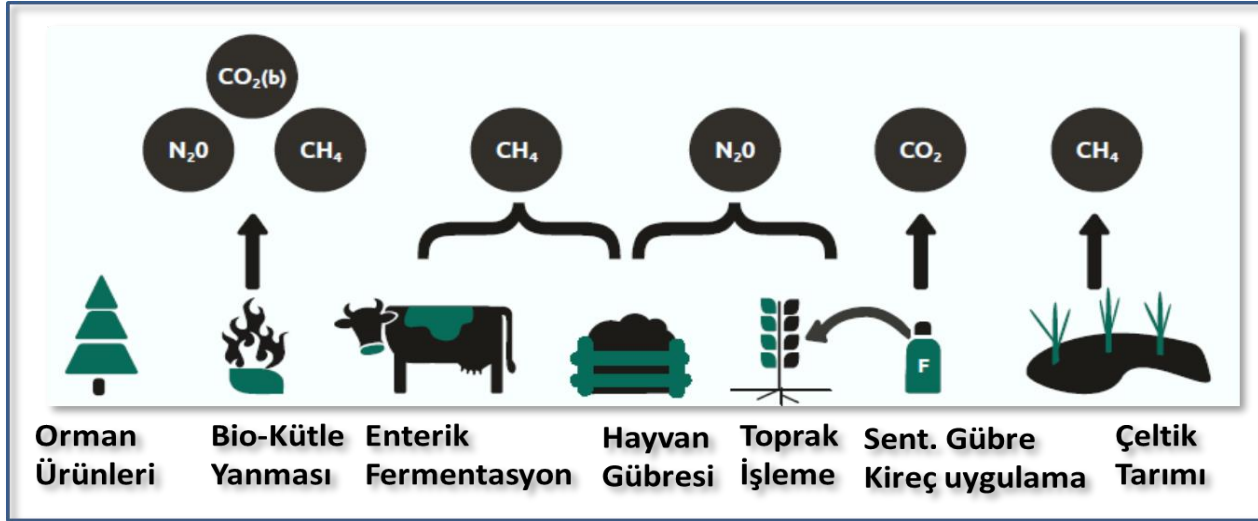
Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı kaynaklı emisyonlar Kapsam 1 emisyonlarını içermekte ve TEMEL + seviye raporlamaya dâhildir. TEMEL seviye raporlama gereklilikleri içinde yer almamaktadır. Tarım, Ormancılık ve Diğer Alan Kullanımından kaynaklanan emisyonlar Kapsam Yönünden aşağıdaki şekilde tanımlanır 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 7- 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 32- 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 Gübre Kullanımı	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

2.4.5.1. 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; Kayseri 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 dâhil edilmiştir.

Tablo 33- Kayseri İli Hayvancılık 2021 Faaliyet Verileri

Faaliyet Verisi	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
İnek	141.697	Baş	TÜİK	Y (Yüksek)
Sığır	220.328	Baş	TÜİK	Y (Yüksek)
Manda	7.528	Baş	TÜİK	Y (Yüksek)
Yerli Koyun	699.492	Baş	TÜİK	Y (Yüksek)
Merinos	4.657	Baş	TÜİK	Y (Yüksek)
Keçi	74.231	Baş	TÜİK	Y (Yüksek)
At	903	Baş	TÜİK	Y (Yüksek)
Eşek-Katır	3.160	Baş	TÜİK	Y (Yüksek)
Kümes Hayvanları	3.336.712	Baş	TÜİK	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 1990-2020 raporundan, ilgili emisyon faktörleri ise IPCC 2006 Vol.4, Ch.10'dan alınmıştır.

Tablo 34- Gübre Yönetimi Kaynaklı N₂O Emisyonu Hesaplama Verileri

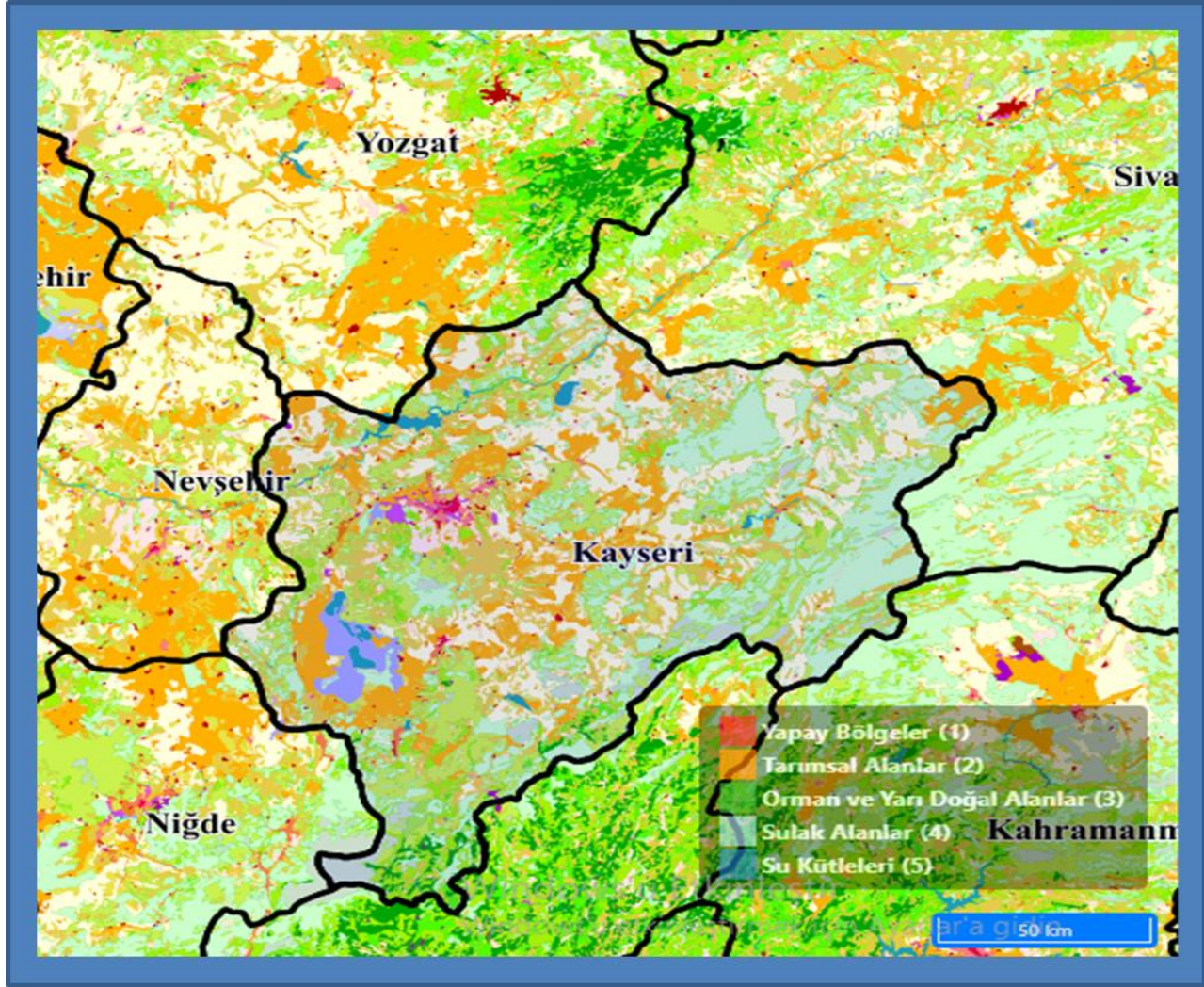
Tür	Gübre Yönetim Sistemine (MMS) Göre Emisyon Faktörleri (EF)- kg N ₂ O-N / kg N _{MSS}												
	N _{ex} Kg N/baş	Sıvı Sistem		Katı Depolama		Kuru Lot		Otlatma		Yakma		Diğer	
		%	EF	%	EF	%	EF	%	EF	%	EF	%	EF
İnek	82,37	10	0,005	50	0,005	6	0,02	30	0,02	4	0	0	0,001
Sığır	36,25	10	0,005	50	0,005	6	0,02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

2.4.5.2. 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.

Kayseri'nin arazi kullanımı; Tarım ve Ormanlık Bakanlığı verilerine göre aşağıdadır.

• Orman Alanları (Forestland)	: 166.860 ha	(% 9,8)
• Tarım Alanları (Cropland)	: 555.336 ha	(% 32,7)
• Çayır/Mera/Seyrek Bitki Alanları (Grassland)	: 636.976 ha	(% 37,5)
• Sulak Alanlar (Wetland)	: 46.404 ha	(% 2,7)
• Yapay Alanlar (Settlement)	: 29.980 ha	(% 1,8)
• Diğer Alanlar (Other Land)	: 261.110 ha	(% 15,7)
• Toplam	: 1.696.700 ha	



Şekil 8 - Kayseri İli Arazi Kullanım Haritası (Kaynak: CORINE-2018)

Kayseri ili orman varlığı açısından Türkiye'nin fakir illerindendir. Ormanlık alanların oranı Türkiye geneli için %29,4 olmasına rağmen bu oran Kayseri coğrafi sınırları için % 9,8'dir. Karbon yutakları açısından orman alanı olarak değişmeden kalan (FL-FL) arazi bölümündeki biokütle artışı ihmal edilebilir seviyededir. Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2019 raporuna göre, 22.800.000 ha seviyesindeki Türkiye ormanları, net 86.500.000 ton CO₂e yutmaktadır. Bu oran Kayseri ölçeğine indirildiğinde, 166.860 ha seviyesindeki il orman varlığı yaklaşık 633.043 ton CO₂e sera gazı azaltımı yapmaktadır.

2.4.5.3. 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 dolamit) 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 IPPC Cilt 4- Tarım, Ormancılık 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 Kayseri il sınırları içinde kaydedilen anız yakma verisi yoktur. **(NO)**

Kireç Uygulaması: Kireç taşı veya dolamit uygulanarak toprak asiditesini azaltmak CO₂ emisyonuna yol açmaktadır. Kireç uygulaması için emisyon faktörleri (IPCC 2006); Kireç taşı için 0,44 ton CO₂ /ton CaCO₃, dolamit için ise 0,48 ton CO₂ /ton CaMg(CO₃) 'dür. Faaliyet verisi olarak Kayseri ili genelinde tarımsal amaçlı kireçtaşı ve dolamit 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 yılı üre ve sentetik azotlu gübre tüketim verileri bulunamadığı için 2018-2019-2020 yılları tüketimlerinin ortalaması alınmıştır.

Çeltik Tarımı: Kayseri 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 dâhil edilmiştir (İE). Endirekt N₂O emisyonları ise atmosferik birikim ve azotun su ortamına taşınması sonucu oluşmaktadır.

Kayseri ili sınırlarında diğer tarımsal faaliyetler kapsamındaki faaliyet verileri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 35- Diğer Tarımsal Faaliyetler için Faaliyet Verileri

Faaliyet Verisi	Miktar	Birim	Veri Kaynağı	Veri Kalitesi
Üre Uygulama	20.900	Ton	Tarım ve Orman İl Müd.	Y (Yüksek)
Direk N ₂ O-Sentetik Gübreler	27.800	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 dâhil edildi.

TÜİK 2021 Tarım İstatistikleri verilerine göre Kayseri ili tarım alanlarının, Türkiye geneli tarım alanlarına oranı % 2,37 'dir. Diğer tarımsal faaliyetler kapsamına giren aşağıdaki emisyon kaynaklarının yerel yönetim ölçeğinde faaliyet verisi mevcut değildir. Ulusal Seragazi Emisyon Envanteri 1990-2019 Raporunda ulusal ölçekte hesaplanan ilgili emisyon verileri baz alınarak; Kayseri için yaklaşık emisyon miktarları, Tarımsal Alan Oranı (% 2,37) ile ölçek küçültme yapılarak hesaplanmıştır.

Tablo 36- Diğer Tarımsal Faaliyetler için Ölçeklendirmeye Dayalı Hesaplama

Diğer Tarımsal Faaliyetler	Türkiye CO ₂ e Emisyonu, ton/yıl	Ölçek Oranı %	Kayseri CO ₂ e Emisyonu, ton/yıl	Veri Kalitesi
Direk N ₂ O- Organik Gübreler	3.801.000	2,37	90.084	D (Düşük)
Direk N ₂ O- Bitki Kalıntıları	3.363.000	2,37	77.333	D (Düşük)
Endirekt N ₂ O Emisyonları	2.749.000	2,37	65.151	D (Düşük)

2.5. Envanter Sonuçları ve Değerlendirme

2.5.1 Sera Gazı Envanteri Hesaplama Sonuçları

Tablo 37- 2021 yılı Kayseri Sera Gazı Envanteri Özeti

KAYSERİ 2021 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	1.911.563	1.661.435	96.849	5.301.000	7.395.000
I.1 Konut Binaları	904.000	361.767	29.014		
I.2 Ticari ve Kurumsal Binalar	182.117	309.303	24.806		
I.3 Sanayi Tesisleri	723.056	901.741	35.921		
I.4 Enerji Tesisleri	64.317	IE	IE		
I.5 Tarım, Ormancılık, Balıkçılık	0	88.624	7.108		
I.6 Tanımlanamayan Kaynaklar	0	NO	NO		
I.7 Kömür Madenciliğinde oluşan kaçak emisyonlar	0	0	0		
I.8 Petrol/doğalgaz sistemleri kaçak emisyonlar	38.075	0	0		
II-ULAŞIM	1.459.177	9.739	135.519		
II.1 Karayolu	1.404.216	0	0		
II.2 Demiryolu	54.106	9.739	781		
II.3 Denizyolu	NO	NO	NO		
II.4 Havayolu	IE	IE	134.738		
II.5 Arazi, Yol Dışı	IE	IE	IE		
III-ATIK	259.598	-	0		
III.1 Katı Atık Bertarafı (Landfill)	192.950	-	NO		
III.2 Katı Atıkların Biyolojik Artımı	4.218	-	NO		
III.3 Atık Yakma	0	-	NO		
III.4 Atıksu Arıtımı ve Deşarj	62.430	-	NO		
IV-ENDÜSTRİYEL PROSESLER ve ÜRÜN KUL.	509.750	-	NO		
IV.1 Endüstriyel Prosesler	403.588	-	-		
IV.2 Ürün Kullanımı	106.162	-	-		
V- TARIM, ORMANCILIK ve DİĞER ARAZİ KUL.	1.351.562	-	-		
V.1 Hayvancılık	987.969	-	-		
V.2 Arazi Kullanımı	NE	-	-		
V.3 Diğer Tarımsal Faaliyetler	363.592	-	-		
Kişi Başı Sera Gazı, Ton CO₂e/Kişi				3,70	5,16

Tablo 38- GPC/CIRIS Envanter Programı 2021 Sonuçları

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

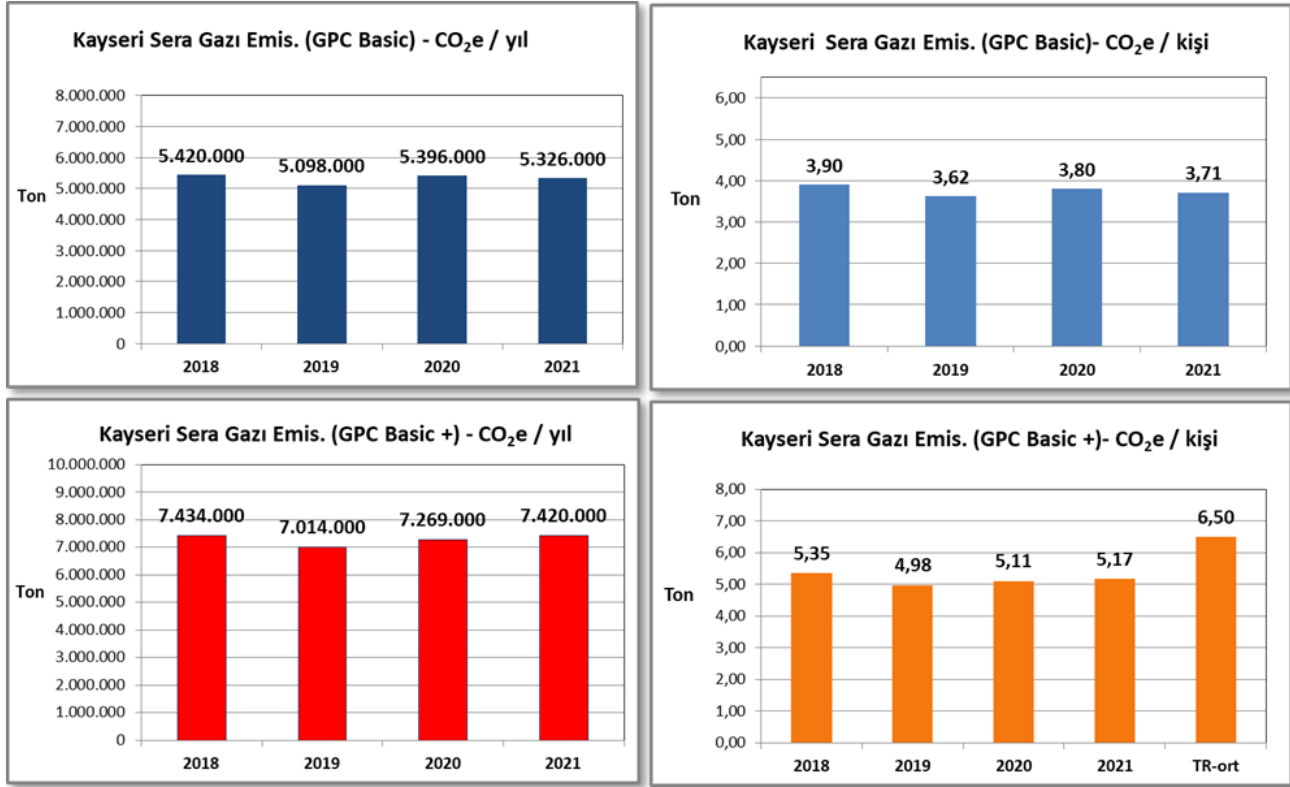
POPULATION: 1.434.357
 LAND AREA (km2): 16.970
 GDP (US\$ million):

GHG Emissions Source (By Sector)		Total GHGs (metric tonnes CO ₂ e)					
		Scope 1	Scope 2	Scope 3	BASIC	BASIC+	BASIC+ S3
STATIONARY ENERGY	Energy use (all emissions except I.4.4)	1.911.161	1.661.435	96.849	3.572.596	3.669.444	3.669.444
	Energy generation supplied to the grid (I.4.4)	37.209					
TRANSPORTATION	(all II emissions)	1.459.177	9.739	135.519	1.468.916	1.604.435	1.604.435
WASTE	Waste generated in the city (III.X.1 and III.X.2)	259.574			259.574	259.574	259.574
	Waste generated outside city (III.X.3)						
IPPU	(all IV emissions)	509.729				509.729	509.729
AFOLU	(all V emissions)	1.351.565				1.351.565	1.351.565
OTHER SCOPE 3	(all VI emissions)						
TOTAL		5.528.415	1.671.174	232.367	5.301.086	7.394.748	7.394.748

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	904.000	361.767	29.014	1.294.780
I.2	Commercial and institutional buildings and facilities	182.117	309.303	24.806	516.226
I.3	Manufacturing industries and construction	722.549	901.741	35.921	1.660.211
I.4.1/2/3	Energy industries	64.308			64.308
I.4.4	Energy generation supplied to the grid	37.209			
I.5	Agriculture, forestry and fishing activities	NO	88.624	7.108	95.731
I.6	Non-specified sources	113	NO	NO	113
I.7	Fugitive emissions from mining, processing, storage, and transportation of coal	NO			
I.8	Fugitive emissions from oil and natural gas systems	38.075			38.075
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	1.911.161	1.661.435	96.849	3.669.444
II	TRANSPORTATION				
II.1	On-road transportation	1.404.216			1.404.216
II.2	Railways	54.961	9.739	781	65.481
II.3	Waterborne navigation	NO	NO	NO	
II.4	Aviation			134.738	134.738
II.5	Off-road transportation	IE	NO	NO	
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	1.459.177	9.739	135.519	1.604.435
III	WASTE				
III.1.1/2	Solid waste generated in the city	192.925		NO	192.925
III.2.1/2	Biological waste generated in the city	4.218			4.218
III.3.1/2	Incinerated and burned waste generated in the city	NO		NO	
III.4.1/2	Wastewater generated in the city	62.431		NO	62.431
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)	259.574			259.574
IV	INDUSTRIAL PROCESSES and PRODUCT USES				
IV.1	Emissions from industrial processes occurring in the city boundary	403.588			403.588
IV.2	Emissions from product use occurring within the city boundary	106.141			106.141
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	509.729			509.729
V	AGRICULTURE, FORESTRY and OTHER LAND USE				
V.1	Emissions from livestock	987.973			987.973
V.2	Emissions from land				
V.3	Emissions from aggregate sources and non-CO2 emission sources on land	363.592			363.592
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	1.351.565			1.351.565
VI	OTHER SCOPE 3				
VI.1	Other Scope 3			NE	
TOTAL	(city induced framework only)	5.491.207	1.671.174	232.367	7.394.748

2.5.2. Sonuçların Değerlendirilmesi

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



Şekil 9 - Emisyon Envanteri Sonuç Grafikleri

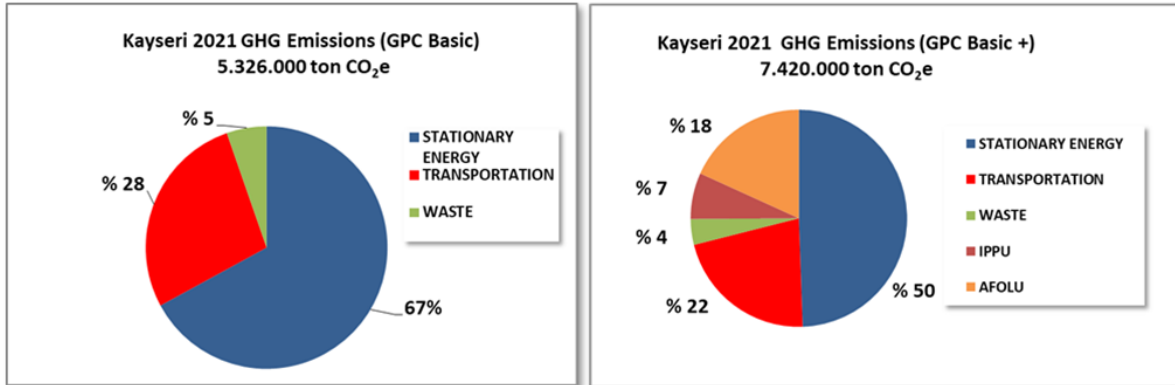
İleriye yönelik hedefler açısından, mevcut emisyon seviyesini en iyi yansıttığı, aşırı iklim koşullarının oluşmadığı ve en güncel verileri yansıttığı için **01.01.2021-31.12.2021 envanter dönemi “Temel Yıl”** olarak seçilmiştir. Orta ve uzun vadeli emisyon azaltım eylem planlamasında, azaltım hedefi 2021 temel yılına göre belirlenecektir. Temel + Seviye emisyonlarına dahil olan Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (IPPU) ve Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU) sektörleri emisyonlarında, azaltım fırsatlarının çok az olması, veri yetersizliği ve kent yönetiminin kontrol gücünün minimum seviyede olması nedeni ile Azaltım hedefi **Temel Seviye (GPC Basic)** baz alınarak belirlenmiştir.

