



Kocaeli Sera Gazı Envanteri ve İklim Değişikliği İnisyatifi Projesi
(KIDEP)

Sera Gazı Envanteri ve İklim Değişikliği Eylem Planı

**Kocaeli Sera Gazı Envanteri Raporu
-2016-**

Temmuz 2018



Yayına Hazırlayanlar

R. Ünal Sayman Onur Akpulat Dursun Baş Gözde Odabaş	REC Türkiye
--	-------------

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Çalışma Grubu

Mesut Önem Mine Hacıbektaşoğlu Muammer Özcan	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı
--	--

Kocaeli Sera Gazı Envanteri Raporu 2016

*Bu yayının bütün hakları saklıdır.
© 2018, Bölgesel Çevre Merkezi*

Bu yayının hiçbir kısmı herhangi bir formda izin alınmadan satılamaz ya da satılmak için çoğaltılamaz.

Yayımcı:



BÖLGESEL ÇEVRE MERKEZİ
REC Türkiye

*Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye
Mustafa Kemal Mahallesi 2142. Sokak No: 18/11 Söğütözü Ankara Türkiye
Tel: +90 (312) 491 95 30 • Faks: +90 (312) 491 95 40
E-posta: info@rec.org.tr • Web sitesi: www.rec.org.tr*

Hatırlatma

*Bu doküman Avrupa Birliği finansal yardımıyla oluşturulmuştur.
Bu yayının içeriğinden sadece Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye sorumlu olup hiçbir şekilde Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmamaktadır.*

İÇİNDEKİLER

1. AMAÇ	3
2. MEVCUT DURUM: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ŞEHİRLER	4
2.1. FARKLI ÜLKELERDEKİ YEREL YÖNETİMLERİN ÇALIŞMALARI	5
2.2. TÜRKİYE'DEKİ YEREL YÖNETİMLERİN ÇALIŞMALARI	7
2.3. KOCAELİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ	8
3. METODOLOJİ	10
3.1. HESAPLAMA VE RAPORLAMA PRENSİPLERİ	10
3.2. SERA GAZI ENVANTERİ HAZIRLAMA ARACI	11
3.3. ENVANTERİN KAPSAMI	12
3.4. TEMEL VERİ KAYNAKLARI VE VERİ KALİTESİ	13
4. TOPLANAN VERİLER	15
4.1. SABİT KAYNAKLAR	15
4.2. ULAŞIM	17
4.3. ATIK	19
4.4. ENDÜSTRİYEL PROSESLER VE ÜRÜN KULLANIMI	21
4.5. TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZİ KULLANIMI	23
5. SERA GAZI ENVANTERİ	24
5.1. ENVANTER ÖZETİ	24
5.2. DETAYLI ENVANTER SONUÇLARI	26
5.2.1. SABİT KAYNAKLAR	26
5.2.2. ULAŞIM	28
5.2.3. ATIK	28
5.2.4. ENDÜSTRİYEL PROSESLER VE ÜRÜN KULLANIMI	29
5.2.5. TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZİ KULLANIMI	30
5.2.6. KBB'NİN DOĞRUDAN MÜDAHALE EDEBİLECEĞİ SALIMLAR	30
6. DOĞRULAMA, İZLEME VE VERİ İYİLEŞTİRME	32
7. KAYNAKÇA	34
8. KISALTMALAR	36
EK 1 - EMİSYON FAKTÖRLERİ	38
EK 2 - CIRIS GENEL DEĞERLENDİRME TABLOSU	39

1. AMAÇ

Kocaeli Sera Gazı Envanteri alışması, Avrupa Birliği'nin Katılım Öncesi Mali Yardım (IPA) fonu tarafından desteklenen Türkiye'de "İklim Değişikliği Alanında Kapasitenin Geliştirilmesi Hibe Programı" altında Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütölen "Kocaeli Sera Gazı Envanteri ve İklim Değişikliği İnisyatifi (KİDEP) Projesi" kapsamında gerçekleştirilmiştir. Kocaeli'nin il ölçeğinde oluşturulan söz konusu envanter raporu, Bölgesel evre Merkezi (REC) Türkiye tarafından hazırlanmıştır.

Envanter oluşturulması sürecinde literatür araştırması, paydaş analizi, masaüstü analizi, anahtar kurum/kuruluşlarla koordinasyon toplantıları, yurtdışı teknik saha ziyareti ve birebir görüşmeler gerçekleştirilmiş ve işbu rapor hazırlanmıştır. Raporlama öncesinde mevcut ulusal ve uluslararası kaynaklar detaylı şekilde taranmış, 2016 yılına dair ilgili veriler sistematik bir biçimde toplanmış, sınıflandırılmış ve analiz edilmiştir. Envanter yılı olarak 2016 yılı seçilmiştir. Bunun temel nedenleri, ulusal ölçekte ve Kocaeli ölçeğinde en güncel, bütüncöl ve doğru veriye bu yıl özelinde ulaşılabilmektedir. Derlenen bu veriler tespit edilen metodolojiye göre sınıflandırılmıştır. Hazırlanan rapor, projeye destek sunan Kocaeli Büyükşehir Belediyesi uzmanlarının ve projede yer alacak diğer kurum temsilcilerinin başvuracağı temel bir kaynak görevi görecek ve iklim değişikliği eylem planı hazırlıklarına bir altlık oluşturacaktır.

2. MEVCUT DURUM: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ŞEHİRLER

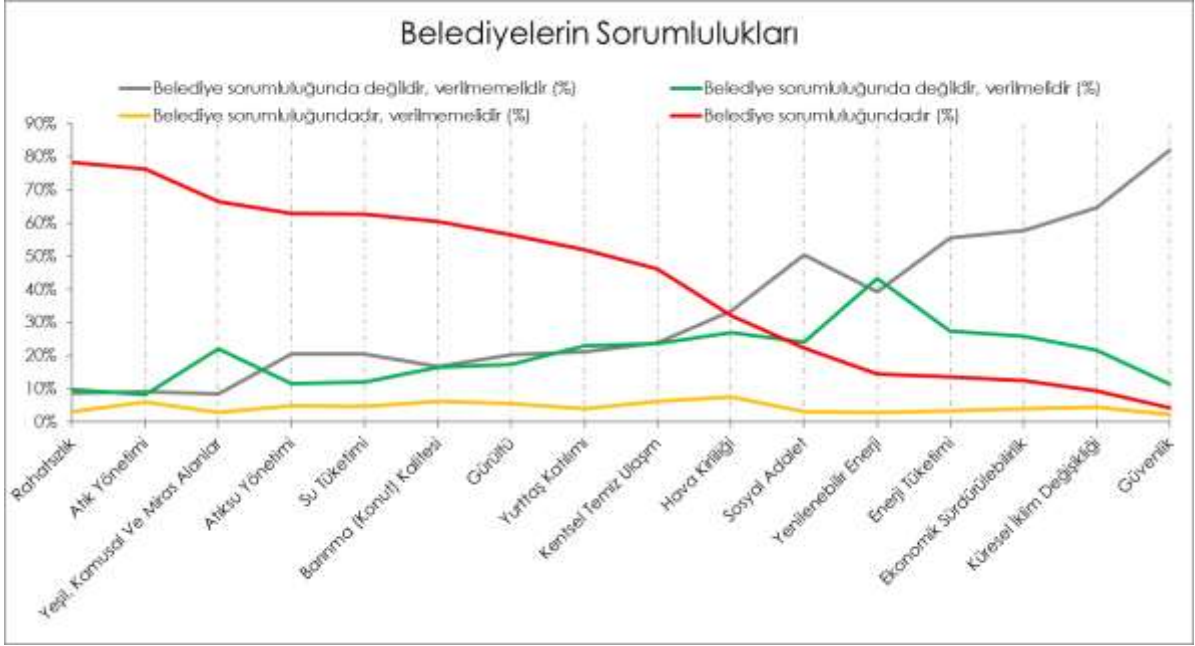
Nüfus, üretim ve tüketim yoğun olan şehirlerin kirlenici unsurlarının yüksek olması iklim değişikliğine etkilerinin ve etkilenebilirliğinin de yüksek olmasına neden olmaktadır. Üstelik şehirler yalnızca kendi sınırlarını değil, ticaret, ulaşım gibi araçlarla etkileşimde bulunduğu büyük bir alanı da etki altında bırakmaktadır. Şehirlerin nüfusu ise hızla artmaya devam etmekte ve 2050 yılında şehir nüfusunun 6,4 milyar olarak toplam nüfusun %70'inden fazlasını oluşturacağı öngörülmektedir (OECD, 2014). Türkiye'de de şehir nüfusundaki artış dünyadakine benzer bir durumdadır. 1940-2016 arasında toplam nüfus 4,5 kat artarken, 5747 Sayılı Kanun¹ öncesi olan 2007'ye kadar şehirlerde yaşayan nüfus 11,5 kat artmıştır. Türkiye'de 30'u büyükşehir belediyesi olmak üzere toplam 1397 belediye bulunmaktadır (İçişleri Bakanlığı, 2018). 2016 yılında toplam nüfusun %94'ü, 75 milyon kişi, belediye sınırları içinde, %77'si büyükşehir belediyelerinin sınırları içerisinde yaşamaktadır (TÜİK, 2016a).

Şehirlerin iklim değişikliğiyle yakın ilişkisi, bu soruna çözüm olabileceklerinin de göstergesi. Dünyanın önemli metropollerinden New York 2050 yılına kadar %80, Londra 2040 yılına kadar %60 sera gazı salım azaltımı taahhüt ederken Güney Kore'nin başkenti 10 milyon nüfuslu Seul, 2020 yılına kadar %25 azaltım taahhüdünde bulunmuştur. İklim değişikliğiyle mücadele konusunda yalnızca büyük şehirler değil, küçük ölçekli şehirlerin de oldukça büyük katkı verebilecekleri, Avrupa şehirleri tarafından kanıtlanmış durumdadır. Orta ölçekli bir şehir olan Kopenhag, 2025'e kadar sera gazı salımlarını %100 azaltmayı hedefliyor (REC Türkiye, 2016).

Merkezi ve yerel idareler arasındaki yetki paylaşımları, belediyelerin iklim değişikliği konusunda yapabileceklerini belirlemektedir. Türkiye'de, belediyelerin iklim değişikliğiyle mücadelede azaltım ve uyum konusunda "ulaşım, binalar ve atık yönetimi" gibi yüksek yetki ve sorumluluklarının olduğu alanlarda çok önemli yetkileri bulunmaktadır. Üstelik bu denli nüfus yoğun olması, şehirlere iklim değişikliği konusunda adım atma sorumluluğu da yüklemektedir. Buna karşın, REC Türkiye'nin 2015 yılında belediyelere yönelik gerçekleştirdiği bir anket çalışmasına göre, belediyelerin %65'i iklim değişikliğini sorumluluk alanları arasında görmemekte ve bu alanda sorumluluk talep etmemektedir (bkz. Şekil 1).


¹ 5747 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçerisinde İlçe Kurulması ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile bazı büyükşehirlerdeki köyle ilçelere bağlanarak il ve ilçelerde yaşayan nüfusun istatistiksel olarak artışına sebep olmuştur.

Şekil 1 - Belediyelerin Sorumluluk Alanları (REC Türkiye, 2015)



Diğer taraftan yerel yönetimler uluslararası iş birliklerinde bulunarak ve birbirlerinden öğrenerek iklim değişikliğiyle mücadelede artan rollerini yerine getirmeye gayret etmektedir. Bu süreçleri kolaylaştırmak için kurulmuş çeşitli birlikler/örgütler bulunmaktadır. Türk belediyeleri de bu küresel girişimlere dâhil olmaya başlamıştır. Bu belediyelerin imzacısı olduğu en bilindik küresel girişimler, üye ülke, dünya ve Türkiye'den yerel yönetim sayısı Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1 - Yerel Yönetim İklim Girişimleri (CoM, 2018; C40, 2018a)

Girişim	 Covenant of Mayors	 C40 Cities
Ülke Sayısı	53	50
Yerel Yönetim Sayısı	7755	92
Türkiye'den Yerel Yönetim Sayısı	16	1

2.1. FARKLI ÜLKELERDEKİ YEREL YÖNETİMLERİN ÇALIŞMALARI

Yukarıda bahsi geçen yerel yönetim iklim girişimlerine üye olan seçilmiş bazı belediyeler aşağıda listelenmektedir. Seçilen bu belediyeler sera gazı envanteri ve iklim değişikliği eylem planlarını hazırlayıp çıktılarını izleyerek bu girişimlerin kriterlerini yerine getirmede önemli aşama kaydetmişlerdir.

Tablo 2'de Covenant of Mayors girişimine üye Avrupa yerel yönetimlerinden nüfusu 500.000'in üzerinde olan ve eylem planını hazırlayıp izlemeye geçmiş 32 örnek şehir listelenmiştir. Bu büyükşehirlerin bir kısmı 2020 yılı hedefi taahhüt ederken, Barselona, Paris, Hamburg gibi bazı öncü büyükşehirler hedeflerini 2030 yılı olarak güncellemişlerdir. Yine şehirlerin bir kısmı sadece

azaltım eylem planı hazırlarken, bazı şehirler uyum planlarını da hazırlayıp izlemesini gerçekleştirmiştir.

Tablo 2 - Covenant of Mayors Girişiminden Seçilmiş Yerel Yönetimler (CoM, 2018)

Yerel Yönetim	Nüfus	Taahhüt	Üyelik Yılı	Yerel Yönetim	Nüfus	Taahhüt	Üyelik Yılı
Berlin, DE	3439132	2020	2010	Zagreb, HR	790017	2020 2025 ADAPT	2008
Paris, FR	2265886	2020 2025 ADAPT	2008	Lviv, UA	758351	2020	2009
Hamburg, DE	1814597	2020 2025 ADAPT	2008	Bordeaux, FR	720000	2020	2009
Vienna, AT	1731236	2020	2012	Frankfurt am Main, DE	670000	2020 ADAPT	2008
Warsaw, PL	1680000	2020	2009	Genova, IT	661887	2020	2009
Barcelona, ES	1604555	2020 2025 ADAPT	2008	Helsinki, FI	628208	2020	2009
München, DE	1464962	2020 ADAPT	2009	Glasgow, GB	612000	2020 ADAPT	2009
Milan, IT	1300000	2020	2008	Nantes, FR	600000	2020	2008
Grand Lyon, FR	1300000	2020	2008	Düsseldorf, DE	597102	2020	2010
Tbilisi, GE	1100000	2020	2010	Málaga, ES	568305	2020 2025 ADAPT	2008
Bruxelles, BE	1048491	2020	2008	Vilnius, LT	553904	2020	2012
Birmingham, GB	1028700	2020 2025 ADAPT	2009	Bremen, DE	546451	2020 2025 ADAPT	2008
Napoli, IT	970438	2020	2009	Nice Côte d'Azur, FR	525000	2020	2008
Torino, IT	910504	2020 ADAPT	2009	Dublin City Council, IE	506211	2020 2025 ADAPT	2009

Covenant of Mayors'dan farklı olarak C40 üyesi şehirler mega şehir ya da büyükşehir olarak sınıflandırılacak yüksek nüfuslu lider şehirlere aittir. Bu nedenle C40 üyesi yerel yönetimlerin sayısı Covenant of Mayors üyelerine göre oldukça azdır. C40 üyesi yerel yönetimler aşağıdaki haritada görülebilir. Covenant of Mayors ve C40 üyesi şehirlerden biri olan Barselona'nın iklim değişikliği ile mücadele yönündeki politikaları ve uygulamaları çalışma kapsamında gerçekleştirilen bir saha ziyareti ile yerinde incelenmiş ve envanter çalışmasına katkı alınmıştır.

Şekil 2 - C40 İklim Liderleri Grubu Üyesi Yerel Yönetimleri (C40, 2018a)

C40CITIES CLIMATE LEADERSHIP GROUP



2.2. TÜRKİYE'DEKİ YEREL YÖNETİMLERİN ÇALIŞMALARI

2017 itibarıyla Türkiye'deki 30 Büyükşehir Belediyesinden sadece Antalya, Bursa, Erzurum, Gaziantep, İstanbul, İzmir ve Muğla olmak üzere 7 tanesi Sera Gazı Envanterini tamamlamıştır. Denizli, Kahramanmaraş, Kocaeli, Manisa ve Mersin olmak üzere 5 tanesi hazırlamaya başlamıştır (bkz. Şekil 3)².