2021 Yılında Kayseri bölgesindeki Isıtma-Derece-Gün değeri geçmiş yıllara göre % 10-15 artış göstermiştir. Buna rağmen 2018-2021 yılları arasında mutlak değer emisyonlar aşağı yukarı aynı seviyede kalmış, kişi başına emisyon intensitesinde ise bir miktar azalma gerçekleşmiştir.

2021 envanter döneminde toplam (Temel Seviye) Sera Gazı Emisyonu **5.326.000 ton**, kişi başına emisyon ise **3,71 ton/kişi** olarak gerçekleşmiştir.

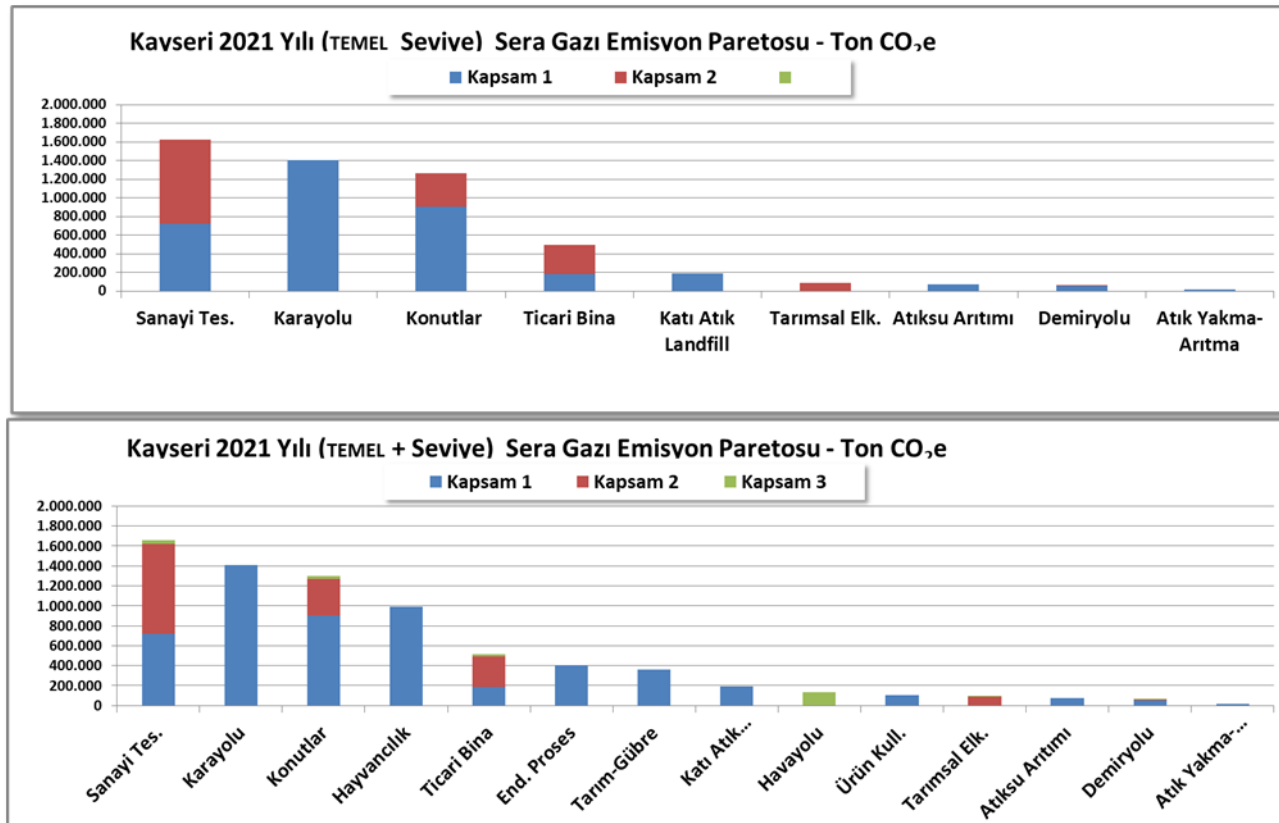
Kişi başına düşen sera gazı emisyonları Türkiye ortalaması, Ulusal Sera Gazı Envanteri 1990-2020 raporuna göre (Alan Kullanımı ve Alan Kullanımı Değişimi hariç) 6,4 ton CO₂e/kişi'dir. Bu değere tekabül eden Kayseri 2021 yılı kişi başı emisyonu ise 5,17 ton CO₂e/kişi'dir. 2. Temel ve Temel + seviye emisyonlarının toplam içindeki oranları aşağıdaki

pay grafiklerinde gösterilmiştir. Buna göre Sabit Enerji, %67 oranı ile en yüksek paya sahip sektördür. Ulaşım sektörü payı ise % 28 ile ikinci sıradadır.



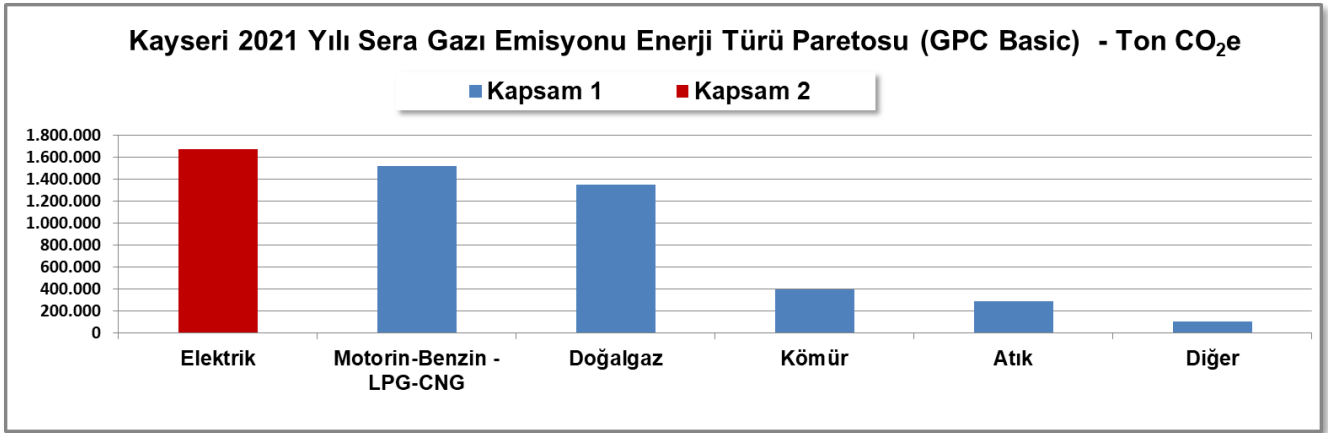
Şekil 10 - Sera Gazı Emisyonlarının Sektörel Dağılım Grafiği

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; Sanayi, Karayolu Ulaşımı ve Konutlar olarak gerçekleşmiştir. Tüm sektörlerin toplam içindeki payları ve alt sektörlerin emisyon paretosu aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir:



Şekil 11 - Emisyon Envanteri Pareto Analizi Grafikleri

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



Şekil 12 - Emisyon Envanteri Sonuçları- Enerji Türüne Dağılımı

4. Azaltım Eylem Planlaması için uzun vadeli hedef yıl olarak (Türkiye hedefi ile de uyumlu olarak) 2053 yılının öngörülebileceğini düşünmekteyiz. 2018-2021 dönemindeki mutlak değer artışının önümüzdeki yıllarda da herhangi bir azaltım olmadığı takdirde (endüstriye gelişim ve nüfus artışına paralel olarak) devam edeceği öngörülebilir. Dolayısıyla, mutlak değer bazında hedef alınmaması bunun yerine “Kişi Başına Emisyon Azaltımı” hedefinin alınması daha doğru olur. Ülkemiz Paris iklim Anlaşmasını onaylamış ve 2053 yılında Karbon-Nötr ülke vizyonunu benimsemiştir. Ancak bu vizyon doğrultusunda ülkemizin 2053 emisyon hedefi henüz belirlenmemiş olup, 2022 COP toplantısı öncesi resmi olarak beyan edilmesi (Ulusal Katkı Beyanı) beklenmektedir.

5. Uzun vadeli emisyon azaltım hedefinin “Ulusal Hedef” ile uyumlu olması gerektiğinden, Kayseri için kişi başına sera gazı emisyonu azaltım hedefinin 2022 yılı içinde ülkemizin bildireceği Ulusal Katkı Beyanı sonrasında belirtilecek ulusal hedefin altında kalmayacak şekilde, bu hedef doğrultusunda belirlenmesi gerekir.

6. Kayseri Büyükşehir Belediyesinin Uluslararası Global Covenant of Mayors for Climate & Energy girişimine üyelik taahhüdünde bulunması küresel ilişki ve desteklerin geliştirilmesi açısından yararlıdır. Bu üyelik için gerekli koşullar aşağıdadır.

(3 yıl içinde) :

- Ulusal Hedef ile uyumlu bir azaltım Taahhüdü
- GPC formatında Temel Yıl Sera Gazı Envanteri hazırlanması
- IDEP hazırlanması ve sunulması
- Her 2 yılda bir düzenli değerlendirme (envanter ve IDEP projeleri) raporu sunulması

3. İklim Tehlikeleri, Risk ve Kırılabilirlik Analizi

3.1 Uygulanan Metodoloji

İklim risklerinin değerlendirilmesinde Küresel Başkanlar Sözleşmesi Ortak Raporlama Çerçevesi (Global Covenant of Mayors for Climate and Energy- Common Reporting Framework) esas alınmıştır.

Belediye Başkanları Küresel İklim ve Enerji Sözleşmesi (GCoM) iklim değişikliği ile mücadele etmek ve düşük emisyonlu, iklim dirençliliğine sahip bir geleceğe adım atmak için gönüllü eylemleri teşvik edip destekleyen uzun vadeli ortak bir vizyona sahip dünyanın en büyük şehir ve yerel yönetim ittifakıdır.

Kayseri Büyükşehir Belediyesi İDEP Çalışma Grubu olarak olası iklim tehlikelerinin, hali hazırdaki ve gelecekteki potansiyel iklim risklerini ve bunların sektörel etkilerini değerlendirmek üzere öncelikle 3 adet anket çalışması yapılmıştır. Anket formları İDEP Çalışma Grubu, Büyükşehir Belediyesinin tüm Daire Başkanlıkları ve İDEP Paydaş Çalıştay katılımcılarına (Google- Formlar üzerinden on-line olarak) gönderilmiş ve sonuçları öncelikle İDEP Çalışma Grubunda ve daha sonra 31 Mayıs - 1 Haziran tarihlerinde gerçekleştirdiğimiz İDEP Paydaş Çalıştayında değerlendirilmiştir.

Yapılan anket çalışmaları aşağıdaki amaçlara yönelik olmuştur.

Anket 1: Kayseri İklim Tehlikeleri: Mevcut ve gelecekte olası iklim tehlikelerinin tanımlanması.

Anket 2: İklim Etkileri: İklim tehlikelerinin, şehir hizmet sektörleri ve kırılabilir toplum kesimlerine olan olumsuz etkilerin değerlendirilmesi.

Anket 3: Kırılabilirlik Analizi: Kayseri için gelecekte önemi yüksek olarak değerlendirilen iklim tehlikelerinin; hizmet sektörlerine olumsuz etkileri, mevcut uyum kapasitesi ve sektörel kırılabilirliklerin değerlendirilmesi.

Anket sonuçları doğrultusunda, risk ve kırılabilirlik analizi; Tablo 40, Tablo 41 ve Tablo 42 'de gösterilmiştir.

3.2. İklim Tehlikeleri ve Etkileri

Çok sayıda iklim tehlikesinden geçmişte yaşanan olaylar dikkate alınarak, Kayseri için olası olan tehlikeler belirlenmiş olup, deniz seviyesinde artış, muson yağmurları, tayfunlar vb olası dış tehlikeler değerlendirmeye alınmamıştır.

Değerlendirme yapılan İklim Tehlikeleri: Aşırı Yağışlar-Sel veya Taşkınlar, Dolu, Fırtına-Hortum, Sis, Ağır Kış Koşulları/Soğuk Hava dalgası, Sıcak Hava Dalgası/Isı Adası, Kuraklık, Orman Yangını, Toprak tuzlanması/Çoraklaşma, Toprak Kayması, çökmesi, Çiğ Düşmesi, Hava veya Sudan Geçen Hastalıklar, Vektörel Hastalıklar, Böcek İstilası.

Değerlendirme Yapılan Sektör veya Hizmetler: Enerji ve Su Temini, Ulaşım Haberleşme, Gıda-Tarım- Orman, Atık-Atıksu, Sanayi-Ticaret-Turizm, Konutlar-Yerleşim Alanları, Eğitim, Sağlık Sist.-Halk Sağlığı, Acil Durum Yönetimi.

Değerlendirme yapılan Kırılgan Toplum Kesimleri: Yaşlılar, Hastalar, Engelliler, Gençler/Öğrenciler, Bebek ve Çocuklar, Kadınlar, Göçmenler, Köylü/Küçük Üreticiler.

Bu tehlikelerin sektörlere ve kırılgan toplum kesimlerine olası etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Değerlendirmeye alınan iklim tehlikelerinin potansiyel etkileri aşağıdaki tabloda tanımlanmıştır.

Tablo 39- Kayseri İklim Tehlikeleri ve Potansiyel Etkileri

İklim Tehlikeleri	Etki Tanımı	En Çok Etkilenen Sektörler	En Çok Etkilenen Kırılgan Toplum Kesimleri
Aşırı Yağışlar (yağmur/kar) ve Taşkınlar	Aşırı Yağış sonucu oluşan yüzeysel sel nedeniyle ulaşım hatlarının ve yaşam alanlarının ve tarım arazilerinin su altında kalması	Gıda,Tarım, Orman Ulaşım Atık-Atıksu Enerji ve Su Temini	Yoksullar Küçük Üreticiler Engelliler
Fırtına Hortum	Aşırı rüzgar ve fırtına sonucu bina çatılarının hasar görmesi. Çiçeklenme döneminde fidanların zarar görmesi	Ulaşım Gıda,Tarım, Orman Konutlar-Yerleşim	Engelliler Küçük Üreticiler Yaşlılar
Soğuk Hava Dalgası / Don Tehlikesi	Aşırı kış koşulları sonucu ulaşımın aksaması. Enerji/su temininde aksama. İlkbahar donları nedeniyle tarımsal rekoltenin düşmesi	Gıda,Tarım, Orman Ulaşım Eğitim Halk Sağlığı	Yaşlılar Küçük Üreticiler Kronik Hastalar Yoksullar
Aşırı Isı Dalgası / Isı Aadası	Kronik hastalar, yaşlılar ve yoksullar için hayati tehlike. Aşırı sıcaklar nedeniyle, orman yangınları. Tarımsal ve hayvansal üretimin düşmesi	Gıda,Tarım, Orman Halk Sağlığı Enerji ve Su Temini	Yaşlılar Kronik Hastalar Küçük Üreticiler Yoksullar
Kuraklık	Tarımsal üretimin düşmesi, aşırı sulama nedeniyle toprak tuzlanması. Enerji üretiminde ve su rezervinde ve su temininde düşme.	Gıda,Tarım, Orman Enerji ve Su Temini	Küçük Üreticiler Yoksullar Kronik Hastalar
Toprak Tuzlanması / Çoraklaşma	Tarımsal rekoltenin düşmesi. Aşırı gübre tüketimi	Gıda,Tarım, Orman	Küçük Üreticiler Yoksullar

		Enerji ve Su Temini Halk Sağlığı	
Böcek İstilasası	Çekirge istilasası nedeniyle tarımsal rekoltenin düşmesi.	Gıda,Tarım, Orman Halk Sağlığı Acil Durum Yönt.	Küçük Üreticiler Yoksullar
Havadan ve Sudan Geçen Hastalıklar	Hava veya sudan geçen hastalıklar nedeniyle kronik hasta ve yaşlılar için hayati tehlike	Halk Sağlığı Gıda,Tarım, Orman Acil Durum Yönt. Eğitim	Yaşlılar Kronik Hastalar Öğrenciler
Vektörel Hastalıklar	Böcek ve sinekler aracılığıyla insana geçen hastalıklar nedeniyle kronik hasta ve yaşlılar için hayati tehlike	Halk Sağlığı Acil Durum Yönt. Gıda,Tarım, Orman	Yaşlılar Kronik Hastalar Öğrenciler
Yangınlar	Orman alanlarının azalması. Ormana yakın yerleşimler için yangın ve hayati tehlike. Arı ve diğer böcek popülasyonunda azalma. Yabani hayvanlar için hayati tehlike	Gıda,Tarım, Orman Acil Durum Yönt. Enerji ve Su Temini Konutlar Yerleşim	Küçük Üreticiler Yoksullar Engelliler Yaşlılar
Dolu	Aşırı dolu yağışı sonucu çiçeklenme döneminde meyve ve sebze üretimini etkilemektedir. Aşırı dolu yağışının taşıt araçlarına zarar vermesi	Gıda,Tarım, Orman Ulaşım	Küçük Üreticiler
Sis	Aşırı sis sonucu hava yolu trafiğinin kesintiye uğraması	Ulaşım	Tüm Kesimler
Toprak Kayması /Çökmesi	Ulaşımın aksaması. Heyelana açık alanlardaki yapılaşma için yıkılma tehlikesi.	Binalar-Yerleşim	Tüm Kesimler
Çığ Düşmesi	Bölge insanının veya turistlerin hayati tehlikesi, Ulaşımın aksaması	Ulaşım Turizm Binalar-Yerleşim	Tüm Kesimler

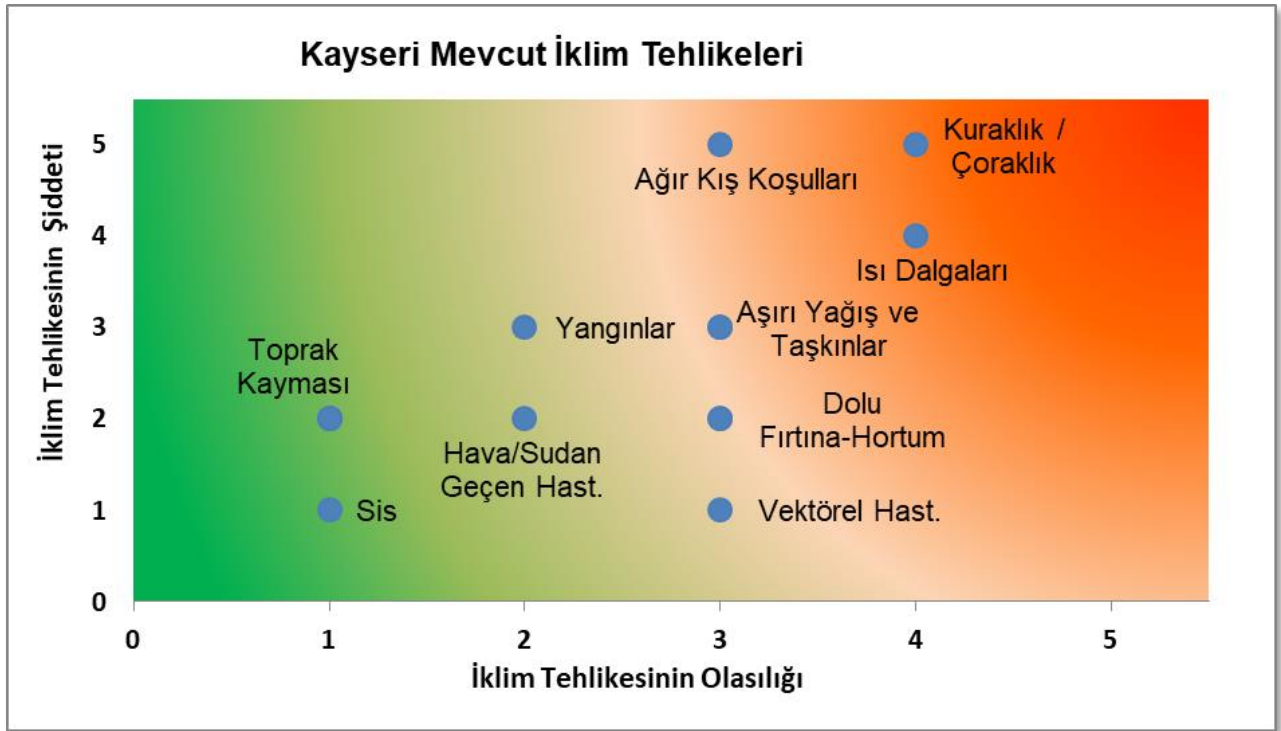
3.3. İklim Tehlikeleri ve Güncel Risk Değerlendirmesi

Olası iklim tehlikelerinin hâlihazırda Kayseri’de meydana getirebileceği riskler yapılan Anket 1 çalışması ile değerlendirilmiştir. Buna göre, Aşırı Yağışlar (yağmur/kar) ve Taşkınlar, Soğuk Hava Dalgası / Don Tehlikesi, Aşırı Isı Dalgası / Isı Adası ve Kuraklık; ciddi veya çok ciddi görülen birinci öncelikli iklim tehlikeleri olarak belirlenmiştir.

Tablo 40- İklim Tehlikeleri Risk Analizi

İklim Tehlikeleri	İklim Tehlikesinin Mevcut Durumu	Mevcut Tehlike Şiddeti (m: 1-5)	Mevcut Tehlike Olasılığı (p: 1-5)	Mevcut Tehlike Riski (m x p)
Aşırı Yağışlar (yağmur/kar) ve Taşkınlar	Halen Şehri Olumsuz Etkilemekte	3-Orta	3-Orta	(9) Ciddi/Orta
Fırtına Hortum	Halen olumsuz etkilemiyor- Gelecekte Etkilemesi Muhtemel	2-Düşük	3-Orta	(6) Ciddi Değil/Düşük
Soğuk Hava Dalgası / Don Tehlikesi	Halen Şehri Olumsuz Etkilemekte	5-Çok Yüksek	3-Orta	(15) Çok Ciddi/Yüksek
Aşırı Isı Dalgası / Isı Adası	Halen Şehri Olumsuz Etkilemekte	4-Yüksek	4-Yüksek	(16) Çok Ciddi/Yüksek
Kuraklık	Halen Şehri Olumsuz Etkilemekte	5-Çok Yüksek	4-Yüksek	(20) Çok Ciddi/Yüksek
Toprak Tuzlanması / Çoraklaşma	Halen Şehri Olumsuz Etkilemekte	3-Orta	3-Orta	(9) Ciddi/Orta
Böcek İstilasası	Halen olumsuz etkilemiyor- Gelecekte Etkilemesi Muhtemel	2-Düşük	1-Çok Düşük	(2) Ciddi Değil/Düşük
Havadan ve Sudan Geçen Hastalıklar	Halen olumsuz etkilemiyor- Gelecekte Etkilemesi Muhtemel	2-Düşük	2-Düşük	(4)Ciddi Değil/Düşük
Vektörel Hastalıklar	Halen olumsuz etkilemiyor- Gelecekte Etkilemesi Muhtemel	1- Orta	3-Çok Düşük	(3) Ciddi Değil/Düşük
Yangınlar	Halen olumsuz etkilemiyor- Gelecekte Etkilemesi Muhtemel	3-Orta	2-Düşük	(8) Ciddi Değil/Düşük
Dolu	Halen olumsuz etkilemiyor- Gelecekte Etkilemesi Muhtemel	2- Düşük	3-Orta	(6) Ciddi Değil/Düşük
Sis	Halen etkilemiyor- Gelecekte Etkilemesi Muhtemel Değil	1-Çok Düşük	1-Çok Düşük	(1) Ciddi Değil/Düşük
Toprak Kayması /Çökmesi	Halen etkilemiyor- Gelecekte Etkilemesi Muhtemel Değil	2-Düşük	1-Çok Düşük	(2) Ciddi Değil/Düşük
Çığ Düşmesi	Halen etkilemiyor- Gelecekte Etkilemesi Muhtemel Değil	1-Çok Düşük	2-Düşük	(2) Ciddi Değil/Düşük

İklim tehlikeleri; tehlike şiddeti ve olasılığı dikkate alınarak değerlendirilmiş olup değerlendirme sonucu aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 13 - Mevcut İklim Tehlikeleri Risk Analizi

3.4. İklim Tehlikelerinin Gelecekteki Risk Analizi

İklim Tehlikelerinin gelecekteki durumu ve hizmet sektörlerine olan etkileri Anket 1 ve Anket 2 çalışmaları ile değerlendirilmiştir. Birinci öncelikli iklim tehlikelerinin hizmet sektörlerine ne ölçüde etki yapabileceği aşağıdaki Tablo'da gösterilmiştir.

Tablo 41- Gelecekteki Önemli İklim Tehlikeleri ve Etkilenen Sektörler

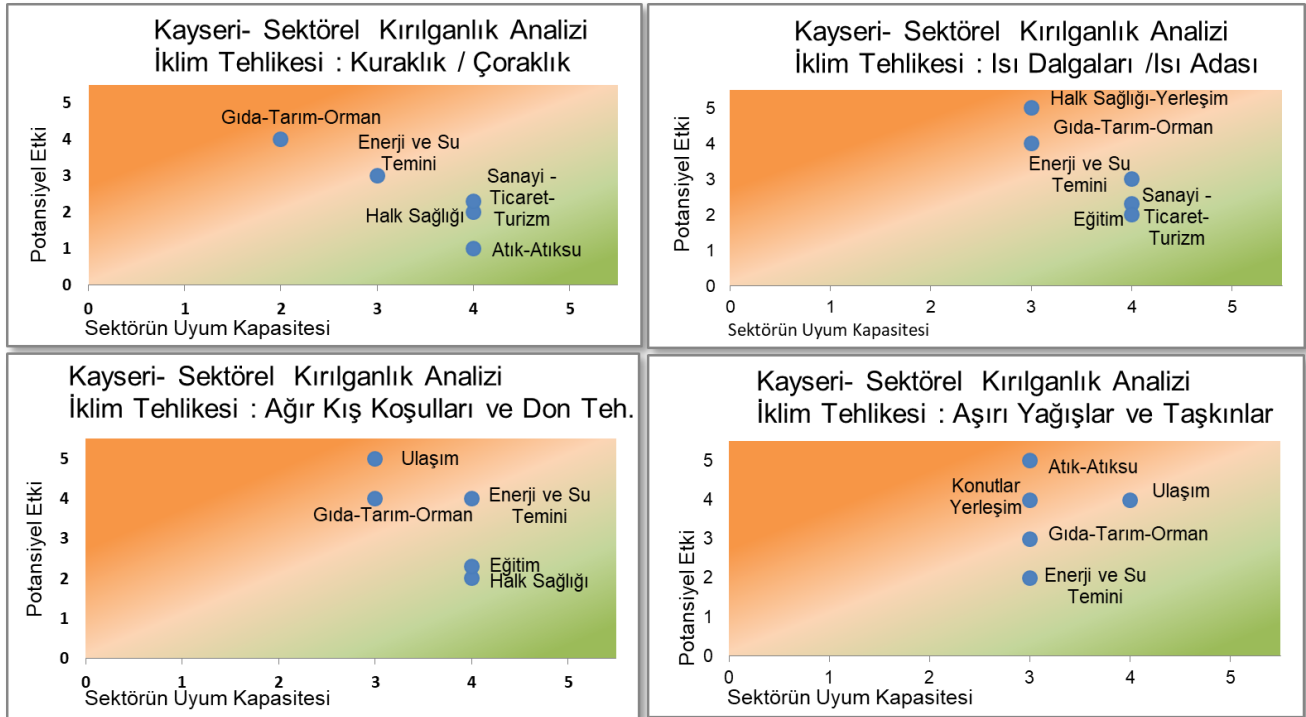
Öncelikli İklim Tehlikeleri	Tehlike Şiddetinin Gelecekteki Durumu	Tehlike Olasılığının Gelecekteki Durumu	Tehlikenin Muhtemel Zaman Ölçeği	En fazla Etkilenenecek 5 Sektör	Gelecekte Olası Etkinin Şiddeti
Kuraklık / Çoraklaşma	Artması Bekleniyor	Artması Bekleniyor	Uzun Vade (>15 yıl)	Gıda,Tarım, Orman	Çok Ciddi/Yüksek
				Enerji ve Su Temini	Ciddi/Orta
				Halk Sağlığı	Ciddi Değil/Düşük
				Sanayi-Ticaret-Turizm	Ciddi Değil/Düşük
				Atık-Atıksu	Ciddi Değil/Düşük
Aşırı Isı Dalgaları / Isı Adası	Artması Bekleniyor	Artması Bekleniyor	Uzun Vade (>15 yıl)	Halk Sağlığı	Çok Ciddi/Yüksek
				Gıda, Tarım, Orman	Çok Ciddi/Yüksek
				Enerji ve Su Temini	Ciddi Değil/Düşük
				Sanayi-Ticaret-Turizm	Ciddi Değil/Düşük
				Eğitim	Ciddi Değil/Düşük
Aşırı Kış Koşulları Soğuk Hava Dalgası / Don Tehlikesi	Aynı Kalması Bekleniyor	Aynı Kalması Bekleniyor	Orta Vade (5-15 yıl)	Gıda,Tarım, Orman	Ciddi/Orta
				Ulaşım	Ciddi/Orta
				Eğitim	Ciddi/Orta
				Halk Sağlığı	Ciddi Değil/Düşük
				Enerji ve Su Temini	Ciddi Değil/Düşük
Aşırı Yağışlar(yağmur / kar) ve Taşkınlar	Artması Bekleniyor	Aynı Kalması Bekleniyor	Orta Vade (5-15 yıl)	Gıda,Tarım, Orman	Ciddi/Orta
				Ulaşım	Ciddi/Orta
				Atık-Atıksu	Ciddi/Orta
				Enerji ve Su Temini	Ciddi/Orta
				Konutlar-Yerleşim	Ciddi/Orta

3.5. Sektörel Kırılabilirlik Analizi

Birinci öncelikli (major) iklim tehlikelerine karşı hizmet sektörlerinin uyum kapasiteleri Anket 3 çalışması ile değerlendirilmiş ve öncelikli tehlikelere karşı dirençli veya kırılabilir sektörler ayrıştırılarak, aşağıdaki tabloda ve grafikte gösterilmiştir. Şekil 14' de kırmızı bölgeler kırılabilir alanları, yeşil bölgeler ise dirençli bölge ve sektörleri göstermektedir.

Tablo 42- Sektörel Kırılabilirlik Analizi

Öncelikli İklim Tehlikeleri	En Çok Etkilenebilecek 5 Sektör	Sektöre Potansiyel Etkisi PE1 - PE5 (Düşük - Yüksek)	Sektörün Uyum Kapasitesi UK1 - UK5 (Düşük – Yüksek)
Kuraklık / Çoraklaşma	Gıda,Tarım, Orman	PE4- Sektör/Hizmet Kötülebilir.	UK2- Uyum için Yüksek Yatırım Gerekir.
	Enerji ve Su Temini	PE3- Sektör/Hizmet Kötülebilir Eğilimi Gösterir.	UK3- Uyum için İlave Yatırım Gerekir.
	Halk Sağlığı	PE2- Sektör/Hizmet Aksayabilir	UK4- İlave iyileştirme Gerekebilir.
	Sanayi-Ticaret-Turizm	PE2- Sektör/Hizmet Aksayabilir	UK4- İlave iyileştirme Gerekebilir.
	Atık-Atıksu	PE1- Sektör/Hizmet Etkilenmez	UK4- İlave iyileştirme Gerekebilir.
Aşırı Isı Dalgaları / Isı Adası	Halk Sağlığı-Yerleşim	PE5- Sektör/Hizmet Durur. Yönetilemez	UK3- Uyum için İlave Yatırım Gerekir.
	Gıda, Tarım, Orman	PE4- Sektör/Hizmet Kötülebilir.	UK3-Uyum için İlave Yatırım Gerekir.
	Enerji ve Su Temini	PE3- Sektör Kötülebilir Eğilimi Gösterir.	UK4- İlave iyileştirme Gerekebilir.
	Sanayi-Ticaret-Turizm	PE2- Sektör/Hizmet Aksayabilir	UK4- İlave iyileştirme Gerekebilir.
	Eğitim	PE2- Sektör/Hizmet Aksayabilir	UK4- İlave iyileştirme Gerekebilir.
Aşırı Kış Koşulları Soğuk Hava Dalgası / Don Tehlikesi	Gıda, Tarım, Orman	PE4- Sektör/Hizmet Kötülebilir.	UK3- Uyum için İlave Yatırım Gerekir.
	Ulaşım	PE5- Sektör/Hizmet Durur.Yönetilemez	UK4- İlave iyileştirme Gerekebilir.
	Eğitim	PE2- Sektör/Hizmet Aksayabilir	UK4- İlave iyileştirme Gerekebilir.
	Halk Sağlığı	PE2- Sektör/Hizmet Aksayabilir	UK4- İlave iyileştirme Gerekebilir.
	Enerji ve Su Temini	PE4- Sektör/Hizmet Kötülebilir.	UK4- İlave iyileştirme Gerekebilir.
Aşırı Yağışlar(yağmur/ kar) ve Taşkınlar	Gıda,Tarım, Orman	PE3- Kötülebilir Eğilimi Gösterir.	UK3- Uyum için İlave Yatırım Gerekir.
	Ulaşım	PE4- Sektör/Hizmet Kötülebilir.	UK4- İlave iyileştirme Gerekebilir.
	Atık-Atıksu	PE5- Sektör/Hizmet Durur.Yönetilemez	UK3- Uyum için İlave Yatırım Gerekir.
	Enerji ve Su Temini	PE2- Sektör/Hizmet Aksayabilir	UK3- Uyum için İlave Yatırım Gerekir
	Konutlar-Yerleşim	PE4- Sektör/Hizmet Kötülebilir.	UK3- Uyum için İlave Yatırım Gerekir.



Şekil 14 - İklim Tehlikelerine Karşı Sektörel Kırılganlık Analizi

3.6. Kayseri İklim Projeksiyonları

İklim değişikliğinin sonuçlarına hazırlıklı olunması ve olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için iklimde gözlenen değişikliklerin ve eğilimlerin gelecekte nasıl olacağının tahmin edilmesi ve bu değişikliklerin doğal sistemlerin ve insanlar üzerine etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Gözlenen ve geçmiş iklimi anlamak ve gelecekteki iklimi öngörmek için, iklim sisteminin bileşenlerinin, bunlar arasındaki etkileşimlerin ve geri beslemelerin matematiksel gösterimi olan modellerden yararlanılmaktadır.

Kayseri İklim Değişikliği Eylem Planı hazırlama sürecinde kuraklık ve ısı dalgalarının gelecekteki durumunu değerlendirmek üzere HadGEM2-ES küresel veri seti ailesine ait olan veriler ile RegCM4.3.4. bölgesel iklim modeli ve Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCP: Representative Concentration Pathways) senaryoları kullanılmıştır. Bu senaryolardan RCP 4,5 orta seviyede ışımsal zorlama ve küresel ısınma seviyesini, RCP8,5 gelecekte karşılaşılabilecek en yüksek ışımsal zorlama ve en kötü küresel ısınma senaryosunu ifade etmektedir.

İklim projeksiyonu için Meteoroloji Genel Müdürlüğünden aşağıdaki kapsam doğrultusunda veriler temin edilmiştir.

Veri Seti:

- Küresel İklim Modeli: HadGEM2-ES
- Bölgesel İklim Modeli: RegCM4.3.4
- Senaryo: RCP4.5, RCP8.5

Parametreler:

- Maksimum Sıcaklık (°C)
- Toplam Yağış (mm)

Periyot:

- 2050-2098 (Gelecek Dönem)
- 1971-2000 (Referans Dönem)

Kayseri il sınırları içindeki toplam 42 koordinat noktasının model verilerinin ortalamaları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 43 – Referans Dönem ve Gelecek Dönem İklim Projeksiyon Verileri

3Referans Dönem Parametre Verileri			
Referans Dönem	Aylık Max. Sıcaklıkların Ortalaması, T °C	Yılın En Yüksek Sıcaklıkları, T °C	Yıllık Toplam Yağış mm.
1971-1980	13,2	33,9	568,6
1981-1990	13,4	34,0	491,2
1991-2000	13,7	34,5	556,4

Gelecek Dönem Parametre Verileri						
Gelecek Dönem	Aylık Max. Sıcaklıkların Ortalaması, T °C		Yılın En Yüksek Sıcaklıkları, T °C		Yıllık Toplam Yağış mm.	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
2016-2021	14,8	15,1	35,5	36,3	551,1	583,7
2021-2030	15,2	15,4	36,3	36,2	496,6	511,4
2031-2040	15,9	16,2	36,8	36,9	477,7	505,0
2041-2050	16,0	16,7	36,6	38,0	511,2	489,5
2051-2060	16,4	17,1	37,4	38,8	474,7	477,1
2061-2070	17,0	18,3	37,2	39,1	432,3	419,6
2071-2080	16,8	18,3	37,8	39,5	503,1	465,1
2081-2090	17,1	19,4	38,2	40,8	501,7	485,8
2091-2099	17,4	20,2	38,0	42,2	432,3	424,0

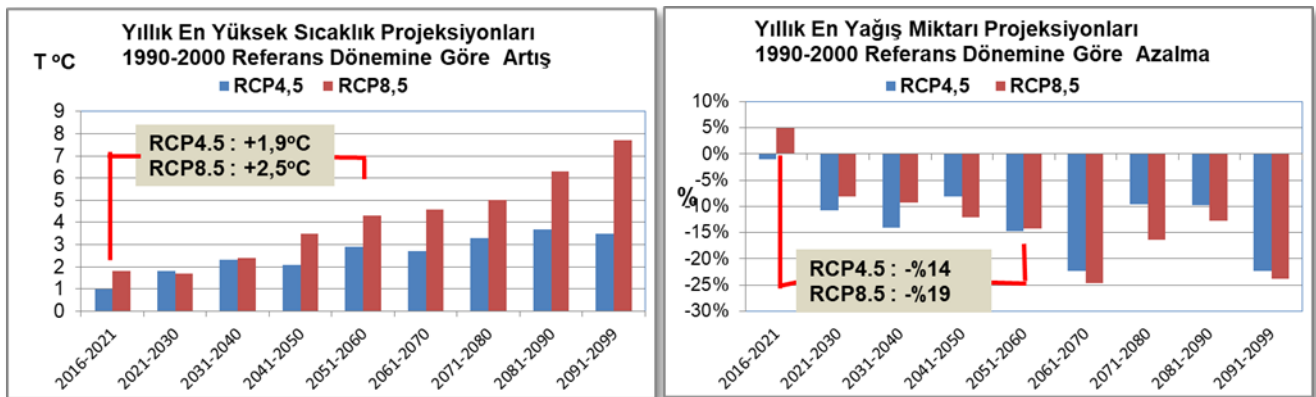
Tablo 44 – İklim Projeksiyonları

1991-2000 Dönemine Göre Projeksiyonlar (Artış veya Azalış)						
Gelecek Dönem	Aylık Max. Sıcaklıkların Ortalamasında Artış T °C		Yılın En Yüksek Sıcaklıklarında Artış, T °C		Yıllık Toplam Yağışta Azalma -%	
	RCP4,5	RCP8,5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
2016-2021	+ 1,1 °C	+ 1,4 °C	+ 1,0 °C	+ 1,8 °C	- 0,95%	+ 4,91%
2021-2030	+ 1,5 °C	+ 1,7 °C	+ 1,8 °C	+ 1,7 °C	- 10,75%	- 8,09%
2031-2040	+ 2,2 °C	+ 2,5 °C	+ 2,3 °C	+ 2,4 °C	- 14,14%	- 9,24%
2041-2050	+ 2,3 °C	+ 3,0 °C	+ 2,1 °C	+ 3,5 °C	- 8,12%	- 12,02%
2051-2060	+ 2,7 °C	+ 3,4 °C	+ 2,9 °C	+ 4,3 °C	- 14,68%	- 14,25%
2061-2070	+ 3,3 °C	+ 4,6 °C	+ 2,7 °C	+ 4,6 °C	- 22,30%	- 24,59%
2071-2080	+ 3,1 °C	+ 4,6 °C	+ 3,3 °C	+ 5,0 °C	- 9,58%	- 16,41%
2081-2090	+ 3,4 °C	+ 5,7 °C	+ 3,7 °C	+ 6,3 °C	- 9,83%	- 12,69%
2091-2099	+ 3,7 °C	+ 6,5 °C	+ 3,5 °C	+ 7,7 °C	- 22,30%	- 23,80%

Yapılan modelleme çalışması ile 1991-2000 Referans Dönemi ile göre Gelecek Dönem arasında, sıcaklık ve yağış parametrelerindeki model projeksiyonları Tablo 43 ve 44 'de gösterilmiştir.