Şekil 3 - Büyükşehirlerin Sera Gazı Envanter Durumu (2017) (REC Türkiye, 2018)

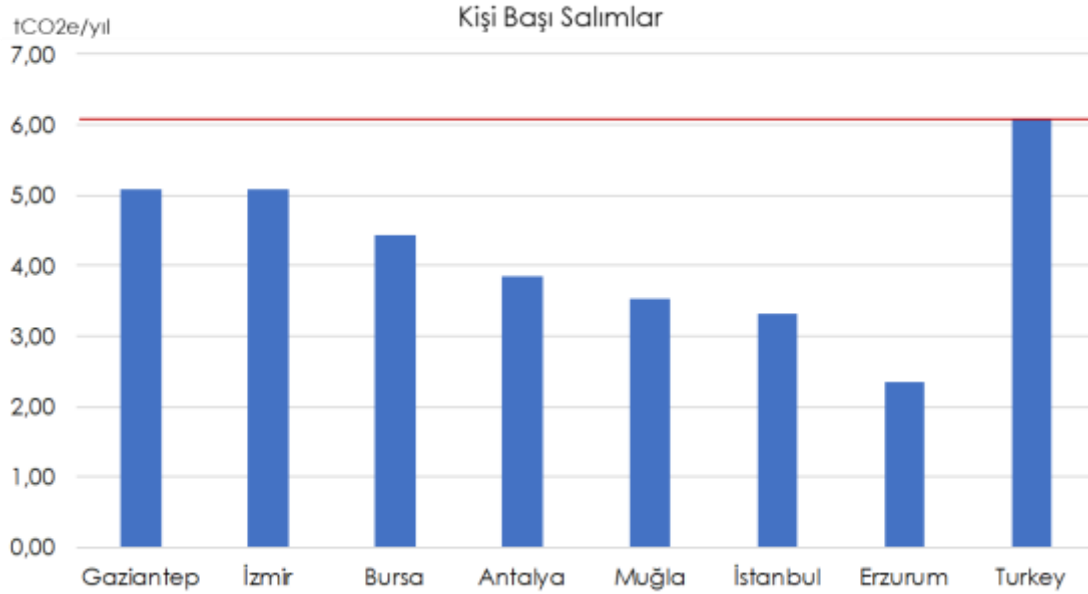


Sera gazı envanteri hazırlayan 7 büyükşehir belediyesinden, Antalya, Bursa Gaziantep ve İzmir'in salım azaltım hedefi ve İklim Değişikliği Eylem Planı da bulunmaktadır (bkz. Şekil 3). Bu belediyelerden Bursa Büyükşehir Belediyesi eylem planı azaltım ve uyum faaliyetleri içermektedir. İstanbul Büyükşehir Belediyesinin raporu henüz yayınlanmasa da iklim değişikliği eylem planı hazırlamaya başlamıştır. İstanbul'un eylemleri tüm belediyeler tarafından takip

² Gaziantep, ilki 2011'de ikincisi 2013'te olmak üzere; İstanbul ise ilki 2013'te ikincisi 2016'da olmak üzere iki kez envanter hazırlamıştır.

edilerek örnek alınmaktadır. Bursa, İstanbul ve Gaziantep Büyükşehir Belediyelerinin iklim değişikliği ile mücadele yönündeki politikaları ve uygulamaları proje kapsamında gerçekleştirilen çalışma ziyaretleri ile yerinde incelenmiştir.

Şekil 4 - Sera Gazı Envanteri Olan Belediyelerin Kişi Başı Salımları (REC Türkiye, 2018)



Sera Gazı Envanterlerine göre bu şehirlerin kişi başı salımları ise Şekil 4'te görülmektedir. Gaziantep ve İzmir 5,32 ve 5,22 ton CO₂e/yıl ile en yüksek kişi başı salıma sahip iki belediye olarak göze çarpmaktadır. Toplam 50,2 Mt CO₂e/yıl ile en yüksek salımı, yüksek nüfusunun da etkisiyle İstanbul yaparken, İzmir ikinci sırada yer almaktadır. Sera gazı envanteri hazırlanmamış olduğu için kesin olarak bilinmemekle birlikte, Ankara'nın İstanbul ve İzmir arasında, İzmir'in rakamına daha yakın bir yere yerleşmesi beklenmektedir.

Seçilen belediyelerin, tüm salımlarının doğru bir şekilde tespiti sonrasında Türkiye ortalamasının altında kalması mümkün değildir. Bu belediyelerin kişi-başı salım hesaplamalarında Türkiye ortalamasının altında görünmelerinin, kullanılan metodolojiler, kapsam, erişilen veriler ve çalışmanın kalitesi gibi sebepler bulunmaktadır. Hesaplamalardaki önemli bir sorun, belediye sınırları artık tüm il sınırlarını kapsarken, çalışmalarda kırsal alanın kapsam dışında yer alması olarak görünmektedir.

2.3. KOCAELİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Kocaeli, kişi başı 43.521 TL'lik³ GSYİH rakamı ile ülkemizin en gelişmiş şehirlerinden bir tanesidir. İlin yıllık nüfus artış hızı %27 iken kilometrekareye düşen nüfus miktarı 398 kişiye ulaşarak İstanbul'dan sonra ülkenin en kalabalık ili olmuştur. Şehir ülkemizin en önemli sanayi merkezlerinden biridir. Kocaeli'nin sanayileşmesinde en önemli etkenlerden biri, çok çeşitli ulaşım imkânlarına sahip olmasıdır. Kara ve demiryolu ağları ile yapılan taşımacılık özellikle Avrupa ve Ortadoğu'ya yapılmakta olup, limanlar ile yapılan deniz taşımacılığı da önemli bir boyuta ulaşmıştır. İstanbul ve Bursa gibi önemli ticaret ve sanayi merkezlerine yakınlığı, yatırımlar açısından Kocaeli'yi öncelikli kılmaktadır (KBB, 2018a).

³ TÜİK, 2014. İl Bazında Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, 2004-2014, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24920>

Hızlı kentleşme ve sanayileşme refah düzeyinde artışı beraberinde getirmektedir. Tüm bunlara paralel olarak şehrin karbon salımları ve dolayısıyla iklim değişikliğine etkisi hızla artmaktadır. Bu bölümde iklim değişikliği ile mücadele konusunu yatay ekseninde kesen, Kocaeli ilinin sosyo-ekonomik, sanayi, enerji, çevre, arazi kullanımı gibi konulardaki temel göstergeleri özetlenmektedir. Tüm verilerin envanter yılı olarak seçilen 2016'ya ait olması gözetilerek aşağıdaki tabloda ağırlıklı olarak bu yıla ait veriler derlenmiştir.

Tablo 3 - 2016 Yılı Kocaeli İli Seçilmiş Temel Göstergeleri

Veri	Miktar	Birim	81 İl İçinde Yeri	Kaynak	Veri Yılı
Nüfus	1.830.772	kişi	10	TÜİK	2016
Yüzölçümü	341.847	ha	75	GTHİM	2016
Kişi Başı GSYİH	43.521 ₺ (19.900 \$) (%52'si sanayiden)	₺/\$	2	TÜİK	2014
Taşıt Sayısı	357.826	taşıt	16	TÜİK	2016
Hane Sayısı	509.604	hane	8	TÜİK	2016
Kömür Tüketimi (konut)	1.556.197	ton	1	ÇŞİM	2016
Elektrik Tüketimi	8.961	GWh	5	EPDK	2016
Motorin Tüketimi	860.673	ton	4	EPDK	2016
Benzin Tüketimi	62.657	ton	6	EPDK	2016
Doğalgaz Tüketimi	4.063 milyon	Sm ³	3	EPDK	2016
Belediye Atığı Miktarı	668.232	ton	12	TÜİK	2016
Tehlikeli Atık Miktarı	155.858	ton	2	TÜİK	2016
Atıksu Miktarı	126.429.394	m ³	7	TÜİK	2016
Hayvan Varlığı	210.037	baş	65	TÜİK	2016
Tarım Alanı	149.724	ha	65	GTHİM	2016
OSB Sayısı	14	OSB	2	TOBB	2018
Şirket Sayısı (Ana Endüstriler: Kimya ve Petrokimya, Otomotiv ve Yan Sanayi, Makine, Plastik, Demir-Çelik)	2.398	şirket	6	TOBB	2016
Şirket Sayısı (Yab. Ser.)	235	şirket	1	TOBB	2016
İSO 500 Şirket Sayısı	80	şirket	2	KSO	2016
İstihdam	186.881	kişi	4	TOBB	2016
Ortalama Sıcaklık ve İklim	14,8 (Ilıman İklim)	°C		KBB	2018
Isıtma Gün Derecesi	1479/157	HDD T≤15°C	63	MGM	2016
Soğutma Gün Derecesi	340/107	CDD T>22°C	31	MGM	2016

3. METODOLOJİ

3.1. HESAPLAMA VE RAPORLAMA PRENSİPLERİ

Kocaeli Sera Gazı Envanteri, C40 Şehirleri İklim Liderliği Grubu (C40), Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi (ICLEI) ve Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) tarafından 2014 yılında hazırlanan ve yerel yönetimler tarafından yaygın olarak kullanılan Yerel Sera Gazı Salımları için Küresel Protokolüne (GPC) uygun olarak hazırlanmıştır (bkz. Şekil 5). GPC, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından 2006 yılında geliştirilmiş olan ve periyodik olarak güncellenen IPCC Ulusal Sera Gazı Envanteri Kılavuzları temel alınarak hazırlanmıştır. Bu sayede takip eden bölümlerde açıklanan sonuçların küresel ölçekte kıyaslanabilir ve kabul görür olması hedeflenmiştir.