Bu projeksiyonlara göre 2050-2060 yılları arasında aylık en yüksek sıcaklıkların ortalamasında **RCP4.5- RCP8.5** senaryoları doğrultusunda (günümüz şartlarını yansıtan 2016-2021 dönemine göre) **1,6 - 2,0 °C**, yılın en yüksek sıcaklıklarında ise **1,9 - 2,5 °C** arasında sıcaklık artışları beklenmektedir. Bu sıcaklık artışları ısı dalgalarının gerçekleşme sıklığını ve şiddetini çok artıracığından, önlem alınmaması durumunda, halk sağlığı başta olmak üzere birçok sektöre çok olumsuz etkileri olabilecektir.

Yıllık toplam yağış miktarında ise **RCP 4.5- RCP 8.5** senaryolarında, 2016-2021 dönemine göre **%13,7 - %19,2** oranında bir azalma beklenmektedir. Yağış miktarındaki bu azalma bölgedeki kuraklık tehlikesinin artmasına, daha fazla sulama ihtiyacı nedeniyle verimli sulama sistemlerine geçilmemesi durumunda sulama suyu tüketiminin ve enerji ihtiyacının daha da artmasına neden olabilecektir.



Şekil 15 - Aşırı Sıcaklık ve Kuraklık Projeksiyonu

4. Sera Gazı Projeksiyonu ve Azaltım Senaryo Analizi

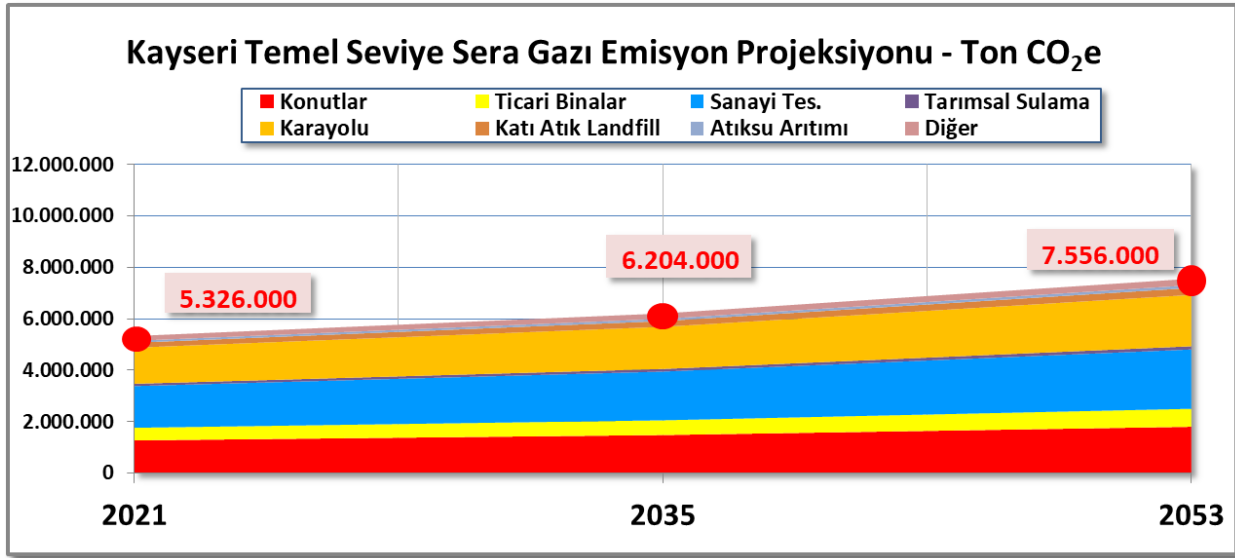
Sera Gazı Emisyonu Projeksiyonu ve Azaltım Senaryo Analizi çalışmasında GCoM, C40 ve World Bank Group tarafından geliştirilen Kent Sürdürülebilirliği için İklim Hareketi (Climate Action for Urban Sustainability – CURB Tool) uygulama aracı kullanılmıştır.

4.1 Emisyon Projeksiyonu

Kayseri için temel yıl olarak 2021 yılı seçilmiş ve bu temel yıl emisyonlarından, nüfus artış oranları dikkate alınarak 2035 ve 2053 yılları (baseline) emisyonları hesaplanmıştır. Öngörülen nüfus artış oranları ve emisyonlar aşağıdaki tabloda ve grafikte gösterilmiştir:

Tablo 45 – Emisyon Projeksiyonları

Mevcut Durum (Baseline) Projeksiyonu	Temel Yıl: 2021	Ara Hedef: 2035	Hedef: 2053
Nüfus Artış Oranı		İller Bankası Yöntemi	
Kent Nüfusu, kişi	1.434.357	1.672.580	2.037.896
Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e/yıl	5.326.000	6.204.000	7.556.000
Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e/kişi	3,71	3,71	3,71



Şekil 16 - Sera Gazı Emisyon Projeksiyonu

4.2 Sera Gazı Emisyonu Azaltım Hedefleri

Sektörel azaltım senaryoları doğrultusunda 2035 ve 2053 yılları için hem mutlak değer olarak hem de kişi başına emisyon miktarı olarak aşağıdaki hedefler belirlenmiştir. Buna göre 2053 yılı mevcut durum projeksiyonu olan 7.556.000 ton CO₂e emisyon miktarından % 77 azaltım hedeflenmiştir. Kişi başına emisyon miktarında da % 77 azaltım ile 3,71 ton CO₂e/kişi değerinden 0,87 ton CO₂e/kişi değerine düşürülmesi hedeflenmektedir.

Tablo 46– Emisyon Azaltım Hedefleri

HEDEFLER	Temel Yıl: 2021	Ara Hedef: 2035	Hedef: 2053
Emisyon Projeksiyonu, ton CO ₂ e	5.326.000	6.204.000	7.556.000
Mutlak Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e	5.326.000	3.211.000	1.779.000
Mutlak Sera Gazı Emisyonu, % Azaltım	% 0	% 48	% 77
Sera Gazı Emisyonu, ton CO ₂ e/kişi	3,71	1,92	0,87

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

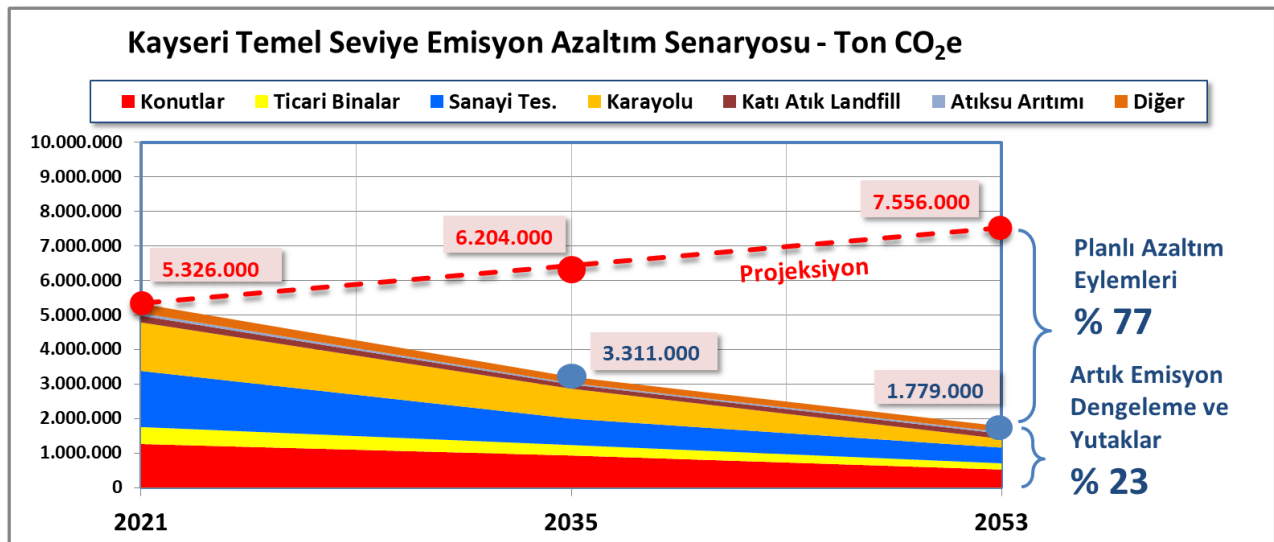
Tablo 47– Emisyon Azaltım Hedefleri

Sektör	Azaltım Senaryoları	2020	2035	2053
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
Binalar	LED Aydınlatma	% 20	%100	%100
Binalar	Isıtmada Kömür Tüketiminin Payı	% 8	% 0	% 0
Binalar	Isıtma ve Soğutmada Isı Pompası	% 0	% 10	% 40
Binalar	Isı İzolasyonlu Bina Oranı	% 25	% 50	% 95
Binalar	Çatı GES olan Bina Oranı	% 0	% 15	% 30
Sanayi Tesisleri	Çatı GES ile Sanayide Elektrik Üretimi	% 0	% 50	% 70
Sanayi Tesisleri	Sanayide Enerji Verimliliği Projeleri	% 0	% 30	% 50
Sanayi Tesisleri	Sanayide Kömür Tüketiminin Payı	% 24	% 12	% 12
Tarımsal Sula.	Tarımsal GES ile Sulama	% 0	% 10	% 30
Karayolu	Trafikte Elektrikli Araç Oranı	% 0	% 25	% 60
Karayolu	Trafikte ve Araçlarda Yakıt Verim Artışı %	% 0	% 30	% 30
Karayolu	Otomobilden Toplu Taşımaya Dönüşüm %	% 0	% 30	% 60
Karayolu	Yaya veya Mikro-Hareketliliğe Dönüşüm%	% 0	% 10	%30
Atık	Atık Geri Kazanımında Artış	% 0	% 60	% 60
Atık	Metan Toplama Veriminde Artış	% 75	% 85	% 85
Atık	Metan Yakma Veriminde Artış	%90	% 99	% 99
Atıksu	Arıtılan Atıksu Oranı	% 95	% 100	% 100

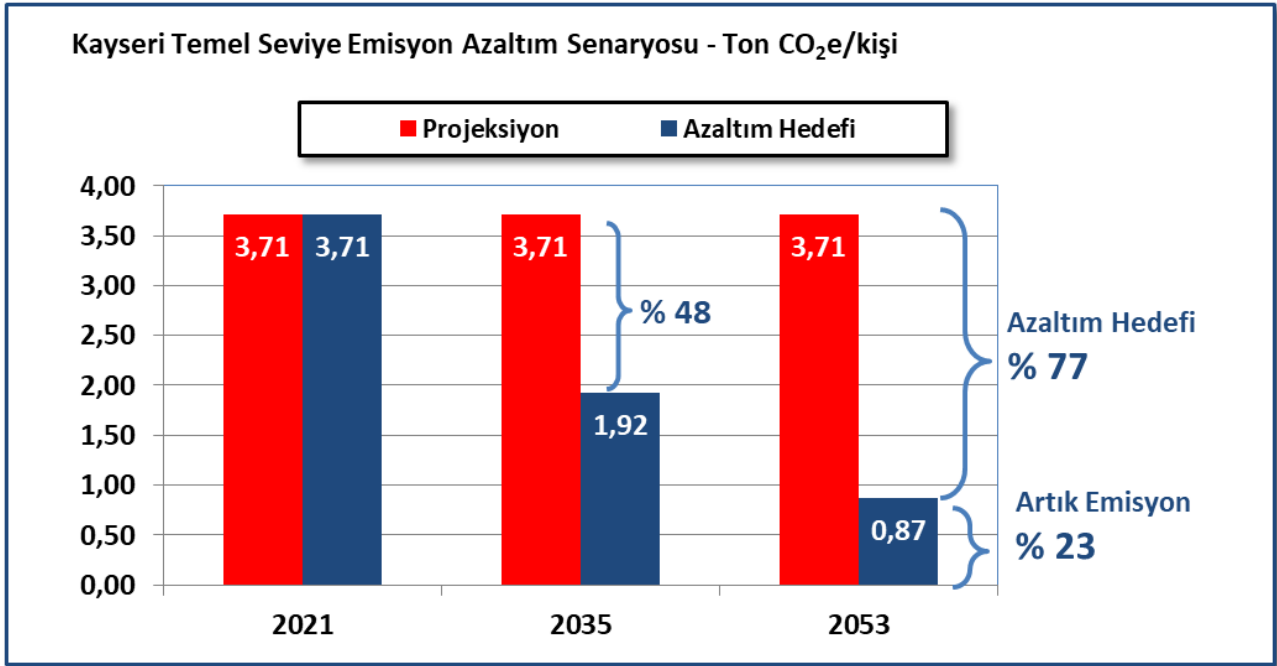
Azaltım senaryoları ile 2035 ve 2053 yıllarında gerçekleştirilmesi muhtemel sera gazı emisyon miktarları (ton CO₂e/yıl) hesaplanarak aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 48- Emisyon Azaltım Miktarları

Sektör	Azaltım Senaryoları	Azaltım 2035 Ton CO ₂ e/yıl	Azaltım 2053 Ton CO ₂ e/yıl
Elektrik Üretimi	Elektrik Şebekesinde Karbonsuzlaşma	1.045.000	2.140.000
Binalar	LED Aydınlatma	51.000	13.000
Binalar	Isıtmada Kömürden Doğalgaza Dönüşüm	77.000	93.000
Binalar	Isıtma ve Soğutmada Isı Pompası	115.000	560.000
Binalar	Binalarda Isı İzolasyonu	129.000	294.000
Binalar	Binalarda Çatı GES Uygulaması	51.000	27.000
Sanayi Tesisleri	Çatı GES ile Sanayide Elektrik Üretimi	252.000	36.000
Sanayi Tesisleri	Sanayide Kömürden Doğalgaza Dönüşüm	229.000	560.000
Sanayi Tesisleri	Sanayide Termal Enerji Verimliliği Projeleri	50.000	44.000
Tarımsal Sulama	Tarımsal GES ile Sulama Enerjisi Azaltımı	5.000	4.000
Karayolu	Trafikte Elektrikli Araçların Yaygınlaşması	86.000	1.102.000
Karayolu	Trafikte ve Araçlarda Yakıt Verimliliği	368.000	239.000
Karayolu	Otomobilden Toplu Taşımaya Dönüşüm	258.000	335.000
Karayolu	Yaya veya Mikro-Hareketliliğe Dönüşüm	60.000	67.000
Atık	Atık Geri Kazanımında Artış	24.000	29.000
Atık	Metan Toplama Veriminde Artış	74.000	90.000
Atık	Metan Yakma Veriminde Artış	70.000	86.000
Atıksu	Arıtılan Atıksu Oranı	48.000	58.000



Şekil 17 - Sera Gazı Emisyonu Azaltım Senaryosu Grafiği



Şekil 18 - Sera Gazı Emisyonu Azaltım Hedefi

4.3 Artık Emisyonlar ve Denkleştirme

Kayseri ülkemizde nüfus artışı en fazla olan kentlerimizden birisidir. Büyüme ile doğru orantılı olarak 2053 yılında toplam sera gazı emisyonları 2021 temel yıla göre yaklaşık % 40 artacaktır. Bu artışa rağmen 2053 yılında mutlak değer emisyonları 2021 yılına göre % 67 azaltmak üzere hazırlanan bu plan, Kayseri'nin kararlılığını göstermektedir. Azaltım oranı 2053 projeksiyonuna göre veya bir başka ifade ile kişi başı emisyon intensite değerine göre % 77'dir.

Hazırlanan bu iddialı İDEP planına rağmen, 2053 yılında % 23 oranında (1.779.000 ton CO₂e) oranında artık emisyon kalacaktır. Kayseri Büyükşehir Belediyesi, yıllık emisyon envanteri raporlaması ve gelecekteki emisyon modellemeleri yoluyla artık emisyonların güncel hesaplamalarını yapacaktır.

Kayseri Büyükşehir Belediyesi, 2053 yılına kadar net sıfır emisyonu 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 dâhil edilmesi için yıllık üst yönetim gözden geçirme toplantıları gerçekleştirilecektir. Bu süreç modeli doğrultusunda, İDEP planı bir yönetim sistemi aracı olarak güncel tutulacaktır.

5. Uyum ve Azaltım Eylem Programı

Uyum ve Azaltıma yönelik amaçlar, hedefler ve ilgili eylem programları **5 strateji** altında toplanmıştır. Toplam **13 amaç** altında, **26 genel eylem programı** ve toplam 235 alt eylem (**137 uyum eylemi; 98 azaltım eylemi**) planlanmıştır.



5.1 Uyum Eylem Programı

KAYSERİ UYUM EYLEM PLANI
Strateji 1– İklim Dirençli Şehir Gelişimi ve Sağlıklı Kent Yaşamı
Strateji 2– Kuraklıkla Mücadele ve Sürdürülebilir Organik Tarım

Strateji 1– İklim Dirençli Şehir Gelişimi ve Sağlıklı Kent Yaşamı
Amaç 1.1- Afet Risk Azaltma ve Önleme Programları
Amaç 1.2- İklim Risklerine Dirençli Yerleşim ve İmar Planlaması
Amaç 1.3- Kırılgan Toplum Kesimlerinin Korunması ve Sağlıklı Kent Yaşamı

Amaç 1.1 – Afet Risk Azaltma ve Önleme Programları	
HEDEFLER	
2035	2053
Şehir genelindeki tüm yağmursuyu toplama kanallarında 100 yıllık yağış intensitesine uygun şekilde kapasite artışı ve yenileme yatırımlarının gerçekleştirilmesi.	Şehir altyapısının ve mevcut yapılaşmanın imar düzenlemeleri ve kentsel dönüşüm çalışmaları ile iklim aşırılıklarına karşı dirençli hale getirilmesi.

Eylem 1.1.1 - İklim Afetlerine Karşı Acil Durumlara Hazırlık ve Müdahale Programı**Eylem 1.1.2- Yüzey Taşkınları Önleyici Yapı ve Sistemlerinde Kapasite Geliştirme Programı****Eylem1.1.3 - Yüzey Taşkınlarına Karşı Proaktif Sistemlerin Geliştirilmesi****Eylem 1.1.1 – İklim Afetlerine Karşı Acil Durumlara Hazırlık ve Müdahale Programı**

İklim Tehlikeleri	Aşırı Yağış ve Yüzey Taşkınları, Ağır Kış Koşulları, Dolu ve Don Tehlikesi
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta 
Etkilenen Önemli Sektörler	Ulaşım, Tarım, Konutlar
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Aşırı kış koşulları acil eylem planı hazırlanması 2. Acil durum müdahale araç/ekipman kapasitesinin güçlendirilmesi 3. Risk Yönetim Modeli temel alınarak, Acil Durum Müdahale Plan ve Prosedürlerinin etkinliğinin geliştirilmesi 4. İklim riskleri ve etkilenen bölge haritalarının oluşturulması ve izlenmesi 5. Uzaktan kontrollu ve sensör destekli acil durum erken uyarı sistemleri 6. Don tehlikesi, dolu, aşırı yağış ve ısı dalgalarına karşı Meteoroloji tarafından acil uyarı mobil uygulamalarının geliştirilmesi ve cep telefonlarına yüklenmesi için eğitim ve bilinçlendirme yapılması
Zaman Aralığı	Kısa Vade , <5 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	AFAD KASKİ DSİ
Destekleyen Paydaşlar	KBB- Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı KBB- Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Düşük 
Risk ve Zorluklar	-

Eylem 1.1.2 – Yüzey Taşkınları Önleyici Yapı ve Sistemlerinde Kapasite Geliştirme Programı

İklim Tehlikeleri	Aşırı Yağış ve Yüzey Taşkınları,
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta 
Etkilenen Önemli Sektörler	Ulaşım, Tarım, Konutlar
Alt Eylemler ve Faaliyetler	100 yıllık yağış intensite haritalarının hazırlanması / güncellenmesi - Şehir Taşkan Mastır Planı hazırlama ve izleme - İlçe Belediyelerinde yağmursuyu ve kanalizasyon altyapı yatırımlarının yapılması ve/veya genişletilmesi - Kritik şehir altyapılarının belirlenmesi iklim etkileri kaynaklı deformasyonunu değerlendirmek üzere risk analizi - Birleşik sistem olan bölgelerde, yağmursuyu ve kanalizasyon sistemlerinin ayrıştırılması - Yağmursuyu kanal sistemlerinde önleyici bakım faaliyetlerinin programlanması /yenileme/genişletme/kapasite artırımı - Yağmursuyu kanal sistemlerinde kapasite artırımı ve genişletme programı - Taşkan koruma/regülasyon amaçlı baraj/gölet inşaa edilmesi - Kentsel sulak alanların kirliliğe karşı korunması ve taşkan kontrolü amaçlı restorasyonu
Zaman Aralığı	Orta Vade , 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KASKİ, DSİ
Destekleyen Paydaşlar	AFAD KBB-Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı KBB-Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Yüksek maliyet, Altyapı çalışmalarında ulaşım hizmeti kesintileri

Eylem 1.1.3 – Yüzey Taşkınlarına Karşı Proaktif Sistemlerin Geliştirilmesi

İklim Tehlikeleri	 Aşırı Yağış ve Yüzey Taşkınları,
Mevcut Uyum Kapasitesi	Düşük 
Etkilenen Önemli Sektörler	Ulaşım, Tarım, Konutlar
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Kritik şehir altyapılarının belirlenmesi iklim etkileri kaynaklı deformasyonunu değerlendirmek üzere risk analizi 2. Yerleşim yerlerinde taşkın yönetim planlarının öncelikli olarak doğa temelli çözümler ekseninde uygulanmasının sağlanması 3. Taşkın riski taşıyan bölgelerdeki mevcut yapılaşmanın kentsel dönüşüm kapsamında boşaltılması ve kentsel yeşil alanlara dönüştürülmesi 4. Yüzey taşkın risklerine karşı geçirimli (porous) kaplamaların, yeşil ve sulak rekreasyonel alanların artırılması 5. İlimizde bulunan rekreasyon alanlarının yağışlar ve aşırı taşkınlar için taşkın hendeklerine dönüştürülmesi 6. Taşkın koruma/regülasyon amaçlı kent göletleri inşaa edilmesi 7. Kentsel sulak alanların kirliliğe karşı korunması ve taşkın kontrolü amaçlı restorasyonu
Zaman Aralığı	Orta Vade , 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	DSİ KASKİ, KBB- Fen İşleri Daire Başkanlığı KBB-Kentsel Dönüşüm Daire Başkanlığı KBB- Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı İlçe Belediye Başkanlıkları
Destekleyen Paydaşlar	AFAD KBB-Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı KBB-Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Yüksek Maliyet, Kamulaştırma Zorlukları

Amaç 1.2 – İklim Risklerine Dirençli Yerleşim ve İmar Planlaması

HEDEFLER	
2035	2053
Kişi başına düşen kentsel yeşil alan miktarının, 17 m ² ' den 20 m ² ' ye çıkarılması	Şehir genelinde homojen bir dağılım sağlamak üzere her mahalleye 0,5 hektardan az olmamak üzere ulaşılabilir yeşil alan ve park yapılması ve kişi başına düşen yeşil alan miktarının 25 m ² ' çıkarılması
Eylem 1.2.1 - Kentsel Yeşil Alanların uluslararası standartlara uygun olarak artırılması	
Eylem 1.2.2- İklim Dirençli Yerleşim için Şehir İmar Planlaması	
Eylem 1.2.3 – Kent alt ve üst yapısının ağır kış koşulları ve fırtınalara karşı dirençli hale getirilmesi	

Eylem 1.2.1 – Kentsel Yeşil Alanların uluslararası standartlara uygun olarak artırılması	
İklim Tehlikeleri	 Aşırı Isı Dalgaları ve Isı Adası Etkisi
Mevcut Uyum Kapasitesi	Yüksek 
Etkilenen Önemli Sektörler	Halk Sağlığı, Tarım, Konutlar
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Şehir genelinde homojen bir dağılım sağlamak üzere her mahalleye 0,5 hektardan az olmamak üzere ulaşılabilir yeşil alan ve park yapılması ve Kentsel Yeşil alan miktarının, orta vadede 20 m²'ye, uzun vadede 25 m²' ye çıkarılması. 2. Kent merkezinde uygun alanların hobi bahçeleri olarak düzenlenmesi 3. Doğa temelli çözümlerin geliştirilmesi ile mavi-yeşil bir altyapının ve ekolojik koridorların oluşturulması 4. Isı adası etkisine karşı geçirimli (porous) kaplamaların, yeşil ve sulak rekreasyonel alanların artırılması 5. Şehir toplanma alanlarının ağaçlandırılarak ısı dalgalarına karşı korunma alanı olarak düzenlenmesi 6. Afetlere açık bölgelerde (dere yatakları, heyelan riskli vb.) mevcut yapılaşmanın yer değişiminin planlanması 7. Isı dalgalarına karşı kentsel ağaçlandırma ve yeşil ve spreylü havuzlu dinlenme alanlarının artırılması 8. Bölge iklimine uygun ağaçlandırma projeleri ile ormanlık alanların geliştirilmesi 9. Aşırı ısı dalgalarından yaya yollarını korumak üzere, yaya kaldırımları boyunca bölge iklimine uygun geniş yapraklı ağaçlarla yoğun ağaçlandırma yapılması

	10. Parklarda, yoğun ağaç gölgelerinin bulunduğu yerlere oturma bankları ve dinlenme alanlarının oluşturulması
Zaman Aralığı	Orta Vade , 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- Park, Bahçe ve Ağaçlandırma Daire Başkanlığı KBB- Kentsel Dönüşüm Daire Başkanlığı DSİ İlçe Belediye Başkanlıkları
Destekleyen Paydaşlar	KBB- İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Yüksek Maliyet, Kamulaştırma Zorlukları

Eylem 1.2.2 – İklim Risklerine Dirençli Yerleşim ve Şehir İmar Planlaması

İklim Tehlikeleri	Aşırı Isı Dalgaları ve Isı Adası Etkisi Aşırı Yağışlar ve Taşkanlar Ağır Kış Koşulları
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta 
Etkilenen Önemli Sektörler	Halk Sağlığı, Tarım, Konutlar, Ulaşım
Alt Eylemler ve Faaliyetler	- İmar planları, afet planları gibi planlar ile diğer politika belgeleri veya stratejik planların İklim Değişikliği Eylem Planı dikkate alınarak bütüncül bir yaklaşımla ele alınması ve gerekli ise revize edilmesi - Şehir genelinde homojen bir dağılım sağlamak üzere her mahalleye 0,5 hektardan az olmamak üzere ulaşılabilir yeşil alan ve park yapılması ve Kentsel Yeşil alan miktarının, orta vadede 20 m2'ye, uzun vadede 25 m2' ye çıkarılması için imar planı düzenlemelerinin yapılması - Tarihi öneme sahip bina, alan ve antik kentlerin aşırı iklim etkilerinden korunması için izleme ve önleme faaliyetleri - Kent gelişimin aşırı iklim etkilerine açık ve kırılgan bölgelere yayılmasının engellenmesi - Çevre düzeni planında taşkın afeti yaşanan yada taşkına maruz kalan alanların belirtilmesi - Afetlere açık bölgelerde (dere yatakları, heyelan riskli vb.) mevcut yapılaşmanın yer değişiminin planlanması. - Çatı bahçelerinin kurulumuna yönelik imar standartlarının geliştirilmesi

	8. Şehrin rüzgar yollarını/hava akımını engelleyecek yapılaşmanın önüne geçecek imar düzenlemelerinin yapılması.
Zaman Aralığı	Orta Vade , 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı, KBB- Park, Bahçe ve Ağaçlandırma Daire Başkanlığı, KBB- Kent Tarihi ve Tanıtımı Daire Başkanlığı, KBB- Kentsel Dönüşüm Daire Başkanlığı, İlçe Belediye Başkanlıkları
Destekleyen Paydaşlar	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Yüksek Maliyet, Kamulaştırma Zorlukları

Eylem 1.2.3 – Kent alt ve üst yapısının ağır kış koşulları ve fırtınalara karşı dirençli hale getirilmesi

İklim Tehlikeleri	Ağır Kış Koşulları ve don tehlikesi Fırtınalar
Mevcut Uyum Kapasitesi	Düşük 
Etkilenen Önemli Sektörler	Enerji, Halk Sağlığı, Tarım, Konutlar, Ulaşım
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Aşırı kış koşulları acil eylem planı hazırlanması 2. Enerji iletim ve dağıtım hatlarının ağır kış koşullarına karşı denetlenerek standartlara uygun hale getirilmesi 3. Ağır kış koşulları durumunda vatandaşları alınması gereken tedbirler konusunda bilinçlendirilmesi ve uyarılması 4. Don etkilerini en aza indirecek zirai donla mücadele yöntemlerinin anlatılması ve uygulanması 5. Ağır kış koşullarına dayanıklı bitkisel ve hayvansal gen kaynaklarının üretilerek, korumaya alınması 6. Rüzgar yönetmeliğinin oluşturulması.Erken uyarı sisteminin oluşturulması. 7. İlimizde hakim rüzgar koridorunun belirlenerek bu güzergahtaki yapılaşmalarda gömme çatı zorunluluğunun getirilmesi. 8. Çatı sistemlerinin denetiminin yapılması.Rüzgar yoğunluğuna göre bina çatı sistemlerinin oluşturulması ve ruhsatlandırılması.

	9. Yoğun kış şartlarında meteoroloji verilerinin dikkate alınarak esnek çalışma ve uzaktan eğitim yöntemlerinin kullanılması 10. Ulaşımda asfalt kaplamanın mümkün olduğunca azaltılarak doğal taş kaplama uygulamalarını yaygınlaştırmak. (su emme kabiliyetine sahip asfalt kullanımı) 11. Çatı oluklarının iç kısımlarına donmayı önleyici rezistans döşenmesi, bu şekilde olukların deforme olmamasının sağlanması. 12. Karla mücadele çalışmalarında tuz yerine solisyon kullanılması 13. Yaya yollarında kaydırmaz dokulu çevre dostu malzeme kullanımının zorunlu olması
Zaman Aralığı	Orta Vade , 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı, KBB- Park, Bahçe ve Ağaçlandırma Daire Başkanlığı, KBB- Fen İşleri Daire Başkanlığı, Elektrik Dağıtım Şirketi İlçe Belediye Başkanlıkları
Destekleyen Paydaşlar	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Yüksek Maliyet, Kamulaştırma Zorlukları

Amaç 1.3 – Kırılgan Toplum Kesimlerinin Korunması ve Sağlıklı Kent Yaşamı

HEDEFLER	
2035	2053
Kayseri’de yaşayan kırılgan nüfusu ısı dalgalarına, ağır kış koşullarına, vektörel ve havadan / sudan geçen hastalıklara karşı, fiziksel ve sosyal koruma mekanizmalarının hayata geçirilmesi	
Eylem 1.3.1 – Kırılgan Toplum Kesimlerinin iklim Tehlikelerine Karşı Korunması Ve Desteklenmesi	
Eylem 1.3.2- Hava Kalitesinin Korunması ve iyileştirilmesi	
Eylem 1.3.3 – İklim Kaynaklı Hastalıklara Karşı Önleyici Faaliyetlerin Geliştirilmesi	

Eylem 1.3.1 – Kırılgan Toplum Kesimlerinin İklim Tehlikelerine Karşı Korunması Ve Desteklenmesi	
İklim Tehlikeleri	Aşırı Isı Dalgaları ve Isı Adası Etkisi Ağır Kış Koşulları Havadan ve Sudan Geçen Hastalıklar Vektörel Hastalıklar
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta 
Etkilenen Önemli Sektörler	Halk Sağlığı, Tarım, Konutlar
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Şehir genelinde her 5-10 dk. yürüme mesafede içilebilir su çeşmeleri ve hayratlar için şebeke tasarımı yapılması 2. Okul, cami vb. sosyal yapıların yakınlarına tekrar kullanılabilir giysi, ayakkabı, tekstil kumbaralarının konulması ve yoksul toplum kesimlerinin ulaşabileceği şekilde sosyal mağazalar oluşturulması 3. Tekrar kullanılabilir mobilyaların belediye tarafından ücretsiz toplanması ve yoksul kesimlere dağıtılması 4. Kırılgan toplum kesimlerinin fiziksel, sosyal, finansal zorluklarının anketlerle belirlenmesi, önceliklendirilmesi 5. Kırılgan toplum kesimlerinin aşırı iklim etkilerine karşı direncini artıracak sosyal destek programları geliştirmek 6. Sokak hayvanlarının aşırı iklim etkilerine karşı korunması için destek programı geliştirmek 7. Kırılgan toplum kesimlerinin yaşamsal geçim kaynaklarını geliştirecek pilot uygulamalar 8. İklim etkilerine karşı kritik kırılgan toplulukların yerleşim ihtiyaçlarının geliştirilmesi 9. İklim göçü sorunlarının süreç yönetimi yaklaşımı ile ele alınması.. İklim göçlerinin; su, enerji, ulaştırma, sağlık, eğitim gibi kamu hizmet sunumunda ve istihdamda ortaya çıkarabileceği etkilerin tespit edilerek ve bu tespitler doğrultusunda ekosisteme baskı yaratan sorunların azaltılmasına yönelik önlemleri içeren bölgesel eylem planının hazırlanması 10. Isı kaynaklı hastalık ve ölümleri daha iyi analiz edebilmek için araştırma gerçekleştirmek 11. Kırılgan gruplar için soğuk sığınma alanları oluşturmak. 12. Kırılgan toplum kesimlerine ulaşmak için sosyal dayanışma proje ve kampanyalarının geliştirilmesi (Askıda fatura vb.) 13. Isı dalgalarına karşı sığınma ve acil toplanma bölgeleri oluşturulması. 14. Yoğun kış şartlarında veya ısı dalgalarında meteorolojik veriler doğrultusunda açık alanda çalışmanın durdurulması,esnek

	çalışma ve uzaktan eğitim yöntemlerinin kullanılması ve vatandaşların bu doğrultuda uyarılması
Zaman Aralığı	Orta Vade , < 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- Sosyal Hizmetler Daire Başkanlığı KBB- Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı KBB-İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı İlçe Belediye Başkanlıkları İl Sağlık Müdürlüğü Aile ve Sosyal Hizmetler İl Müdürlüğü KASKİ
Destekleyen Paydaşlar	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Eylemin Uyuma Etkisi	Orta 
Maliyet	Orta 
Risk ve Zorluklar	Kırılgan toplum kesimlerine ulaşma ve iletişim zorlukları

Eylem 1.3.2 – Hava Kalitesinin Korunması ve İyileştirilmesi

İklim Tehlikeleri	Havadan ve Sudan Geçen Hastalıklar
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta 
Etkilenen Önemli Sektörler	Halk Sağlığı, Konutlar
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Şehir hava kalitesi ölçme ve izleme sistemlerini geliştirmek ve yaygınlaştırmak 2. Egsoz emisyonu kaynaklı kirleticilerin hava kalitesine etkilerinin ölçülmesi ve izlenmesi, belirlenmesi ve izlenmesi 3. Şehir merkezinin zonlara ayrılması ve orta ve uzun vadede, içten yanmalı araçların kent merkezine girişlerinin sınırlandırılması 4. Tüm toplu taşıma araçlarının elektrikli araçlara dönüşümü için program başlatılması 5. Toplu kullanılan kapalı alanlardaki temiz hava kalitesinin sağlanmasına yönelik kişi sayısının mekansal anlamda sınırlandırılması 6. Çöl tozlarının sağlık etkilerine karşı halkın bilinçlendirilmesi ve erken uyarı sistemlerinin etkinleştirilmesi
Zaman Aralığı	Orta Vade , < 5-15 yıl

Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- Ulaşım Planlama ve Raylı Sistemler Daire Başkanlığı İlçe Belediye Başkanlıkları İl Sağlık Müdürlüğü Aile ve Sosyal Hizmetler İl Müdürlüğü Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü
Destekleyen Paydaşlar	KBB- İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Düşük 
Risk ve Zorluklar	-

Eylem 1.3.3 – İklim Kaynaklı Hastalıklara Karşı Önleyici Faaliyetlerin Geliştirilmesi

İklim Tehlikeleri	Havadan ve Sudan Geçen Hastalıklar Vektörel Hastalıklar
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta 
Etkilenen Önemli Sektörler	Halk Sağlığı, Tarım, Konutlar
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Dere yatağı ve taşkan su kanallarının vektörel üremeye karşı temizlenmesi ve ilaçlanması 2. Tıp, veteriner hekimlik, gıda ve tarım gibi farklı alanların bir arada olduğu tek sağlık yaklaşımının benimsenmesi (bütüncül ekolojik yaklaşım) 3. Vektör mücadelesinde pestisit yerine fiziksel ve biyolojik yöntemlerin geliştirilmesi 4. Vektör odak noktalarına doğru zamanda sürdürülebilir yöntemlerle müdahale yöntemlerinin geliştirilmesi 5. Okul su depolarının sıkı denetimi, ruhsatlandırılması, periyodik temizlik ve bakımlarının yapılması 6. Hastalık oluşturma riski bulunan sulak alanların rehabilite edilmesi. Sudan geçen hastalıklarda su kaynaklarının izlenmesi ve denetimi 7. Tele tıp uygulamalarının ve cihazlarının geliştirilmesi-yaygınlaştırılması 8. Küresel ısınmaya bağlı kene gibi akarların dağılım ve sayısının artmasını engellemek için bunların biyolojik döngülerini kırarak tedbirlerin alması 9. Kurumaya yüz tutan durgun sulak yerlerde insekt mücadelesi

	10. Vektörlerle doğal mücadele için Keklik, Bildircin üretiminin sağlanması. Av yasaklarının etkin uygulanması. 11. Toplumun vektörel hastalıklara karşı bilinçlendirme kampanyası yapılması. 12. Bilinçsiz vektör ilaçlamasının yapılmaması. Yetkili biyodisel ürün uygulayıcılardan hizmet alınması.
Zaman Aralığı	Kısa Vade , < 5 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KASKİ KBB- Sosyal Hizmetler Daire Başkanlığı KBB- Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı KBB- Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı İlçe Belediye Başkanlıkları İl Sağlık Müdürlüğü
Destekleyen Paydaşlar	KBB- İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Düşük 
Risk ve Zorluklar	-

Strateji 2– Kuraklıkla Mücadele ve Sürdürülebilir Tarım

Amaç 2.1- Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Etkin Talep Yönetimi

Amaç 2.2- Kuraklıkla Mücadele ve Önleme Programı

Amaç 2.3- Tarladan Sofraya Sürdürülebilir Tarım ve Gıda Güvenliği

Amaç 2.1– Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Etkin Arz ve Talep Yönetimi

HEDEFLER	
2035	2053
- İçme ve kullanma suyu şebekesi iletim ve dağıtım hatlarındaki kayıp ve kaçak oranının %25 seviyesinin altına indirilmesi, - Drenaj suları dahil arıtılmış atıksuların yeniden kullanım oranının %15'in üzerine çıkarılması,	Arıtılmış suyun tekrar kullanımı, yağmur hasadı ve gri su sistemlerinin şehir genelinde yaygın olarak kullanılması.

Eylem 2.1.1- Su kaçaklarının azaltılması ve etkin talep yönetimi çözümlerinin geliştirilmesi

Eylem 2.1.2- Su geri kazanım ve tekrar kullanımına yönelik sistemlerin geliştirilmesi

Eylem 2.1.3- Su kaynaklarının korunmasına yönelik önleyici faaliyetler denetim.