Şekil 5 – Yerel Sera Gazı Salımları için Küresel Protokol (GPC, 2014)



Envanter hazırlama aracına girilen verilerin toplanması sürecinde GPC'nin aşağıda listelenen "Veri Toplama Prensipleri" izlenmiştir.

- o Toplama süreci kurulması
 - Kaynak önceliklendirme
 - Planlama, uygulama, belgeleme/raporlama
- o Kilit kategori tahminlerinin iyileştirilmesinin önceliklendirilmesi
 - En büyük paya sahip
 - En büyük değişime potansiyeline sahip

- En büyük belirsizliğe sahip
- o Veri toplama faaliyetlerinin ve yöntemsel ihtiyaçların gözden geçirilmesi
- o Veri sağlayıcılarla çalışılması

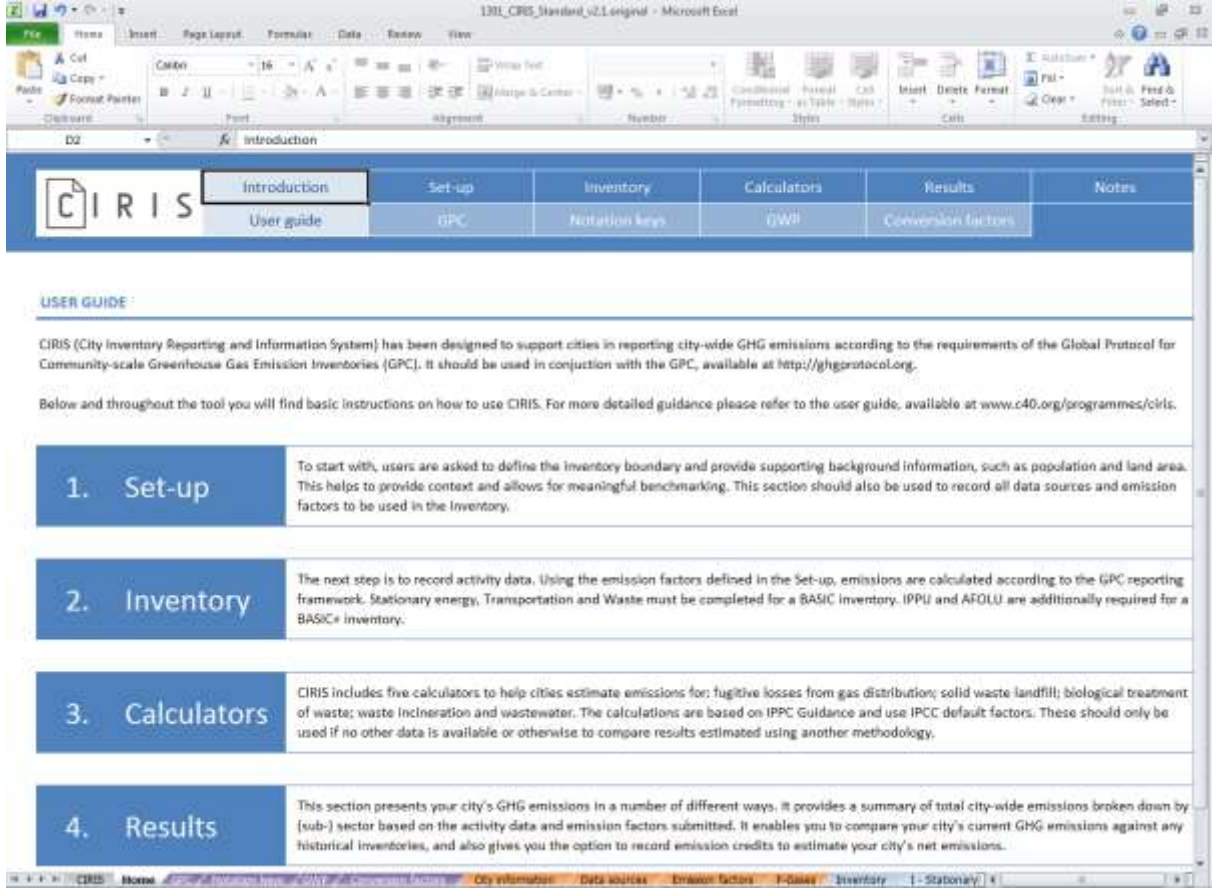
Verilerin analizi ve raporlanması sürecinde ise GPC'nin aşağıda listelenen "Hesaplama ve Raporlama Prensipleri" izlenmiştir.

- o Relevance – İlgililik
 - Şehirdeki faaliyetler ve tüketim modelleri
 - Veri kaynağı seçilmesi, veri iyileştirmelerinin belirlenmesi ve önceliklendirilmesinde önemli
- o Transparency – Şeffaflık
 - Faaliyet verisi, salım kaynağı, salım faktörleri, hesaplama yöntemleri
 - Aynı kaynakları başkalarının kullanması ve aynı sonuca ulaşması
- o Accuracy – Doğruluk
 - Mevcut salımların çok altında ya da çok üzerinde olmamalı
 - Karar vericilerin ve kamunun güveni sağlanmalı
- o Consistency – Tutarlılık
 - Ölçümü, gelişimi ve karşılaştırmayı sağlar
 - Yaklaşımda, sınırdaki ve yöntemde
- o Completeness – Bütünlük
 - Verilerin olabildiğince tam olması
 - Verilerin durumuna ilişkin anahtar

3.2. SERA GAZI ENVANTERİ HAZIRLAMA ARACI

C40, ICLEI ve WRI yine aynı işbirliği içerisinde yerel yönetimlerin sera gazı envanterlerini pratik bir şekilde hazırlayabilmeleri ve envanterlerde belli bir standart yakalanabilmesi adına GPC temel alınarak "Şehir Envanter Raporlama ve Bilgi Sistemi (City Inventory Reporting and Information System – CIRIS)" isimli envanter hazırlama aracını oluşturmuşlardır. CIRIS, büyükşehirler için yönelik olarak, IPCC salım kaynakları kategorilerine uygun olarak hazırlanmış, 2017 yılında yayınlanmış en güncel ve en kapsamlı sera gazı envanteri hazırlama aracıdır (bkz. Şekil 6). Kocaeli 2016 Yılı Sera Gazı Envanteri, CIRIS'in 17 Ağustos 2017 tarihli v2.1 standart versiyonu kullanılarak hazırlanmıştır.

Şekil 6 – CIRIS Sera Gazı Envanteri Hazırlama Aracı (C40, 2018b)