Eylem 2.1.1 – Su kaçaklarının azaltılması ve etkin talep yönetimi çözümlerinin geliştirilmesi

İklim Tehlikeleri	 Kuraklık
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta 
Etkilenen Önemli Sektörler	Tarım, Enerji, Konutlar
Alt Eylemler ve Faaliyetler	- Entegre kentsel su yönetiminin üst ölçek mekansal planlar doğrultusunda planlanması - Su talep yönetimi çözümleri (ön ödemeli sayaç, kademeli tarife, sınırlandırma vb.) - Su şebekesi kaçak oranının tespit edilmesi için ölçme sistemi geliştirilmesi ve sürekli izlenmesi - Musluklarda tasarruf sağlayan aparat ve sensörlerin yaygınlaştırılması (Kamu kurumları, eğitim kurumlarında ve belediye binalarında pilot uygulamaların yapılması) - Mevcut su altyapısında kaçakların azaltılması (boru yenileme, basınç otomasyonu, ölçüm vb.) için bir faaliyet programı oluşturmak ve gerçekleştirmeleri hedefler doğrultusunda izlemek. - Büyükşehir Belediye yeşil alanlarında %75 oranındaki otomatik sulama sistemlerinin %100 'e çıkarılması ve uygun alanlarda damlama sulama sisteminin kullanılması. Sulama sistemlerinin akşam ve/veya gece çalıştırılması.
Zaman Aralığı	Orta Vade , 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KASKİ, KBB-Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı, KBB- Park, Bahçe ve Ağaçlandırma Daire Başkanlığı, Kamu Kurumları
Destekleyen Paydaşlar	İlçe Belediyeleri
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Orta 
Risk ve Zorluklar	Şebeke yenileme çalışmalarının ulaşımı ve diğer hizmetleri aksatması

Eylem 2.1.2 – Su geri kazanım ve tekrar kullanımına yönelik sistemlerin geliştirilmesi	
İklim Tehlikeleri	 Kuraklık
Mevcut Uyum Kapasitesi	Düşük 
Etkilenen Önemli Sektörler	Tarım, Enerji, Konutlar
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Atıksu Arıtma Tesislerine geri kazanım amaçlı ileri atıksu arıtma tesisleri yatırımlarını gerçekleştirmek ve arıtılan suların tarımda veya rekreasyonel amaçla tekrar kullanımını sağlamak 2. Küçük kapasiteli bölgesel su arıtma tesislerinin planlanması. 3. Yağmur suyu hasadı sistemlerinin, teknik düzenlemeler ve örnek uygulamalarla desteklenmesi 4. Gri su sistemlerinin, teknik düzenlemeler ve örnek uygulamalarla desteklenmesi 5. Kentsel alanlarda yağmur suyunun yer altı sularına katılımını sağlayan uygulamaların yaygınlaştırılması 6. Atıksu Arıtma Tesisinde arıtılan suyun kent yeşil alanlarında ve tarımda kullanılması 7. Konutlarda ve tarımda yağmur suyu depolama sistemlerinin zorunlu hale getirilmesi
Zaman Aralığı	Orta Vade , 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KASKİ DSİ OSB Müdürlükleri Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Destekleyen Paydaşlar	KBB- Fen İşleri Daire Başkanlığı KBB-Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı KBB- İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı İlçe Belediye Başkanlıkları
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Yüksek Maliyet

Eylem 2.1.3 – Su kaynaklarının korunmasına yönelik önleyici faaliyetler denetim.

İklim Tehlikeleri	 Kuraklık
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta 
Etkilenen Önemli Sektörler	Tarım, Enerji, Konutlar
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. İçme suyu kaynaklarının endüstriyel ve madencilik faaliyetlerinden korunması için kirlilik izleme ve denetimler 2. Yeraltı suyu kullanımına yönelik kuyu izinlerinin alınması ve denetim ile ilgili idari tedbirlerin güçlendirilmesi 3. Kimyasal gübrelerden kaynaklanan kirliliğin izlenmesi ve sorumlu tüketim için farkındalık faaliyetleri
Zaman Aralığı	Kısa Vade , < 5 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	İl Çevre, Şehircilik ve İklim Dairesi Başkanlığı KASKİ DSİ
Destekleyen Paydaşlar	KBB- İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı KBB-Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı İlçe Belediye Başkanlıkları
Eylemin Uyuma Etkisi	Orta 
Maliyet	Düşük 
Risk ve Zorluklar	-

Amaç 2.2– Kuraklık Mücadele ve Önleme Programı

HEDEFLER	
2035	2053
• Şehir il sınırları içinde vahşi sulamanın sıfırlanmasına yönelik eğitim faaliyetleri ve yaptırım içeren idari düzenlemeleri gerçekleştirmek, • Taban suyu yükselen ve çoraklaşma görülen tarım arazilerinde drenaj kanalları ile rehabilitasyon yatırımlarının tamamlanması,	• Şehir il sınırları içinde halen açık sistem olan ovalarda kapalı basınçlı sisteme dönüşümü için gerekli yatırımların tamamlanması, • Toprak altı, toprak üstü damlama sulama, toprak nemini ölçme, otomasyon, uzaktan kumanda ve izleme, vb. teknolojik uygulamaların il genelinde yaygın olarak kullanılması,

Eylem 2.2.1- Sulama Verimliliğini artıracak yapısal dönüşüm programı hazırlamak ve uygulanmak
Eylem 2.2.2- Tarım arazilerinde çoraklaşmanın önüne geçilmesi için araştırma ve rehabilitasyon Programı hazırlamak ve uygulamak
Eylem 2.2.3- Kuraklık ve aşırı sulamanın olumsuz etkileri konusunda eğitim, bilinçlendirme ve farkındalık faaliyetleri gerçekleştirmek

Eylem 2.2.1– Sulama Verimliliğini artıracak yapısal dönüşüm programı hazırlamak ve uygulanmak	
İklim Tehlikeleri	 Kuraklık
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta 
Etkilenen Önemli Sektörler	Tarım, Enerji, Su Temini
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Tarla, bahçe ve bağlarda yağmur suyu hasat tekniklerini kullanarak verimliliğin artırılması, su erezyonunun azalılması 2. Su stresine dayanıklı ve frekansı yüksek bitkilerin seçilerek üretilmesi 3. Halen açık sistem olan vahşi sulamanın kapalı basınçlı sisteme dönüşümü için proje programı hazırlanması ve uygulamaya sokulması 4. Tarımsal sulama ücretinin dekar başına yerine tüketilen su miktarına göre tahsil edilmesi 5. Kuraklığa bağlı su kaynakları kıtlığı için erken uyarı sistemi kurulması 6. Meteorolojik parametrelerin ölçülerek tarımda sulama veriminin artırılması için gerekli istasyonun kurulması. 7. Verimli sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması için gerekli teşviklerin ve finansman kolaylığının sağlanması. 8. Bitki su ihtiyacını dikkate alarak ölçülü şekilde sulama yapılması 9. Bitki su tüketimini azaltıcı toprak koruma önlemleri alınması 10. Kuraklığa bağlı su kıtlığı durumunda sosyal ve ekonomik etkileri azaltacak prosedür ve önlemleri yerleştirmek. 11. İklim projeksiyonlarına ve etkilerine (kuraklık vb) daha uyum sağlayabilecek tarımsal üretimin planlanması
Zaman Aralığı	Uzun Vade , > 15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	DSİ, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Sulama Birlikleri ve Kooperatifler

Destekleyen Paydaşlar	KASKİ Üniversiteler KBB- Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı KBB-Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı KBB- Park, Bahçe ve Ağaçlandırma Daire Başkanlığı İlçe Belediye Başkanlıkları
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Uygulama alanının çok geniş olması, Çok yüksek yatırım ihtiyacı

Eylem 2.2.2– Tarım arazilerinde çoraklaşmanın önüne geçilmesi için araştırma ve rehabilitasyon programı hazırlamak ve uygulamak

İklim Tehlikeleri	 Kuraklık
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta 
Etkilenen Önemli Sektörler	Tarım
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Tuzlanma ve taban suyu yükselmesi görülen arazilerin ölçümlerle belirlenerek haritaların oluşturulması ve güncel tutulması 2. Taban suyu yükselen arazi bölgelerinde drenaj sistemi inşaa edilmesi 3. Rehabilitate edilen tarım arazilerindeki tarımsal üretim artışının izlenmesi ve raporlanması
Zaman Aralığı	Orta Vade , 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	DSİ Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Destekleyen Paydaşlar	KASKİ Üniversiteler KBB- Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı İlçe Belediye Başkanlıkları
Eylemin Uyuma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Uygulama alanının geniş olması, Yüksek yatırım ihtiyacı

Eylem 2.2.3– Kuraklık ve aşırı sulamanın olumsuz etkileri konusunda eğitim, bilinçlendirme ve farkındalık faaliyetleri gerçekleştirmek	
İklim Tehlikeleri	 Kuraklık
Mevcut Uyum Kapasitesi	Düşük 
Etkilenen Önemli Sektörler	Tarım
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Aşırı ve bilinçsiz sulamanın kötü sonuçları (tuzlanma, taban suyunun yükselmesi) hakkında üreticilerin bilinçlendirilmesi için panel ve sempozyumlar düzenlenmesi, poster, pankart vb. görsel materyallerin yaygın olarak kullanılması 2. Vahşi, salma sulama yapılan arazilerde üreticilerin belirlenerek eğitim programı uygulanması 3. Vahşi sulama yapılan arazi oranını izleyerek kısa vadede sıfırlanması için hedef konulması 4. Toprak altı, toprak üstü damlama sulama, toprak nemini ölçme, otomasyon, uzaktan kumanda ve izleme, vb. teknolojik uygulamalar konusunda demonstrasyon amaçlı uygulama tarlaları oluşturmak ve yerinde eğitimler gerçekleştirmek. 5. Yağmur suyundan daha fazla yararlanmak üzere, yerinde su hasatı yöntemlerini geliştirip, yaygınlaştırmak.
Zaman Aralığı	Orta Vade , 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Sulama Birlikleri ve Kooperatifler DSİ KBB- Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı
Destekleyen Paydaşlar	KASKİ İlçe Belediye Başkanlıkları
Eylemin Uyuma Etkisi	Orta 
Maliyet	Düşük 
Risk ve Zorluklar	Üreticilerle iletişim zorluğu

Amaç 2.3– Tarladan Sofraya Sürdürülebilir Tarım ve Gıda Güvenliği

HEDEFLER	
2035	2053
- Organik üreticilerin sayısının ve bilgi ve bilinç düzeyinin artırılması, - Organik tarımsal üretim için kümeleşme oluşumu gerçekleştirmek,	- Organik üreticilerin tüketici pazarlarına ulaşımı kolaylaştırılması, - Kayseri'ye özel bir organik ürün markası oluşturmak, - Organik ürün standardizasyonu oluşturulması ve yaygınlaştırılması,
Eylem 2.3.1- Sürdürülebilir organik tarımın desteklenmesi ve geliştirilmesi	
Eylem 2.3.2- Organik pazarların kurulması ve yaygınlaştırılması	

Eylem 2.3.1– Sürdürülebilir organik tarımın desteklenmesi ve geliştirilmesi

İklim Tehlikeleri	 Kuraklık
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta 
Etkilenen Önemli Sektörler	Tarım
Alt Eylemler ve Faaliyetler	- Avrupa Birliği gibi hedef pazarlara yönelik tarım ürünleri ihracatının gelecekte ortaya çıkabilecek yasal düzenlemeler nedeniyle sektöre uğramaması için tarımda pestisit bağımlılığının azaltılmasına ve organik tarımın yaygınlaştırılmasına yönelik yenilikçi biyolojik mücadele yöntemleri (faydalı böcekler gibi), biyoteknolojik uygulamalarla hastalık ve zararlılara dirençli bitkiler ve biyopestisitlerin geliştirilmesi - Tarımsal üretimde kimyasal gübre kullanımını azaltabilmek için yeni nesil etkili gübre üretim teknolojileri ve nesnelerin internet, yapay zekâ ve sensor teknolojileri temelli gübreleme sistemlerinin geliştirilmesi - Kritik girdilerin optimal kullanılmasına yönelik insansız tarım araçları (İTA), otonom ve/veya insansız tarım robotları ve ileri teknoloji çevre dostu tarım makineleri, uzaktan algılama teknolojilerini içeren veri odaklı tarım bilgi sistemleri geliştirilmesi - Sürdürülebilir organik tarımın özendirilmesi ve desteklenmesi için panel, eğitim ve farkındalık faaliyetleri gerçekleştirmek. - Tarımsal ürünlerin kooperatifler tarafından toplanıp depolanmasının teşvik edilmesi

	6. Kayseri’de organik tarımı geliştirmek üzere kümeleşme oluşumuna destek verilmesi 7. Anız yakmanın zararları, etkin gübreleme, verimli sulama, organik tarım, zararlılarla ekolojik mücadele konularında çiftçi eğitim programları uygulanması. 8. Organik tarım ve damlama sulama otomasyonu konusunda eğitim amaçlı demonstrasyon alanı oluşturulması. 9. Ata tohum dönüşüm desteklenmesi için bölgeye uygun tarım politikalarının iyileştirilmesi 10. Ata tohum ve fidan desteği sağlanması 11. Kooperatifleşmenin ve arazi toplulaştırmanın, şirketleşmenin desteklenmesi ve teşvik edilmesi 12. Organik üretimde,yönetmelik ve prosedürlerin üreticileri destekleyecek şekilde kolaylaştırılıp hızlandırılması
Zaman Aralığı	Kısa Vade , < 5 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, KBB- Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı, Meslek Odaları/Kooperatifler
Destekleyen Paydaşlar	Üniversiteler Bölge Kalkınma Ajansı İlçe Belediye Başkanlıkları
Eylemin Uyuma Etkisi	Orta 
Maliyet	Düşük 
Risk ve Zorluklar	Üreticilerle iletişim zorluğu

Eylem 2.3.2– Organik pazarların kurulması ve yaygınlaştırılması

İklim Tehlikeleri	 Kuraklık
Mevcut Uyum Kapasitesi	Orta
Etkilenen Önemli Sektörler	Tarım 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Organik üreticilerin tüketici ve ihraç pazarlarına ulaşımı kolaylaştırılması ve desteklenmesi 2. Organik ürün standardizasyonu oluşturulması ve yaygınlaştırması 3. Jeotermal kaynakların değerlendirilmesiyle organik tarıma dayalı organize ihtisas bölgesi kurulması

	4. Şehir ve ilçelerde Organik Pazar alanlarının kurulması ve denetlenmesi 5. Organik tarım kümeleşmesinin ve Kooperatifleşmenin desteklenmesi ve teşvik edilmesi
Zaman Aralığı	Kısa Vade , <5 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	Sanayi ve Ticaret İl Müdürlüğü, Sanayi Odaları, KBB- Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı İlçe Belediye Başkanlıkları İl Tarım ve Orman Müdürlüğü
Destekleyen Paydaşlar	Bölge Kalkınma Ajansı Üniversiteler
Eylemin Uyuma Etkisi	Orta 
Maliyet	Düşük 
Risk ve Zorluklar	Üreticilerle iletişim zorluğu

5.2 Azaltım Eylem Programı

KAYSERİ AZALTIM EYLEM PLANI
Strateji 3– Binalar ve Sanayide Temiz Enerjiye Dönüşüm
Strateji 4– Yeşil ve Akıllı Kent Ulaşımı
Strateji 5– Sürdürülebilir Çevre Yönetimi

Strateji 3– Binalar ve Sanayide Temiz Enerjiye Dönüşüm
Amaç 3.1- Binalarda Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Kullanımı
Amaç 3.2- Temiz Enerji, Temiz Sanayi Üretimi

Amaç 3.1 – Binalarda Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Kullanımı
HEDEFLER
2035
- Binalarda %100 LED aydınlatma - Isı izolasyonlu bina oranı % 50 “Neredeyse Sıfır Emisyonlu” ticari binalar - Evsel ısınmada kömür kullanımının sıfırlanması - Isıtma ve Soğutmada Isı Pompası (%10) uygulamaları
2053
- Enerji Kimlik Belgeli bina oranının %100'e çıkarılması - Evsel çatılarda solar PV ile yenilenebilir enerji üretiminin yaygın olarak kullanımı (%30) - Isı izolasyonlu bina oranı % 90 - Isı Pompaları ile ısıtma-soğutmanın yaygın olarak kullanımı (%40)
Eylem 3.1.1 - Enerji Verimliliği ve Sera Gazı Azaltımına Yönelik Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi
Eylem 3.1.2 - Belediye'ye ait Binalarda Net Sıfır Emisyona Yönelik Pilot Uygulamalar
Eylem 3.1.3 - Mevcut Binalarda Enerji Verimliliğinin Desteklenmesi
Eylem 3.1.4 - Yeni Yerleşimlerde Net Sıfır Emisyona Yönelik İmar Planlamaları

Eylem 3.1.1 – Enerji Verimliliği ve Sera Gazı Azaltımına Yönelik Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi	
İlgili Alt Sektör	I.2. Sabit Enerji- Kurumsal ve Ticari Binalar
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içinde payı	491.000 ton CO ₂ e/yıl , % 9 (Temel seviye içindeki payı)

Mevcut Azaltım Kapasitesi	Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Büyükşehir Belediyesi ve KASKİ yerleşkelerinde ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi ve ISO 14064 Sera Gazı Bilgi Yönetim Sistemi standartlarının entegre biçimde yerleştirilmesi, yıllık iç denetimlerinin yapılması ve belgelendirilmesi 2. Enerji Yöneticisi eğitimi alan mühendis sayısının, tüm birimlerde enerji tüketim verilerini izleyecek, raporlayacak ve enerji etütlerini gerçekleştirecek şekilde artırılması 3. Büyükşehir Belediyesi ve KASKİ yerleşke ve tesislerinde enerji verimliliği etütlerinin yapılması, enerji kayıp analizlerinin yıllık olarak izlenmesi ve raporlanması 4. Kamu alımlarında "satın alma maliyeti" yerine "ömür boyu maliyet, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik" bazlı karar verilmesine imkân sağlayacak şekilde "Genel Yeşil Satınalma Şartnamesi" hazırlanması 5. CDP- Karbon Saydamlık Projesi "Şehirler Programına" yıllık raporlamaların yapılması
Zaman Aralığı	Kısa Vade, <5 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB –İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı KASKİ
Destekleyen Paydaşlar	KBB- İmar Şehircilik Daire Başkanlığı KBB- Fen İşleri Daire Başkanlığı
Eylemin Azaltıma Etkisi	Düşük 
Maliyet	Düşük 
Risk ve Zorluklar	-

Eylem 3.1.2 – Belediye’ye ait Binalarda Net Sıfır Emisyona Yönelik Pilot Uygulamalar	
İlgili Alt Sektör	I.2. Sabit Enerji- Kurumsal ve Ticari Binalar
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içinde payı	491.000 ton CO2e/yıl , % 9 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Belediye’ye ait yeni yapılacak bir binanın LEED veya PassivHaus sertifikaları kriterlerine uygun olarak tasarlanması ve inşa edilmesi ve belgelendirilmesi 2. Belediye’ye ait yeni yapılacak binaların akıllı ve yeşil bina sistemleri olarak tasarlanması (Kendi kendine yetecek enerjiyi üreten solar PV Paneller, Yeşil çatı uygulaması, doğal aydınlatmayı destekleyen mimari, yüksek ısı izolasyonu, LED aydınlatma, ısı pompası ile ısıtma-soğutma) 3. Eğitim ve farkındalık amaçlı olarak enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve su tasarrufu uygulama örneklerini içeren, uygulamaların

	verim farklılıklarını ölçümlerle gösteren bir “Güneş Evi-Enerji Verimliliği Laboratuvarı” projesinin gerçekleştirilmesi 4. Belediye’ye ait bina ve tesislerde enerji etütleri sonucunda tespit edilen enerji kayıplarının azaltılması yönelik iyileştirmelerin gerçekleştirilmesi 5. Belediye’ye ait bina ve tesis çatılarında PV Güneş panelleri ile yenilenebilir enerji üretiminin gerçekleştirilmesi 6. Kapalı Pazar alanları çatılarında PV Güneş panelleri ile yenilenebilir enerji üretiminin gerçekleştirilmesi 7. Tüm cadde, sokak ve park yeri aydınlatmalarında (mümkün olan yerlerde PV panel ile entegre edilmiş) LED armatür dönüşümünün gerçekleştirilmesi
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı KBB- İmar Şehircilik Daire Başkanlığı KBB- Fen İşleri Daire Başkanlığı KBB- Etüt ve Projeler Daire Başkanlığı KASKİ İlçe Belediye Başkanlıkları
Destekleyen Paydaşlar	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
Eylemin Azaltıma Etkisi	Çok Az 
Maliyet	Orta 
Risk ve Zorluklar	-

Eylem 3.1.3 – Mevcut Binalarda Enerji Verimliliğinin Desteklenmesi	
İlgili Alt Sektör	I.1. Sabit Enerji- Konut Binaları I.2. Sabit Enerji- Kurumsal ve Ticari Binalar
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içinde payı	1.757.000 ton CO2e/yıl , % 33 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Yüksek 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Mevcut Binalarda yalıtımların ilgili belediyeler tarafından yapım aşamasında projelerinin denetiminin yapılması, bu hususta tadilat projesi istenmesi 2. Mevcut Binaların Enerji Kimlik belgesi almasının zorunlu hale getirilmesi ve denetlenmesi 3. Konut binalarında ısıtma amaçlı kömür kullanımından doğal gaz kullanımına geçilmesi 4. Mevcut Konut ve Ticari binalarda enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı) 5. Mevcut Konut ve Ticari binalarda PV GES uygulamalarını desteklenmesi (bilgi ve belge temininin kolaylaştırılması, çatı statik proje desteği vb.)