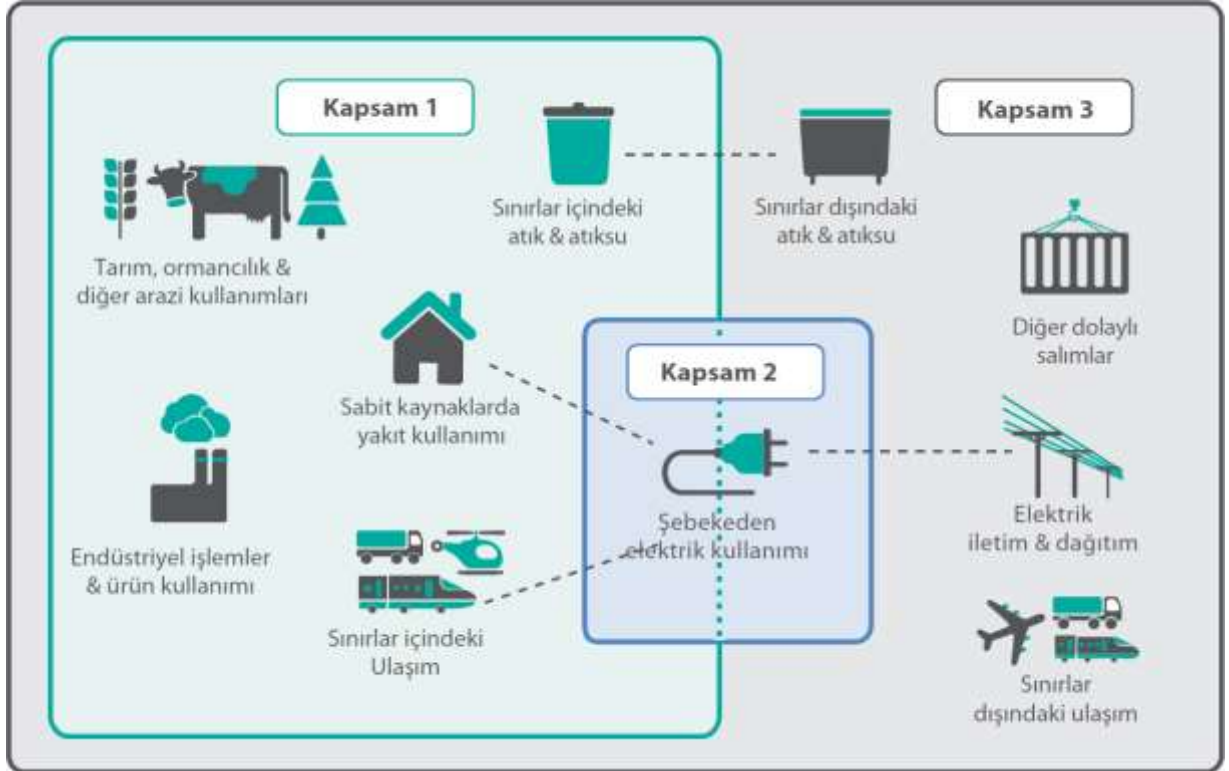


3.3. ENVANTERİN KAPSAMI

Kent ölçeğinde hazırlanan envanter, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nin yetki alanını dahilindeki tüm salım kaynaklarını kapsamaktadır. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi yetki alanı il mülki sınırlarını kapsamaktadır (KBB, 2013). Envanter yılı olarak 2016 yılı seçilmiştir. Bunun temel nedenleri, ulusal ölçekte ve Kocaeli ölçeğinde en güncel, bütüncül ve doğru veriye bu yıl özelinde ulaşılabilmesidir.

Envanter kapsamının belirlenmesinde Yerel Sera Gazı Salımları için Küresel Protokolünün (GPC) belirlemiş olduğu salım kaynakları sınıflandırması temel alınmıştır. GPC çerçevesinde envanter hazırlarken, eldeki verilerin ayrıntı, doğruluk ve güvenilirlik derecesine bağlı olarak, aşağıda yer alan 3 farklı kapsamdaki yaklaşımlar arasında seçim yapmak gereklidir.

Şekil 7 – GPC Tarafından Belirlenen Kapsamlar (GPC, 2014)



Kapsam	Salım Kaynağı
Kapsam 1: Doğrudan Salımlar	Şehirdeki taşıtlar, tesisler, binalar vb. yerlerdeki yakıt tüketimi
Kapsam 2: Dolaylı Salımlar	Şehirde şebekeden satın alınarak tüketilen elektrik ve ısıtma/soğutma amaçlı enerji
Kapsam 3: Dolaylı (Tüketim Temelli) Salımlar	Şehirdekiler tarafından satın alınan ürün veya hizmetlerin üretimi/nakliyesi

Envanterin hazırlanması sürecinde belediyenin yetki alanını dahilindeki tüm salım kaynakları taranarak azami miktarda veriye ulaşılmaya çalışılmıştır ancak Kapsam 3 altındaki verilere ulaşmanın çok güç olması nedeniyle Kapsam 1 ve Kapsam 2 altında sınıflandırılan salımlar envantere dahil edilmiştir.

Mevcut veriler ve salım faktörleri ışığında envanter kapsamına karbon dioksit (CO₂); metan (CH₄) ve azot oksit (N₂O) olmak üzere üç sera gazı dahil edilmiştir. Hesaplanan CH₄ ve N₂O emisyonları karbondioksit eşdeğerine (CO₂e) çevrilerek toplam salımlara dâhil edilmiştir. CO₂e çevrimleri bahse konu sera gazının kütlesi ile IPCC 5. Değerlendirme Raporunda (AR5) verilen küresel ısınma potansiyellerinin çarpımı sonucunda elde edilmiştir. Hidroflorokarbonlar (HFCler); Perflorokarbonlar (PFClar), sülfür hekzaflüorür (SF₆), vb. sera gazları bunlara neden olan faaliyetlere yönelik bilgilere ulaşamaması nedeniyle envantere dâhil edilmemiştir.

3.4. TEMEL VERİ KAYNAKLARI VE VERİ KALİTESİ

Veri toplama sürecinde başvuru başlıca kaynaklar; Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC), Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), Kocaeli Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü (ÇŞİM), Kocaeli Valiliği Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü (BSTİM) ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi (KBB) veritabanları ve raporlamalarıdır. Faydalanılan temel kaynaklar Tablo 4'te listelenmektedir.

Tablo 4 – Kilit Paydaşlar ve Temel Veri Kaynakları

Kaynak Adı	Veri	Kaynak Yılı	Kaynak Kurum
2018 Ulusal Envanter Bildirimi	Ulusal Salım Faktörleri	2018	UNFCCC & TÜİK
2006 IPCC Sera Gazı Envanteri Kılavuzları	Uluslararası Salım Faktörleri	2018	IPCC
2016 Kocaeli Çevre Durum Raporu	Kömür Tüketim Verileri	2017	ÇŞİM
2016 Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu	Doğalgaz Tüketim Verileri	2017	EPDK
Elektrik Piyasası 2016 Yılı Piyasa Gelişim Raporu	Elektrik Tüketim Verileri	2017	EPDK
2016 Petrol Piyasası Sektör Raporu	Akaryakıt Tüketim Verileri	2017	EPDK
Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Atık Yönetimi Şubesi Veritabanı	Katı Atık Bertaraf Verileri	2018	KBB
Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSU) Veritabanı	Atıksu Bertaraf Verileri	2018	İSU
2016 TÜİK Hayvancılık İstatistikleri Veritabanı	Hayvancılık Verileri	2018	TÜİK
Kocaeli Valiliği Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü	Elektrik ve Yakıt Tüketim Verileri	2018	BSTİM
Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM)	Transit Geçiş Verileri	2018	KGM
Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demir Yolları (TCDD)	Demiryolu Kullanım Verileri	2018	TCDD

Toplanan verilerin ve kullanılan salım faktörlerinin kalitesi GPC metodolojisine göre yüksek, orta veya düşük olmak üzere 3 kategoride sınıflandırılmıştır (bkz. Tablo 5). Envanterde kullanılan veriler ve alım faktörleri ağırlıklı olarak ulusal raporlardan elde edildiği için verilerin kalitesi genellikle orta olarak sınıflandırılmıştır.

Kullanılan salım faktörleri IPCC Sera Gazı Envanteri Kılavuzları ve Türkiye 2018 Ulusal Envanter Bildiriminden alınmış, böylelikle sonuçların ulusal raporlar ve uluslararası envanterler ile tutarlı olması hedeflenmiştir.

Tablo 5 – Veri Kalitesi Değerlendirme (GPC, 2014)

Veri Kalitesi	Aktivite Verisi	Salım Faktörü	Ölçek
Yüksek (Y)	Detaylı/gerçek aktivite verisi	Spesifik Salım Faktörü	Yerel
Orta (O)	Gerçekçi varsayımlar kullanılarak modellenen somut aktivite verisi	Genel Salım Faktörü	Ulusal
Düşük (D)	Çok fazla modelleme kullanılmış ya da kesin olmayan aktivite verisi	Varsayılan Salım Faktörü	Uluslararası

4. TOPLANAN VERİLER

Envanter hazırlama için gerekli temel veriler, belediye sınırları dâhilindeki konut, ticari bina, enerji üretim tesisleri, sanayi tesisleri, katı atık ve atıksu arıtma tesisleri ile karayolu, demiryolu, su yolu, havayolu ve tarım/hayvancılık amaçlı olarak kullanılan yakıt ve elektrik miktarlarıdır. Bu verilere ulaşabilmek için paydaş çalışmaları, yurtdışı saha ziyaretleri, ikili görüşmeler gibi aktif veri toplama süreçleri ile literatür araştırması, telefon görüşmeleri ve protokol oluşturma gibi masa başı veri toplama süreçleri gerçekleştirilmiştir. Toplanan veriler uluslararası ölçekte kıyaslanabilir ve raporlanabilir olması amacıyla GPC standartlarına göre sınıflandırılmıştır. Ulaşılamayan veriler yine GPC'nin aşağıda listelenen gösterim ve kısaltmalarına göre gerekçelendirilerek kategorize edilmiştir.

Başka Kategoriyeye Dâhil Edilen/Included Elsewhere (IE): Bu aktivite dâhilindeki salımlar envanterin başka bir kategorisi altında hesaplanıp sunulmuştur.