	6. Mevcut Konut Ticari Binalarda enerji etkin LED aydınlatmanın yaygınlaştırılması için farkındalık faaliyetleri gerçekleştirmek. (Çevreye duyarlı davranışlara LED ampul hediye edilmesi, poster, afiş, duvar resmi vb.) 7. Konut ve konut dışı binalarda mekân soğutmada verimli sistem ve cihazlara geçilmesi 8. Konut binalarında enerji sınıfı yüksek elektrikli ev aletlerinin kullanımının yaygınlaştırılması 9. Sektör paydaşlarının binalarda enerji verimliliği ile ilgili bilinçlendirilmesi ve halkın farkındalığının artırılması
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB– İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı KBB- İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
Destekleyen Paydaşlar	İlçe Belediye Başkanlıkları Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
Eylemin Azaltıma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	

Eylem 3.1.4 – Yeni Yerleşimlerde Net Sıfır Emisyona Yönelik İmar Planlamaları	
İlgili Alt Sektör	I.1. Sabit Enerji- Konut Binaları I.2. Sabit Enerji- Kurumsal ve Ticari Binalar
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içinde payı	1.757.000 ton CO2e/yıl , % 33 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Belediye İmar Yönetmeliğinin, çatı güneş enerjisi sistemleri, yağmur hasadı, grisu sistemleri, ısı izolasyonu, LED aydınlatma ve diğer enerji verimliliği kriterlerine uyumlu olacak şekilde güncellenmesi 2. Kentsel Dönüşüm uygulamalarında, ısıtma ve soğutma projelerinin merkezi olarak ve/veya uygun durumlarda yüksek verimli ısı pompası uygulamaları kullanılarak projelendirilmesinin sağlanması 3. Enerji verimliliği uygulamalarının nazım ve uygulama imar planları çalışmalarında eşik kriteri olarak alınması 4. Pilot Ekolojik Yerleşim Bölgesi tasarımının yapılması 5. Kendi yenilenebilir enerjisini üreten ve sıra dışı peyzaj düzenlemeleri gerçekleştiren ekolojik toplu konutların/sitelerin (yarışmalarla) ödüllendirilmesi
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl

Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı İlçe Belediye Başkanlıkları
Destekleyen Paydaşlar	KBB- Kentsel Dönüşüm Daire Başkanlığı Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
Eylemin Azaltıma Etkisi	Orta 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Yüksek Maliyet, Kamulaştırma Zorlukları

Amaç 3.2 – Temiz Enerji, Temiz Sanayi Üretimi	
HEDEFLER	
2035	2053
- Belediye’ye ait tesislerde % 100 yenilenebilir enerji kullanımı (Karbon Nötr Kayseri Büyükşehir Belediyesi - Sanayi tesislerinde yenilenebilir enerji üretim sistemlerinin yaygın olarak (%50) kullanımı - Sanayide kömür tüketiminin %50 azaltılması - Sanayide %30 Enerji Verimliliği	- Kayseri’yi Türkiye’nin güneş enerjisi üretim üssü haline getirmek üzere kurulu gücün artırılması - Sanayide %50 Enerji Verimliliği %70 Kendi yenilenebilir enerjisini üreten ve fosil yakıtlara bağımlılığı minimum seviyede olan sürdürülebilir sanayi tesisleri
Eylem 3.2.1 – Kayseri’de Yenilenebilir Enerji Üretiminin Desteklenmesi	
Eylem 3.2.2 – Sanayi Tesislerinde Sürdürülebilirlik ve Yenilenebilir Enerji Kullanımının Desteklenmesi	

Eylem 3.2.1 – Kayseri'de Yenilenebilir Enerji Üretiminin Desteklenmesi	
İlgili Alt Sektör	I.1.4 Sabit Enerji- Enerji Tesisleri
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içinde payı	-
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Yüksek 

Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Tarıma elverişsiz alanlarda güneş enerjisi sistemlerinin yaygınlaştırılması 2. Belediyeye ait tesislerinin sera gazı emisyonlarını dengelemek üzere, Belediye kontrolünde güneş enerji sistemleri yatırımlarının planlanması 3. GES/RES Santralleri ve diğer yenilenebilir enerjilerin Bölge potansiyeli konularında kapasite gelişimini sağlayacak şekilde ulusal/uluslararası sempozyumlar düzenlenmesi 4. Pilot Yüzer GES santrali kurulumu ve devreye alınması ve mevcut hidroelektrik santralleri altyapısı ile entegrasyonu 5. Emisyon azaltımı amacıyla atıktan türetilmiş yakıt üretiminin artırılması için ilgili bakanlıklar, belediye ve sanayi tesislerinin ortak çalışması
Zaman Aralığı	Uzun Vade, >15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	DSİ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
Destekleyen Paydaşlar	Kayseri Büyükşehir Belediyesi Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Eylemin Azaltıma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Çok Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Yüksek Maliyet

Eylem 3.2.2 – Sanayi Tesislerinde Sürdürülebilirlik ve Yenilenebilir Enerji Kullanımının Desteklenmesi	
İlgili Alt Sektör	I.3 Sanayi Tesisleri
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içinde payı	1.623.000 ton CO2e/yıl , % 30 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Yüksek 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Sanayi tesislerinin; ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi, ISO 14064 Sera Gazı Bilgi Yönetim Sistemi, Karbon Ticaret Sistemi, AB Sınırda Karbon Vergisi Düzenlemesi, Yeşil Mutabakat, Ufuk Avrupa destekleri vb. konularında kurumsal kapasitelerinin geliştirilmesi için, panel, sempozyum, eğitim vb çalışmaların desteklemek. 2. Sanayi sektörlerinde 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefine katkı sağlamak amacıyla yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi 3. Sanayide enerji kullanımında birleşik ısı güç sistemlerinin daha yüksek düzeyde yaygınlaştırılması

	4. Sürdürülebilir üretim ve tüketim prensipleri doğrultusunda endüstriyel emisyonların kontrolü mevzuatı kapsamındaki sektörlerin mevcut en iyi teknikler çerçevesinde düşük karbonlu üretime geçiş için yol haritaları hazırlamalarının ve uygulamalarının teşvik edilmesi 5. Kendi yenilenebilir enerjisini üreten, sürdürülebilirlik ve dögüsel ekonomi prensiplerine bağlı çevre dostu sanayi tesislerine ödöl verilmesi 6. Yeşil Organize Sanayi Bölgesi (OSB) ve Yeşil Endüstri Bölgesi sertifikasyon sisteminin işletmeleri içerecek şekilde uygulanmasına yönelik altyapının oluşturulması 7. Karbon yoğun sektörler başta olmak üzere tüm sektörlerde yeşil hidrojen ve türevleri, karbon yakalama, kullanım ve depolama gibi diğer alternatif emisyon azaltım yöntemlerinin yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmaların yapılması
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	Ticaret ve Sanayi Odası OSB Müdürlükleri Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
Destekleyen Paydaşlar	Büyükşehir Belediye Başkanlığı
Eylemin Azaltıma Etkisi	Orta
Maliyet	Orta
Risk ve Zorluklar	-

Strateji 4– Yeşil ve Akıllı Kent Ulaşımı**Amaç 4.1- Toplu Taşımanın Yaygınlaştırılması****Amaç 4.2- Güvenli Yaya Ulaşımın Özendirilmesi****Amaç 4.3- Trafikte Verimlilik ve Sıfır Emisyonlu Araçlara Dönüşümün Desteklenmesi****Amaç 4.1- Toplu Taşımanın Yaygınlaştırılması**

HEDEFLER	
2035	2053
- Hafif Raylı Sistem hatlarının şehir genelinde yoğun yerleşim bölgelerine yaygınlaştırılması, - Otomobilden toplu taşımaya dönüşüm, %30	Otomobilden toplu taşımaya dönüşüm, % 60

Eylem 4.1.1- Hafif Raylı Sistem ve Hızlı-Transit Hatlarının Geliştirilmesi**Eylem 4.1.2- Toplu Taşıma Sistemlerinde Entegrasyon ve Merkezi Yönetim****Eylem 4.1.1- Hafif Raylı Sistem ve Hızlı-Transit Hatlarının Geliştirilmesi**

İlgili Alt Sektör	II.2-Transport-Karayolu II.2-Transport-Demiryolu
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içindeki Payı	1.468.000 ton CO2e/yıl , % 28 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Orta 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Ulaşımда emisyon azaltımı için Ulaşım Ana Planının, Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı olarak geliştirilmesi ve İmar Planı arasında bütünlük ve tutarlılık sağlanması 2. Hafif raylı sistemlerin yoğun yerleşim alanları, üniversite, hastane ve sanayi bölgelerine yaygınlaştırılması 3. Raylı sistem durakları yakınlıklarına otoparklar kurulması 4. Yoğun yerleşim alanları, üniversite, hastaneler, sanayi bölgeleri veya havaalanı ile merkez arası hızlı transit hat (metrobüs) bağlantısı kurulması 5. Hızlı Transit hatlarda elektrikli araçların kullanılması 6. Hızlı Transit hatlar için alt-üst geçitlerin artırılması 7. Tam otonom (sürücüsüz) mobilite sistemleri pilot uygulaması yapılması
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB - Ulaşım Planlama ve Raylı Sist. Daire Başkanlığı Karayolları Bölge Müdürlüğü
Destekleyen Paydaşlar	KBB- Etüt ve Projeler Daire Başkanlığı
Eylemin Azaltıma Etkisi	Orta 
Maliyet	Çok Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Yüksek Maliyet, Hizmet Kesintileri

Eylem 4.1.2 – Toplu Taşıma Sistemlerinde Entegrasyon ve Merkezi Yönetim

İlgili Alt Sektör	II.1-Transport-Karayolu
--------------------------	-------------------------

Temel Yıl Emisyonu Toplamı içindeki Payı	1.404.000 ton CO2e/yıl , % 26 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Açık veri, yapay zekâ ve ileri dijital teknolojileri kullanan entegre, verimli, güvenli, çevreye duyarlı akıllı ulaşım sistemleri geliştirilmesi 2. Toplu taşıma sistemlerinde aktarma uygulamalarının artırılması 3. Otobüs, metrobüs ve tramvay hatlarında durak yerleri tanımlamalarında standardizasyon sağlanması, hareket planlarının araç değişimine kolaylık sağlayacak şekilde merkezi bir programla yönetimi 4. Hareket planlarını gösteren yönetim programının özellikle turizm alanına hizmet verecek şekilde internet aracılığı ile halkın kullanımına açık hale getirilmesi 5. Kentlerde yük ve yolcu taşımacılığı için sıfır veya düşük emisyonlu ulaşım türlerinin (başta raylı sistemler olmak üzere toplu taşıma, bisiklet, yaya, mikro/elektro mobilite türleri, paylaşımlı sistemler) kullanımını artıracak adımların atılması, düşük emisyon bölgesi uygulamasının planlanması
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- Ulaşım Planlama ve Raylı Sist. Daire Başkanlığı
Destekleyen Paydaşlar	KBB- Etüt ve Projeler Daire Başkanlığı
Eylemin Azaltıma Etkisi	Düşük 
Maliyet	Düşük 
Risk ve Zorluklar	-

Amaç 4.2– Güvenli Yaya Ulaşımının Özendirilmesi

HEDEFLER	
2035	2053
- Bisiklet yollarının tüm yerleşim alanlarına yaygınlaştırılması, - Yaya veya mikro-hareketliliğe dönüşüm,%10	- Trafiğin olmadığı sıfır emisyon bölgelerinin geliştirilmesi, - Yaya veya mikro-hareketliliğe dönüşüm,%30
Eylem 4.2.1- Bisiklet kullanımının özendirilmesi ve bisiklet yollarının geliştirilmesi	
Eylem 4.2.2- Güvenli yaya ulaşımının artırılması yönelik altyapının geliştirilmesi	

Eylem 4.2.1– Bisiklet kullanımının özendirilmesi ve bisiklet yollarının geliştirilmesi

İlgili Alt Sektör	II.1-Transport-Karayolu
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içindeki Payı	1.404.000 ton CO2e/yıl , % 26 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Bisikletli Ulaşım Ana Planı (BİSUAP) hazırlanması ve imar planlarına entegre edilmesi 2. Bisiklet yollarının kent geneline yaygınlaştırılması 3. Bisiklet yollarını güvenli hale getirecek şekilde trafikte öncelik tanınması 4. Paylaşımlı elektrikli scooter veya paylaşımlı bisiklet vb. mikromobilité uygulamalarının yaygınlaştırılması 5. Bisiklet park alanı ve tamir istasyonu uygulaması-mobil uygulama geliştirilmesi
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- Ulaşım Planlama ve Raylı Sist. Daire Başkanlığı
Destekleyen Paydaşlar	KBB- Etüt ve Projeler Daire Başkanlığı KBB- İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı
Eylemin Azaltıma Etkisi	Düşük 
Maliyet	Orta 
Risk ve Zorluklar	Uygulama alanının çok geniş olması

Eylem 4.2.2– Güvenli yaya ulaşımının artırılması yönelik altyapının geliştirilmesi

İlgili Alt Sektör	II.1-Transport-Karayolu
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içindeki Payı	1.404.000 ton CO2e/yıl , % 26 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Yaya alt ve üst geçitlerinin sayısının artırılması 2. Trafiğe kapalı cadde ve bölgelerin artırılması. 3. Tüm yaya kaldırımlarının ve toplu taşıma araçlarının engelli insanların güvenli ulaşımına uygun hale getirilmesi 4. Yaya kaldırımları ve bisiklet yolları üzerinde, aydınlatma direği, trafik işaretleri, açık rögar vb engellerin kaldırılması ve ağaçlandırmanın artırılması.
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl

Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- Ulaşım Planlama ve Raylı Sist. Dairesi Başkanlığı
Destekleyen Paydaşlar	KBB- Etüt ve Projeler Daire Başkanlığı
Eylemin Azaltıma Etkisi	Düşük 
Maliyet	Orta 
Risk ve Zorluklar	Uygulama alanının çok geniş olması, Yüksek yatırım ihtiyacı

Amaç 4.3–Trafikte Verimlilik ve Sıfır Emisyonlu Araçlara Dönüşümün Desteklenmesi

HEDEFLER	
2035	2053
- Belediye'ye ait toplu taşıma araçlarında %100 elektrifikasyon, - Trafikte Elektrikli Araç Oranı, % 25 - Trafikte ve Araçlarda Yakıt Verim Artışı, %30	- Elektrikli araç hızlı şarj istasyonlarının şehir geneline yaygınlaştırılması, - Trafikte Elektrikli Araç Oranı, % 60
Eylem 4.3.1- Belediye Toplu Taşıma Filosunda Sıfır Emisyonlu Araçlara Dönüşüm	
Eylem 4.3.2- Elektrikli Araç Kullanımının Özendirilmesi ve Desteklenmesi	
Eylem 4.3.3- Yakıt Verimliliğini Artıracak Trafik Düzenlemelerinin Geliştirilmesi	

Eylem 4.3.1– Belediye Toplu Taşıma Filosunda Sıfır Emisyonlu Araçlara Dönüşüm

İlgili Alt Sektör	II.1-Transport-Karayolu
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içindeki Payı	1.404.000 ton CO2e/yıl , % 26 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	- Tüm toplu taşıma araç filolarında sıfır emisyonlu araçlara dönüşümün gerçekleştirilmesi - Hızlı Transit hatlarda (bölünmüş otobüs yollarında) pilot otonom elektrikli araç uygulamasının başlatılması - Belediye bünyesinde bulunan hizmet araçlarının elektrikli araçlarla değiştirilmesi
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl

Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- Ulaşım Planlama ve Raylı Sist. Daire Başkanlığı
Destekleyen Paydaşlar	KBB- Etüt ve Projeler Daire Başkanlığı
Eylemin Azaltıma Etkisi	Orta 
Maliyet	Orta 
Risk ve Zorluklar	

Eylem 4.3.2– Elektrikli Araç Kullanımının Özendirilmesi ve Desteklenmesi	
İlgili Alt Sektör	II.1-Transport-Karayolu
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içindeki Payı	1.404.000 ton CO2e/yıl , % 26 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Yüksek 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Şarj istasyonlarının yaygınlaştırılması ve belirli bir süre ücretsiz hizmet sağlanması 2. Elektrikli araçlara özel GES ile entegre olarak hızlı şarj yapılabilen olan otoparkların kurulması 3. İçten yanmalı fosil yakıtlı araçların şehir merkezine ve sıfır emisyon zonlarına girişinin yasaklanması 4. Tarımda elektrikli traktör kullanımının yaygınlaştırılması 5. 20 yaşını geçmiş içten yanmalı otomobillerin trafikten çekilmesi ve toplanması için düzenleme getirilmesi 6. Hidrojen yakıtlı araçların altyapı gereksinimlerinin belirlenmesi ve planlanması 7. Paylaşımlı otomobil uygulaması girişimlerinin teşvik edilmesi
Zaman Aralığı	Uzun Vade, >15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	İlgili Bakanlıklar ve taşra teşkilatları KBB- Ulaşım Planlama ve Raylı Sist. Daire Başkanlığı
Destekleyen Paydaşlar	KBB- Etüt ve Projeler Daire Başkanlığı
Eylemin Azaltıma Etkisi	Yüksek 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	

Eylem 4.3.3– Yakıt Verimliliğini Artıracak Trafik Düzenlemelerinin Geliştirilmesi	
İlgili Alt Sektör	II.1-Transport-Karayolu
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içindeki Payı	1.404.000 ton CO2e/yıl , % 26 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Akıllı Ulaşım Sistemi (AUS) Genel Uygulama Planının geliştirilmesi 2. Trafik akış ve sinyalizasyon sistemi optimizasyonu 3. Akıllı kavşak ve trafik kontrol merkezinin etkinliğinin geliştirilmesi 4. Trafikte ışısız kavşaklar için alt ve üst geçitlerin yaygınlaştırılması
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- Ulaşım Planlama ve Raylı Sist. Daire Başkanlığı KBB- İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı
Destekleyen Paydaşlar	KBB- Etüt ve Projeler Daire Başkanlığı
Eylemin Azaltıma Etkisi	Düşük 
Maliyet	Orta 
Risk ve Zorluklar	

Strateji 5– Sürdürülebilir Çevre Yönetimi

Amaç 5.1- Entegre Atık Yönetimi

Amaç 5.2- Enerji verimli Su Temini ve Artırılmış Suların Geri Kazanımı

Amaç 5.1- Entegre Atık Yönetimi

HEDEFLER	
2035	2053
- Atıkların kaynakta ayrı toplanmasına ilişkin çalışmalara hız verilerek, sıfır atık çalışmaları kapsamında, geri kazanım oranının %60'a çıkarılması - Ön işleme tabi olmayan atıkların düzenli depolamaya kabulünün engellenmesi	

Eylem 5.1.1- Atık Depolama Sahalarının Modernizasyonu ve Atık Geri Kazanımının Artırılması**Eylem 5.1.2- Bio-bozunur Atıkların Biyolojik Arıtımıyla En Aza İndirilmesi**

Eylem 5.1.1– Atık Depolama Sahalarının Modernizasyonu ve Atık Geri Kazanımının Artırılması	
İlgili Alt Sektör	II.1. Atık- Katı Atıkların Depolanması
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içindeki Payı	193.000 ton CO2e/yıl , % 4 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Entegre atık yönetimi projesi yer seçimi, fizibilite ve uygulama projelerinin yapılması 2. Entegre Atık Yönetimi Projesi çevresel etki değerlendirme çalışmalarının yapılması 3. Landfill gazı toplama, yakma ve enerji üretiminin daha verimli hale getirilmesi 4. Düzenli depolama alanına merkezi atık ayrıştırma ve geri kazanım ünitesi kurulması 5. Düzenli depolama alanı sızıntı atıksularının arıtılması için tesis kurulması 6. Tıbbi atıkların ve diğer tehlikeli atıkların termal arıtımı için insineratör ve/veya sterilizasyon ünitesi kurulması 7. Kullanılabilir giysi/ayakkabı ve atık yağ/pil/şişe toplama ünitelerinin yaygınlaştırılması 8. Atık toplama ve taşıma sistemlerinin optimizasyonu 9. Geri kazanılabilir atıkların evlerden ayrı toplanması için sistem kurulması ve optimize edilmesi
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı OSB Müdürlükleri İlçe Belediye Başkanlıkları
Destekleyen Paydaşlar	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü,
Eylemin Azaltıma Etkisi	Düşük 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	Çevresel Etki Değerlendirme sürecine bölge halkının etkisi