Hesaplanmamış/Not Estimated (NE): Salımlar ortaya çıkmakta; ancak hesaplanmamış veya rapor edilmemiştir.

Gerçekleşmeyen/Not Occurring (NO): Bu aktivite altında herhangi bir faaliyet ya da proses gerçekleşmemektedir.

Gizli/Confidential (C): Salımlar ortaya çıkmakta; ancak özel sektör verilerine dayandığı için gizlilik ilkesi ile koruma altındadır.

4.1. SABİT KAYNAKLAR

Bu bölümde binalardan kaynaklı sera gazı salımlarını hesaplamak üzere derlenen, temel olarak; konutlar, ticari binalar, kurumsal binalar, sokak aydınlatmaları, imalat sanayi ve inşaat sektörü, enerji sektörü, tarım, ormancılık ve balıkçılık aktivitelerinde kullanılan yakıt ve elektrik verileri özetlenmiştir. Kullanılan verilerin tamamı reel rakamlar olup gerçekleştirilen kabuller ve varsayımlar bölüm sonunda sunulmuştur.

Tablo 6 – Sabit Kaynaklar Temelli Salım Kaynakları

I.1. Konutlar	Aktivite	Miktar	Birim	Kaynak	Yıl
I.1.1 Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Doğal gaz	419.066.505	Sm ³	EPDK	2016
	Taşkömürü	686.421	ton	KBB	2016
	Fueloil	2.991	ton	EPDK	2016
I.1.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	765.644	MWh	EPDK	2016
I.1.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			
I.2. Ticari/Kurumsal Binalar					
I.2.1 Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Doğal gaz	87.974.710	Sm ³	EPDK	2016
	I.2.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	896.645	MWh	EPDK
	Sokak Aydınlatma	61.543	MWh	EPDK	2016
I.2.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			
I.3. İmalat Sanayi ve İnşaat					
I.3.1 Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Doğalgaz	1.453.237.396	Sm ³	EPDK	2016

	Taşkömürü	782.983	ton	ÇŞİM	2017
	Antrasit	96.681	ton	ÇŞİM	2017
	Petrol Koku	277.536	ton	ÇŞİM	2017
1.3.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	4.194.807	MWh	EPDK	2016
1.3.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			
1.4. Enerji Endüstrisi					
1.4.1 Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Doğalgaz	930.147.871	Sm ³	EPDK	2016
	Fueloil	129.617	ton	BSTİM	2016
1.4.2 Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	IE		1.3.2'de dâhil edildi	
1.4.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçakları	Elektrik	NE			
1.4.4 Şebekeye verilen enerji üretimi amaçlı kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik (termik)	1.158.657	MWh	ÇŞİM	2016
	Elektrik (doğalgaz çevrim)	7.488.273	MWh	EPDK	2016
1.5. Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri					
1.5.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Yakıt		IE	Ulaşımında dâhil edildi (II.1.1)	
1.5.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	4.369	MWh	EPDK	2016
1.5.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			
1.6. Belirlenmemiş Diğer Kaynaklar					
1.6.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Yakıt		NE		
1.6.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik		NE		
1.6.3 Şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Elektrik		NE		
1.7. Kömürün Madencilik, İşleme, Depolama ve Dağıtımından Kaynaklı Kaçak Salımlar					
	Sera gazı		NO		
1.8. Petrol ve Doğalgaz Sistemlerinden Kaynaklı Kaçak Salımlar					
	Sera gazı, Yakıt		NE		

Kabuller ve Varsayımlar

- Konutlarda kömür kullanımından kaynaklı salımların hesaplanmasına yönelik Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Bilgi İşlem Dairesi tarafından sağlanan şehirdeki bağımsız bölüm sayıları ve EPDK'nın sağladığı şehirdeki doğalgaz abone sayılarından faydalanılmıştır. Basit bir varsayımla bu iki rakamın farkının şehirdeki kömür kullanıcılarının yaklaşık sayısını verdiği kabul edilmiştir. Hesaplanan fark 1,5 ton olarak kabul edilen hane başına ortalama kullanılan kömür miktarı ile çarpılarak Kocaeli'de konutlarda ısınma amaçlı kullanan kömür miktarı hesaplanmıştır.

Hesaplama:

Kocaeli'de konutlarda ısınma amaçlı kullanan kömür miktarı = (Kocaeli'ndeki bağımsız bölüm sayısı - Kocaeli'ndeki doğalgaz abonesi sayısı) x Hane başına ortalama kullanılan kömür miktarı

$$686.421 \text{ ton} = (953.160 - 495.546) \times 1,5 \text{ ton}$$

- Tarım, ormancılık ve balıkçılık aktivitelerinde I.5.1. bölümünde kullanılan yakıtlar, ulaşım II.1.1 karayolunda kullanılan yakıtlar bölümünde dâhil edilmiştir.
- I.4.2 bölümünde enerji endüstrisinin şebekeden kullandığı enerji miktarı, I.3.2'de imalat sanayi ve inşaat sektörünün şebekeden kullandığı elektrik miktarına dâhil edilmiştir.
- Kapsam 3 altında sınıflandırılan şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlara dair verilere envanter kapsamında raporlanmamıştır.
- I.6. Belirlenmemiş Diğer Kaynaklara dair verilere ulaşılamaması nedeniyle raporlanmamıştır.
- I.7. Kömürün Madencilik, İşleme, Depolama ve Dağıtımından Kaynaklı Kaçak Salımlar şehirde bu yönde faaliyetler olmaması nedeniyle raporlanmamıştır.
- I.8. Petrol ve Doğalgaz Sistemlerinden Kaynaklı Kaçak Salımlar söz konusu verilere ulaşılamaması nedeniyle raporlanmamıştır.

4.2. ULAŞIM

Bu bölümde ulaşımdan kaynaklı sera gazı salımlarını hesaplamak üzere derlenen, temel olarak; karayolu, demiryolu, su yolu ve havayolu taşımacılığında kullanılan yakıt verileri özetlenmiştir. Kullanılan verilerin tamamı reel rakamlar olup gerçekleştirilen kabuller ve varsayımlar bölüm sonunda sunulmuştur.

Tablo 7 – Ulaşım Temelli Salım Kaynakları

	Aktivite	Miktar	Birim	Kaynak	Yıl
II.1. Karayolu					
II.1.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar					
Şehir İçi	Benzin	62.657	ton	EPDK	2016
	Motorin	860.673	ton	EPDK	2016
	LPG	95.046	ton	EPDK	2016
	CNG	170.000	m ³	EPDK	2016
Transit Geçiş	Benzin	32.283	ton	KGM	2016
	Motorin	75.158	ton	KGM	2016
	LPG	25.969	ton	KGM	2016
	CNG	11.208	m ³	KGM	2016
II.1.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			
II.1.3 Şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Yakıt, Elektrik	NE			
II.2. Demiryolu					
II.2.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Motorin	3.216.558	lt	TCDD	2016
II.2.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	3.646	MWh	TCDD	2016
II.2.3 Şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Yakıt, Elektrik	NE			
II.3. Suyolu					
II.3.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Fueloil	14.587	ton	EPDK	2016
II.3.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			

II.3.3 Şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Yakıt, Elektrik	NE			
II.4. Havayolu					
II.4.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Jet Yakıtı	783 ton	EPDK	2016	
II.4.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			
II.4.3 Şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Yakıt, Elektrik	NE			
II.5. Yol Dışı					
II.5.1. Kullanılan yakıt kaynaklı salımlar	Yakıt	IE	II.1.1.'de dâhil edildi		
II.5.2. Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlar	Elektrik	NE			
II.5.3 Şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar	Yakıt, Elektrik	NE			

Kabuller ve Varsayımlar

- EPDK'dan alınan akaryakıt satış rakamlarının tamamının şehir içinde kullanıldığı varsayılmıştır.
- Şebekeden kullanılan enerji kaynaklı salımlara dair verilere ulaşılamaması nedeniyle raporlanmamıştır.
- Kapsam 3 altında sınıflandırılan şehir dışı ulaşım ve şebekedeki iletim ve dağıtım kaçaklarından kaynaklı salımlar envanter kapsamında raporlanmamıştır.
- Demiryolu ulaşımı kaynaklı salımların hesaplanmasına yönelik yakıt ve elektrik tüketim verileri için Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) tarafından 2012-2016 yılları için yayımlanan istatistik yıllığından faydalanılmıştır. Türkiye ve Kocaeli özelinde verilen yolcu sayısı ve yük taşıma bilgilerinden faydalanılarak Kocaeli'nde demiryolu ulaşımı kaynaklı tüketilen motorin ve elektrik miktarı yaklaşık olarak hesaplanmıştır.