Eylem 5.1.2- Bio-bozunur Atıkların Biyolojik Arıtımıyla En Aza İndirilmesi	
İlgili Alt Sektör	III.2. Atık- Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içindeki Payı	-
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Çok Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Biobozunur atıkların aneorobik arıtımı ve enerji geri kazanımı için entegre atık yönetimi kapsamında merkezi tesis kurulması 2. Biobozunur atıklardan kompost üretimi için entegre atık yönetimi kapsamında merkezi tesis kurulması 3. Arıtma çamurlarının aneorobik arıtımı ve enerji geri kazanımı 4. Binalarda ve kırsal alanlarda kompost gübre yapımı konusunda halkın teşvik edilmesi; tip projeler geliştirilmesi, üretilen kompostun yerel yönetimler tarafından satın alınması
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KBB- İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı İlçe Belediye Başkanlıkları KASKİ
Destekleyen Paydaşlar	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü,
Eylemin Azaltıma Etkisi	Çok Düşük 
Maliyet	Orta 
Risk ve Zorluklar	

Amaç 5.2- Enerji verimli Su Temini ve Arıtılmış Suların Geri Kazanımı	
HEDEFLER	
2035	2053
- Entegre Su Yönetim Sistemi Kurulması, - Şebeke su kaçaklarının % 50 oranında azaltılması,	Arıtılmış suyun tekrar kullanımı, yağmur hasadı ve gri su sistemlerinin şehir genelinde yaygın olarak kullanılması,
Eylem 5.2.1- Entegre Su Temini Projesi	
Eylem 5.2.2- İleri Atıksu Arıtma Tesisleri ve Arıtılmış Su Geri Kazanımı	

Eylem 5.2.1– Entegre Su Temini Projesi	
İlgili Alt Sektör	I.2. Sabit Enerji- Kurumsal ve Ticari Binalar
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içindeki Payı	491.000 ton CO2e/yıl , % 9 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Entegre su yönetimi projesi fizibilite ve uygulama projelerinin geliştirilmesi 2. Su talep yönetimi çözümleri (ön ödemeli sayaç, kademeli tarife, sınırlandırma vb.) 3. Su şebekesi kaçak oranının tespit edilmesi için ölçme sistemi geliştirilmesi ve izlenmesi 4. Su temin sistemlerinde SCADA sistemi kurulması 5. Su basınçlandırmalarında değişken hız sürücülü pompalar ile optimizasyon sağlanması
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KASKİ
Destekleyen Paydaşlar	KBB- İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
Eylemin Azaltıma Etkisi	Düşük 
Maliyet	Orta 
Risk ve Zorluklar	

Eylem 5.2.2– İleri Atıksu Arıtma Tesisleri ve Arıtılmış Su Geri Kazanımı	
İlgili Alt Sektör	III.4- Atık-Atıksu Arıtma ve Deşarj
Temel Yıl Emisyonu Toplamı içindeki Payı	75.000 ton CO2e/yıl , % 1 (Temel seviye içindeki payı)
Mevcut Azaltım Kapasitesi	Düşük 
Alt Eylemler ve Faaliyetler	1. Atıksu Arıtma Tesisleri olmayan yerleşim alanlarında atıksu arıtma tesisleri yatırımlarının gerçekleştirilmesi ve arıtılan suların tarımda veya rekreasyonel amaçla tekrar kullanımı 2. Merkezi Evsel Atıksu Arıtma Tesisinde ileri arıtma proseslerinin (nitrifikasyon-denitrifikasyon) geliştirilmesi 3. Arıtma çamurlarının doğal solar sistemlerle kurutulması ve tarımda kullanımının yaygınlaştırılması 4. Arıtma çamurlarından aneorobik çürütme prosesi ile biyogaz üretiminin geliştirilmesi

	5. Yağmur suyu hasadı sistemlerinin, teknik düzenlemeler ve örnek uygulamalarla desteklenmesi 6. Gri su sistemlerinin, teknik düzenlemeler ve örnek uygulamalarla desteklenmesi 7. Atıksu Arıtma Tesisinde arıtılan suyun kent yeşil alanlarında ve tarımda kullanılması
Zaman Aralığı	Orta Vade, 5-15 yıl
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	KASKİ OSB Müdürlükleri
Destekleyen Paydaşlar	KBB- İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
Eylemin Azaltıma Etkisi	Çok Düşük 
Maliyet	Yüksek 
Risk ve Zorluklar	

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	0,4051		
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	0,0338	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 Sera Gazı Envanteri 2053 yılı Projeksiyonu

KAYSERİ 2053 SERA GAZI EMİSYONU PROJEKSİYONU					
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	2.713.901	2.360.517	122.485	7.556.388	10.516.660
I.1 Konut Binaları	1.284.376	513.988	41.222		
I.2 Ticari ve Kurumsal Binalar	258.746	439.449	35.244		
I.3 Sanayi Tesisleri	1.025.305	1.281.166	35.921		
I.4 Enerji Tesisleri	91.379	IE	IE		
I.5 Tarım, Ormancılık, Balıkçılık	0	125.914	10.098		
I.6 Tanımlanamayan Kaynaklar	0	NO	NO		
I.7 Kömür Madenciliğinde oluşan kaçak emisyonlar	0	0	0		
I.8 Petrol/doğalgaz sistemleri kaçak emisyonlar	54.095	0	0		
II-ULAŞIM	2.073.155	13.837	192.541		
II.1 Karayolu	1.995.068	0	0		
II.2 Demiryolu	76.872	13.837	1.110		
II.3 Denizyolu	NO	NO	NO		
II.4 Havayolu	IE	IE	191.431		
II.5 Arazi, Yol Dışı	IE	IE	IE		
III-ATIK	394.979	-	0		
III.1 Katı Atık Bertarafı (Landfill)	274.138	-	NO		
III.2 Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı	1.247	-	NO		
III.3 Atık Yakma	13.187	-	NO		
III.4 Atıksu Arıtımı ve Deşarj	106.407	-	NO		
IV-ENDÜSTRİYEL PROSESLER ve ÜRÜN KUL.	724.262	-	NO		
IV.1 Endüstriyel Prosesler	573.406	-	-		
IV.2 Ürün Kullanımı	150.856	-	-		
V- TARIM, ORMANCILIK ve DİĞER ARAZİ KUL.	1.920.984	-	-		
V.1 Hayvancılık	1.404.319	-	-		
V.2 Arazi Kullanımı	NE	-	-		
V.3 Diğer Tarımsal Faaliyetler	516.665	-	-		
Kişi Başı Sera Gazı, Ton CO₂e/Kişi				3,71	5,16

Ek-4 Kayseri 2053 Sera Gazı Azaltım Senaryosu

KAYSERİ 2053 SERA GAZI EMİSYONU AZALTIM SENARYOSU					
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	1.127.849	106.323	9.213	1.778.996	4.701.272
I.1 Konut Binaları	493.784	33.395	2.678		
I.2 Ticari ve Kurumsal Binalar	151.616	28.552	2.290		
I.3 Sanayi Tesisleri	418.832	35.674	3.547		
I.4 Enerji Tesisleri	9.522	IE	IE		
I.5 Tarım, Ormancılık, Balıkçılık	0	8.703	698		
I.6 Tanımlanamayan Kaynaklar	0	NO	NO		
I.7 Kömür Madenciliğinde oluşan kaçak emisyonlar	0	0	0		
I.8 Petrol/doğalgaz sistemleri kaçak emisyonlar	54.095	0	0		
II-ULAŞIM	234.500	96.606	267.923		
II.1 Karayolu	156.413	0	0		
II.2 Demiryolu	76.872	1.366	110		
II.3 Denizyolu	NO	NO	NO		
II.4 Havayolu	IE	IE	191.431		
II.5 Arazi, Yol Dışı	IE	IE	IE		
III-ATIK	213.717	-	0		
III.1 Katı Atık Bertarafı (Landfill)	151.225	-	NO		
III.2 Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı	1.247	-	NO		
III.3 Atık Yakma	13.187	-	NO		
III.4 Atıksu Arıtımı ve Deşarj	48.058	-	NO		
IV-ENDÜSTRİYEL PROSESLER ve ÜRÜN KUL.	724.241	-	NO		
IV.1 Endüstriyel Prosesler	573.406	-	-		
IV.2 Ürün Kullanımı	150.835	-	-		
V- TARIM, ORMANCILIK ve DİĞER ARAZİ KUL.	1.920.900	-	-		
V.1 Hayvancılık	1.404.319	-	-		
V.2 Arazi Kullanımı	NE	-	-		
V.3 Diğer Tarımsal Faaliyetler	516.581	-	-		
Kişi Başı Sera Gazı, Ton CO₂e/Kişi				0,87	2,31

Ek-5 Kurumsal Sera Gazı Envanteri -2021

KAYSERİ Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri - Hesaplama Formu

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	0,0402	0,000	77.000	1,000	0	3,0	0,0	0,0	0,6	0,00	0,0	0
Bina/Tesis- Linyit (ton)	102	0,0196	1,995	96.100	1,000	192	300,0	0,6	16,8	1,5	0,00	0,8	209
Bina/Tesis- Doğalgaz (1000 Sm ³)	1.268	0,0345	43,797	53.670	1,000	2.351	1,0	0,0	1,2	0,1	0,00	1,2	2.353
Toplam - ton				2.351			1			1			2.562

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)	61	0,04430	2,702	69.300	1,00	1873	25	0,1	1,9	8,0	0,0	5,7	1.880
Kurumsal Taşıtlar-Motorin, (ton)	5.197	0,0433	225,186	72.300	1,00	16281	3,9	0,9	24,6	3,9	0,9	232,7	16.538
Kurumsal Taşıtlar -CNG (ton)	962	0,04800	46,176	56.100	1,00	2590	92	4,2	118,9	3,0	0,1	36,7	2.746
Toplam - ton				20.744			145			275			21.165

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									192.950			0	192.950
Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı									4.218			0	4.218
Atık Yakma									13.187			0	13.187
Atıksu Arıtma ve Deşarj									41.068			33.826	74.894
Toplam - ton				0			210.355			0			285.249

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 dolum (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)	14.885.660	0,000004	53,5878	0,4051	n.a.	6.030							6.030
KASKİ/Çevre Tes. Elektrik, (KWh)	78.506.000	0,000004	282,6185	0,4051	n.a.	31.803							31.803
Raylı Sistem Elektrik , (KWh)	24.041.127	0,000004	86,5471	0,4051	n.a.	9.739							9.739
Cadde Aydınlatma , (KWh)	117.702.000	0,000004	423,7225	0,4051	n.a.	47.681							47.681
Toplam - ton				53.711,261									95.253

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)	82.215	1,00	82.215	0,159290	n.a.	13							13
Dış Hatlar (kişi x km)	45.000	1,00	45.000	0,093300	n.a.	4							4
Toplam - ton				17									17

KAPSAM 1 SERA GAZI EMİSYONLARI - Ton CO₂e

308.976

KAPSAM 2 SERA GAZI EMİSYONLARI - Ton CO₂e

95.253

KAPSAM 3 SERA GAZI EMİSYONLARI - Ton CO₂e

17

TOPLAM SERA GAZI EMİSYONLARI - Ton CO₂e

404.246

Ek- 6 İDEP Çalışma Grubu

No	Ad-Soyad	Kurum
1	Buket ERGİN	KBB İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanı
2	İbrahim MEYİLLİ	KBB Atık Yönetimi ve Sıfır Atık Şube Müdürü
3	Serdar BAK	KBB İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
4	Birtan IŞIK	KBB İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
5	Samet KURAL	KBB İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
6	Hayriye ÖZOKUTAN	KBB-İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı
7	Ali GALİP	KBB-Park Bahçe ve Ağaçlandırma Daire Başkanlığı
8	Yılmaz ÇALIŞ	KBB-Tarımsal Hizmetler Dairesi Başkanlığı
9	Serdal EROL	KASKİ-Su ve Kanalizasyon İdaresi
10	Ayşe Nur AVCI	KASKİ-Su ve Kanalizasyon İdaresi
11	Adem BİLGİN	KBB-Ulaşım Planlama ve Raylı Sist. Daire Başk.
12	Sevinç YAPAR	KBB-Etüd ve Projeler Daire Başk.
13	M.Ahmet SAĞIROĞLUGİL	KBB-Fen İşleri Daire Başk.
14	Mustafa Onur UYAR	KBB-Kentsel Dönüşüm Daire Başk.
15	A.Engin ALGÜR	Atalay Consulting
16	Tamer ATALAY	Atalay Consulting

Ek-7 İDEP Paydaş İstişare Çalıştayı Katılımcıları

No	Ad-Soyad	Kurum
1	Abdurrahman TEKİN	Abdullah Gül Üniversitesi
2	Abdussamed BEDİRHANBEYOĞLU	Yeşilhisar Belediyesi
3	Adem BİLGİN	KBB Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Daire Başk.
4	Ahmet GÜÇ	Abdullah Gül Üniversitesi
5	AHMET ÖZDEMİR	DSİ- Devlet Su İşleri
6	Ahmet ÖZTOPUZ	Melikgazi Belediyesi Çevre Koruma Müdürü
7	Ahmet SARIOĞLUGİL	KBB Fen İşleri Daire Başkanlığı
8	Ahmet USTA	Kocasinan Belediyesi
9	Akif Taşkın	Abdullah Gül Üniversitesi
10	Ali GALİP	KBB Park Bahçeler Daire Başkanlığı
11	ALİ RIZA KOÇ	DSİ- Devlet Su İşleri
12	Ali Tarkan BOZTEPE	Kayseri Serbest Bölge Kurucusu ve İşleticisi A.Ş.
13	Ali YILMAZ	Tomarza Belediyesi Fen İşleri Müdürü
14	Dr. Öğr. Üyesi Alper AYDEMİR	Nuh Naci Yazgan Üni. İnşaat Mühendisliği Bölümü
15	Prof. Dr. Ali ÜNLÜKARA	Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
16	Ayhan ÇAKICI	KBB Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
17	Ayşe NUR AVCI	KASKİ
18	Bekir KILIÇ	Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı
19	Birtan EKREN	KBB Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
20	Birtan IŞIK	KBB İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
21	Buket ERGİN	KBB İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanı
22	Burak KAPLAN	Bünyan Belediyesi
23	Burcu HAZİR	Pınarbaşı Belediyesi
24	Cem Murat KÜÇÜK	KBB Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı
25	Cengiz LEBLEBİCİ	Kayseri Ticaret Odası
26	Ceren KOYUNCU	Kayseri Sanayi Odası
27	Doç. Dr. Davut BAYRAM	Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
28	Dursun AYYILDIZ	TMMOB Makine Mühendisi Şube Müdürü
29	Duygu TEBER	Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
30	Emre ÇÖKÜK	Mimarsinan OSB
31	Emre ÖZTÜRK	KBB İtfaiye Daire Başkanlığı
32	Dr. Fatma ŞENER FİDAN	Abdullah Gül Üniversitesi
33	Fatih BALI	Akkışla Belediyesi Çevre Koruma ve Kont Şb. Müd.
34	Fatih Sultan Mehmet ÇOLAK	KBB Basın Yayın
35	Fatma ERYILMAZ	AFAD
36	Ferhat KARADURMUŞ	Felahiye Belediyesi İnşaat Teknikeri
37	Dr. Öğr. Üyesi Fulya SINACI ÖZFINDIK	Erciyes Üni. Mimarlık Fak. Şehir ve Bölge Plan.
38	Dr. Öğr. Üyesi Füsün KOCATÜRK	Nuh Naci Yazgan Üni. Mimarlık Bölümü
39	Gürsoy GÜVEN	Pınarbaşı Belediyesi
40	H. Ayça DEMİR	AFAD

41	Habib BAŞKAN	Milli Eğitim Müdürlüğü
42	Hayriye ÖZOKUTAN ALP	KBB İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı
43	Hilmi SÖNMEZ	Kocasinan Belediyesi
44	Dr. Öğr. Üyesi İbrahim UYANIK	Erciyes Üniversitesi Müh. Fak. Çevre Müh.
45	İbrahim MEYİLLİ	KBB İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
46	İsmail ÇELEBİ	KBB Park, Bahçe ve Ağaçlandırma Daire Başkanlığı
47	Kamil ERSOY	KBB Fen İşleri Daire Başkanlığı
48	Mehmet Fatih TOPRAK	KBB İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı
49	Mehmet Sinan NAVRUZ	Develi Belediyesi
50	Mehmet TATAR	KBB Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı
51	Mehmet TATLIOĞLU	KBB İtfaiye Daire Başkanlığı
52	Mevlüt ÇİL	Kayseri Ticaret Odası Genel Sekreter
53	Murat DİRİCAN	İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü Şube Müdürü
54	Murat TOPALOĞLU	AFAD Makine Yüksek Mühendisi
55	Mustafa EKİNCİ	KBB Kentsel Dönüşüm Daire Başkanlığı
56	Mustafa GÜÇ	İl Sağlık Müdürlüğü
57	Mustafa KARPUZ	KBB Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Daire Başk.
58	Mustafa Onur UYAR	KBB Kentsel Dönüşüm Daire Başkanlığı
59	Nazan ŞANLI KOLKIRAN	Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü.
60	Prof. Dr. Nesrin KAYATAŞ DEMİR	Erciyes Üniversitesi Müh. Fak. Enerji Sist. Müh.
61	Neziha BALTACIOĞLU	KBB Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Daire Başk.
62	Nilüfer DURAN	DSİ- Devlet Su İşleri
63	Prof. Dr. Niğmet UZAL	AGÜ İnşaat Mühendisliği
64	Dr. Öğr. Üyesi Nurettin ÜSTKOYUNCU	Erciyes Üni. Müh. Fak. Elek. Elektronik Müh.
65	Nuh MURAT	KBB Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
66	Nurcan ÜNAL	KBB Basın Yayın
67	Oktay CERİT	AFAD
68	Ömer KURTYEMEZ	Çevre Şehircilik ve İklim Değ. İl Müd. Şube Müd.
69	Dr. Öğr. Üyesi Özlem SÜMENGİN	Erciyes Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
70	Özkan URAL	Sarıoğlan Belediyesi
71	Ramazan AYDIN	Melikgazi Belediyesi
72	Ramazan GÖK	Sarıoğlan Belediyesi
73	Recep Tayyip AKARSU	Abdullah Gül Üniversitesi
74	Remzi KOÇAK	Meteoroloji 7. Bölge Müdürlüğü
75	Reşat KÖK	İl Sağlık Müdürlüğü
76	Rifat GENÇ	AFAD Şube Müdür V.
77	Samet KURAL	KBB İklim Değişikliği ve Sıfır Atık. Daire Başkanlığı
78	Serdal EROL	KASKİ Makine İkmal ve Atolye Şube Müdürü
79	Serdar BAK	KBB İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
80	Sevinç YAPAR	KBB Etüd Projeler
81	Sibel COSKUN	Karayolları 6.Bölge Müdürlüğü
82	Dr. Öğr. Ü. Şaban Suat ÖZSARİYILDIZ	Nuh Naci Yazgan Üni. İnşaat Mühendisliği Bölümü
83	Süleyman ÖZDEMİR	KBB Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Daire Başk.
84	Sümeyye AKBULUT	Erciyes Üni. SBE

85	Şafak ŞİMSEK	Mimarsinan OSB
86	Şebnem U. DEMİRTAŞ	KBB Fen İşleri Daire Başkanlığı
87	Vahdet ULUYOL	Yahyalı Belediyesi
88	Volkan ONURSOY	Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü
89	Yakup GÜLTEKİN	Çevre Yönetim Müdürü OSB
90	Yılmaz ÇALIŞ	KBB Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığı
91	Yüşa TAMOKUR	Talas Belediyesi

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
5. EPDK- Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporları, 2018, 2019, 2020, 2021
6. EPDK- Doğalgaz Piyasası Yıllık Sektör Raporları, 2018, 2019, 2020, 2021
7. EPDK- Petrol Piyasası Yıllık Sektör Raporları, 2018, 2019, 2020, 2021
8. EPDK- LPG Piyasası Yıllık Sektör Raporları, 2018, 2019, 2020, 2021
9. DHMİ- Erket Havaalanı Hava Trafığı Raporları, 2018, 2019, 2020, 2021
10. TÜİK-Türkiye İstatistik Kurumu- Tarımsal Alanlar, Hayvancılık, Nüfus, GSMH istatistikleri
11. TEİAŞ Elektrik İstatistikleri
12. UNFCCC Ulusal Sera Gazı Bildirimleri- Common Reporting Framework
13. Türkiye ve Dünyada Güneş Enerjisi Sektörü- PWC, 2021
14. The Future We don't Want- UCCRN Technical Report
15. C40- Knowledge Hub
16. Yeni Senaryolar ile Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği-MGM
17. Global Covenant of Mayors Common Reporting Framework-GCoM
18. Türkiye'nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası- İstanbul Politikalar Merkezi, Sabancı Üniv.
19. C40 Climate Action Planning Programme-Vertical Integration Guide
20. Climate Action Planning Framework- C40
21. RAMSES-Transition Handbook
22. Guiding Principles for City Climate Action Planning-UN HABITAT
23. CDP-Cities Information Request



Kayseri Büyükşehir Belediyesi
İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı
Ekim 2022, KAYSERİ

Danışmanlık ve Teknik Destek:



www.atalayconsulting.com

Tel: 0545-5855520