Hesaplama:

Kocaeli'nde DY Ulaşımı Kaynaklı Motorin/Elektrik Tüketimi = Türkiye'de DY Ulaşımı Kaynaklı Motorin/Elektrik Tüketimi * (Kocaeli'nde DY ile Taşınan Yolcu Sayısı / Türkiye'de DY ile Taşınan Yolcu Sayısı + Kocaeli'nde DY ile Taşınan Yük Miktarı / Türkiye'de DY ile Taşınan Yük Miktarı) / 2

3.076.725 lt = 126.839.000 lt x (136.667 yolcu / 41.581.774 yolcu + 2.258.818 ton yük / 49.943.843 ton yük) / 2

5.275.688 kWh = 217.492.000 kWh x (136.667 yolcu / 41.581.774 yolcu + 2.258.818 ton yük / 49.943.843 ton yük) / 2

- Transit geçişlerden kaynaklı salımların hesaplanmasına yönelik yakıt verileri için Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından 2016 için yayımlanan Trafik ve Ulaşım Bilgileri dokümanından faydalanılmıştır. Ülkemizde en sık kullanılan otoyollardan biri olan TEM İstanbul-Ankara Otoyolu'nun Kocaeli'nden geçen bölümündeki toplam kat edilen mesafe verisi (1.956.309.000 taşıt-km), Türkiye'de kullanılan araç sayısı, yakıt türü ve araç türlerine göre modellenerek farklı türde tüketilen yakıt verileri elde edilmiştir.

Hesaplama:

Kaynak/Yöntem	(TÜİK, 2016f)		Hesaplama	(KGM, 2016)	(EEA, 2016)	Hesaplama
Araç Türü	Yakıt Türü	Araç Sayısı (Türkiye)	Araç Türü Oranı	Kat Edilen Yol (taşıt-km)	Tipik Yakıt Tük. (g/km)	Toplam Yakıt Tük. (ton)
Otomobil	Benzin	3.031.744	0,158	308.409.903	70	21.589

Otomobil	Motorin	3.803.772	0,198	386.945.914	60	23.217
Otomobil	LPG	4.439.631	0,231	451.629.876	57,5	25.969
LDV (Minibüs + Kamyonet)	Motorin	3.906.416	0,203	397.387.570	80	31.791
HDV (Kamyon)	Motorin	825.334	0,043	83.958.665	240	20.150
HDV (Otobüs)	CNG	220.361	0,011	22.416.640	500	11.208
Motosiklet	Benzin	3.003.733	0,156	305.560.431	35	10.695
		19.230.991		1.956.309.000		
Hesaplama						
		Yakıt Türü	Toplam Yakıt Tük. (ton)			
		Benzin	32.283			
		Motorin	75.158			
		LPG	25.969			
		CNG	11.208			

4.3. ATIK

Bu bölümde atık yönetiminden kaynaklı sera gazı salımlarını hesaplamak üzere derlenen, temel olarak; düzenli depolama, yakma ve biyolojik arıtma ile bertaraf edilen katı atık ve arıtılarak deşarj edilen atıksu miktarları özetlenmiştir. Kullanılan verilerin tamamı reel rakamlar olup gerçekleştirilen kabuller ve varsayımlar bölüm sonunda sunulmuştur.

Tablo 8 – Atık Yönetimi Temelli Salım Kaynakları

	Aktivite	Miktar	Birim	Kaynak	Yıl
III.1. Katı Atık Bertarafı					
III.1.1. Şehir içinde oluşan atıkların şehir içindeki depolama sahalarında depolanmasından kaynaklı salımlar					
	Evsel Atık	609.582	ton	KBB	2016
	Endüstriyel Atık (Evsel Nitelikli)	74.290	ton	KBB	2016
	Tehlikeli Atık	21.824	ton	KBB	2016
III.1.2. Şehir içinde oluşan atıkların şehir dışındaki depolama sahalarında depolanmasından kaynaklı salımlar					
		NO			
III.1.3. Şehir dışında oluşan atıkların şehir içindeki depolama sahalarında depolanmasından kaynaklı salımlar					
		NO			
III.2. Atıkların Biyolojik Arıtımı					
III.2.1. Şehir içinde oluşan atıkların şehir içinde biyolojik olarak arıtılmasından kaynaklı salımlar					
	Anaerobik çürütme	3.112	ton	KBB	2016
III.1.2. Şehir içinde oluşan atıkların şehir dışında biyolojik olarak arıtılmasından kaynaklı salımlar					
		NO			
III.1.3. Şehir dışında oluşan atıkların şehir içinde biyolojik olarak arıtılmasından kaynaklı salımlar					
		NO			
III.3. Atık Yakma (Enerji Eldesi ve Açık					

Yakma)

III.1.1. Şehir içinde oluşan atıkların şehir içinde yakılmasından kaynaklı salımlar

Endüstriyel atık 35.028 ton KBB 2016

III.1.2. Şehir içinde oluşan atıkların şehir dışında yakılmasından kaynaklı salımlar

NO

III.1.3. Şehir dışında oluşan atıkların şehir içinde yakılmasından kaynaklı salımlar

NO

III.4. Atıksu Arıtma ve Deşarjı

III.1.1. Şehir içinde oluşan atıksuların şehir içinde arıtılmasından kaynaklı salımlar

Evsel ve evsel nitelikli endüstriyel atıksu 126.265.545 m³ İSU 2016
(12.446.584) kg C
(7.275.263) kg N

III.1.2. Şehir içinde oluşan atıksuların şehir dışında arıtılmasından kaynaklı salımlar

NO

III.1.3. Şehir dışında oluşan atıksuların şehir içinde arıtılmasından kaynaklı salımlar

NO

Kabuller ve Varsayımlar

- Kapsam 3 altında sınıflandırılan şehir içinde oluşan atıkların şehir dışındaki depolama sahalarında depolanmasından, biyolojik olarak arıtılmasından ve yakılmasından kaynaklı salımlar envanter kapsamında raporlanmamıştır.
- Şehir dışında oluşan atıkların şehir içindeki depolama sahalarında depolanmasından, biyolojik olarak arıtılmasından ve yakılmasından kaynaklı salımlar Kocaeli özelinde oluşmaması nedeniyle raporlanmamıştır.
- Kapsam 3 altında sınıflandırılan şehir içinde oluşan atıksuların şehir dışında arıtılmasından kaynaklı salımlar envanter kapsamında raporlanmamıştır.
- Şehir dışında oluşan atıksuların şehir içinde arıtılmasından kaynaklı salımlar Kocaeli özelinde oluşmaması nedeniyle raporlanmamıştır.
- Atıksu arıtmadan kaynaklı salımların hesaplanmasına yönelik atıksu verileri için Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresinin (İSU) atıksu verilerinden faydalanılmıştır. Atıksu arıtmadan kaynaklı salımların hesaplanabilmesi için bu salımların TÜİK tarafından sunulan salım faktörleri cinsinden ifade edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle atıksu içerisinde bulunan çözülebilir karbon ve azot miktarları hesaplanmıştır.

Hesaplama:

Kaynak/Yöntem	(ÇŞİM, 2016)	Hesaplama	(KBB, 2018b)	(KBB, 2018b)	(USEPA, 2010)	(USEPA, 2010)	Hesaplama	Hesaplama
Tesis	Atıksu Miktarı (m ³ /gün)	Atıksu Miktarı (m ³)	BOI (mg/l)	TN (mg/L)	CH ₄ /BOI (g/g)	N/TN (g/g)	Toplam C (kg)	Toplam N (kg)
Gebze İleri Biyolojik AAT	76.207	27.815.555	250	50	0,50	1,57	3.476.944	2.185.508
İzmit Plajyolu İleri Biyolojik AAT	74.015	27.015.475	250	50	0,50	1,57	3.376.934	2.122.644
Gölcük Yeniköy AAT	60.687	22.150.755	150	25	0,50	1,57	1.661.307	870.208
Körfez AAT	56.442	20.601.330	150	35	0,50	1,57	1.545.100	1.133.073

Kullar AAT	29.103	10.622.595	120	35	0,50	1,57	637.356	417.316
İzmit 42 Evler AAT	23.062	8.417.630	250	10	0,50	1,57	1.052.204	132.277
Karamürsel AAT	16.796	6.130.540	120	25	0,50	1,57	367.832	240.843
Kandıra İleri Biyolojik AAT	4.663	1.701.995	230	40	0,50	1,57	195.729	106.983
Kandıra Cebeci İleri Biyolojik AAT	2.824	1.030.760	177	41	0,50	1,57	91.222	66.410
Dilovası Tavşancıl Modüler AAT	484	176.660	120		0,50	1,57	10.600	
Kandıra Bağıranlı Modüler AAT	292	106.580	75		0,50	1,57	3.997	
Derince Çavuşlu Modüler AAT	290	105.850	75		0,50	1,57	3.969	
Gebze Cumaköy Modüler AAT	225	82.125	120		0,50	1,57	4.927	
İzmit Akmeşe Modüler AAT	198	72.270	120		0,50	1,57	4.336	
İzmit Hakkaniye Modüler AAT	194	70.810	120		0,50	1,57	4.249	
Gebze Balçık Doğal AAT	178	64.970	120		0,50	1,57	3.898	
İzmit Umuttepe Modüler AAT	152	55.480	120		0,50	1,57	3.329	
Karamürsel Valideköprü Modüler AAT	121	44.165	120		0,50	1,57	2.650	
TOPLAM	345.933	126.265.545					12.446.584	7.275.263

4.4. ENDÜSTRİYEL PROSELER VE ÜRÜN KULLANIMI

Bu bölümde endüstriyel proseslerden kaynaklı sera gazı salımlarını hesaplamak üzere derlenen, temel olarak; çimento, çelik ve kireç sanayinin üretim verileri özetlenmiştir. Söz konusu üç sanayinin endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı içindeki önemli bir payı oluşturduğu kabul edilmekte ve yüksek temsilîyet sağlandığı tahmin edilmektedir. Kullanılan verilerin tamamı reel rakamlar olup gerçekleştirilen kabuller ve varsayımlar bölüm sonunda sunulmuştur.

Tablo 9 – Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı Temelli Salım Kaynakları

	Aktivite	Miktar	Birim	Kaynak	Yıl
IV.1 Sınırlar içerisindeki endüstriyel proseslerden kaynaklanan doğrudan salımlar	Çimento Üretimi	4.848.000	ton	AÇ, NÇ	2016
	Kireç Üretimi	587.000	ton	AK, KK, NY	2016
	Cam Üretimi				
	Karbonatların Diğer Proses Kullanımları				
	Amonyak Üretimi	NE/NO			
	Nitrik Asit Üretimi				
	Adipik Asit Üretimi				
	Kaprolaktam Üretimi				
	Karbür Üretimi				
	Titanyum Dioksit Üretimi				
Kimya sanayi	Soda Külü Üretimi	NE/NO			
	Petrokimyasal ve Siyah Karbon Üretimi				

Metal sanayi	Florokimyasal Üretimi		
	Demir Çelik Üretimi	5.139.198 ton	ÇŞİM 2016
	Demirli Alaşım Üretimi		
	Alüminyum Üretimi		
	Magnezyum Üretimi	NE/NO	
	Kurşun Üretimi Çinko Üretimi		
IV.2 Sınırlar içerisindeki ürün kullanımından kaynaklanan salımlar			
Yakıt ve solvent kullanımından enerji dışı ürünlerin kullanımı	Gres yağı kullanımı		
	Parafin mumu kullanımı	NE	
	Solvent kullanımı		
Elektronik sanayi ürünleri kullanımı	Entegre devre veya yarıiletken		
	TFT düz panel ekranlar	NE	
	Fotovoltaik		
Ozon tabakasını incelten maddeleri ikame eden ürünleri kullanımı	Isı transfer sıvısı		
	Soğutma ve iklimlendirme gazları		
	İzolasyon köpüğü gazları	NE	
	Yangın söndürme gazları		
Diğer ürünlerin üretimi ve kullanımı	Aerosoller		
	Solventler		
	Elektrikli ekipman		
	Diğer ürün kullanımından kaynaklı SF ₆ ve PFC'ler	NE	
	Ürün kullanımı kaynaklı N ₂ O		

Kabuller ve Varsayımlar

- IV.1 bölümü kapsamında üretim verisi elde edilen söz konusu üç sanayinin endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı içindeki önemli bir payı oluşturduğu kabul edilmekte ve yüksek temsiliyet sağlandığı düşünülmektedir.
- 2016 Kocaeli'ndeki iki çimento üretim tesisi için kapasite kullanım oranları %84 ve %96 iken üç demir-çelik üretim tesisinin toplam kapasite oranı %72'dir. Kireç üretim tesislerinin kapasiteleri bazı tesislerin faaliyet raporlarında yazmakla beraber %100 olarak kabul edilmiştir.

Hesaplama:				
Tesis	Üretim Kapasitesi (ton)	Kapasite Kullanım Oranı (%)	Üretim Miktarı (ton)	Kaynak
Arslan Çimento	1.200.000	%84	1.152.000	AÇ, 2016
Nuh Çimento	4.400.000	%96	3.696.000	NÇ, 2016
3 Demir-Çelik Üretim Tesisi (Çolakoğlu, Diler, Kroman)	7.110.000	%72	5.139.198	ÇŞİM, 2016; TÇÜD, 2016
Ak Kireç	212.000	%100	212.000	AK, 2016
Kar Kireç	75.000	%100	75.000	KK, 2016
Nuh Yapı	300.000	%100	300.000	NY, 2016

- IV.1 bölümü kapsamındaki diğer endüstrilere ilişkin üretim olmaması ya da ilgili verilere ulaşılamaması nedeniyle raporlama yapılamamıştır.
- IV.2 bölümü kapsamındaki yakıt ve solvent kullanımından enerji dışı ürünleri, elektronik sanayi ürünleri ve ozon tabakasını incelten maddeleri ikame eden ürünlerin kullanım miktarlarına ilişkin verilere ulaşılamaması nedeniyle raporlama yapılamamıştır.

4.5.TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZI KULLANIMI

Bu bölümde temelde gübre kullanımı, gübre yönetimi ve enterik fermantasyon kaynaklı sera gazı salımlarını hesaplamak üzere derlenen tarım ve hayvancılık verileri özetlenmiştir. Kullanılan verilerin tamamı reel rakamlar olup gerçekleştirilen kabuller ve varsayımlar bölüm sonunda sunulmuştur.

Tablo 10 – Tarım ve Hayvancılık Temelli Salım Kaynakları

	Aktivite	Miktar	Birim	Kaynak	Yıl
V.1. Hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan doğrudan salımlar	Sığır	106.948	Baş	TÜİK	2016
	Manda	2.084	Baş	TÜİK	2016
	Koyun	75.767	Baş	TÜİK	2016
	Keçi	25.238	Baş	TÜİK	2016
	Deve	1	Baş	TÜİK	2016
	At	718	Baş	TÜİK	2016
	Eşek	41	Baş	TÜİK	2016
	Kümes Hayvanı	8.555.086	Baş	TÜİK	2016
V.2. Arazilerden kaynaklanan salımlar	Orman alanı değişimi	NE			
	Tarım alanı değişimi	NE			
	Çayır/mera alanı değişimi	NE			
	Yerleşim alanı değişimi	NE			
V.3. Arazi üzerindeki toplu kaynaklardan ve CO₂ olmayan kaynaklardan gelen salımlar	Yakma/yangın (orman, tarım, çayır/mera alanları)	NE			
	Kireçleme	NE			
	Üre gübreleme	NE			
	İşlenen topraktan kaynaklı doğrudan N ₂ O	36.347	ton	ÇŞİM	2016
	İşlenen topraktan kaynaklı dolaylı N ₂ O	NE			
	Gübre işlemeden kaynaklı doğrudan N ₂ O	NE			
	Pirinç yetiştiriciliği	NE			
	Organik toprağın işlenmesi kaynaklı CH ₄	NE			
	Su ürünleri yetiştiriciliği kaynaklı N ₂ O	NE			
	Hasat edilmiş ağaç ürünleri	NE			

Kabuller ve Varsayımlar

- V.2 bölümü kapsamındaki arazi kullanımı değişimine dair verilere ulaşılamaması nedeniyle arazilerden kaynaklanan salımlar raporlanmamıştır.
- V.3 bölümü kapsamında gübre kullanımı kaynaklı salımlara dair veriler dışındaki diğer verilere ulaşılamaması nedeniyle ilgili salımlar raporlanmamıştır.

5. SERA GAZI ENVANTERİ

5.1. ENVANTER ÖZETİ

Sera gazı envanterine dâhil edilen salımların GPC sınıflandırması kapsamındaki numaraları ve kapsamları Tablo 11'de listelenmektedir. Envantere dâhil edilemeyen salımların neden dâhil edilemediklerine ilişkin gerekçeler de yine aynı tabloda özetlenmiştir. Envantere dâhil edilen salımlar şehir ölçeğinde gerçekleşen toplam salımların önemli bir bölümünü oluşturmakta ve envanter hazırlayan diğer şehirler tarafından da öncelikli olarak envanter kapsamına dahil edilmektedir.

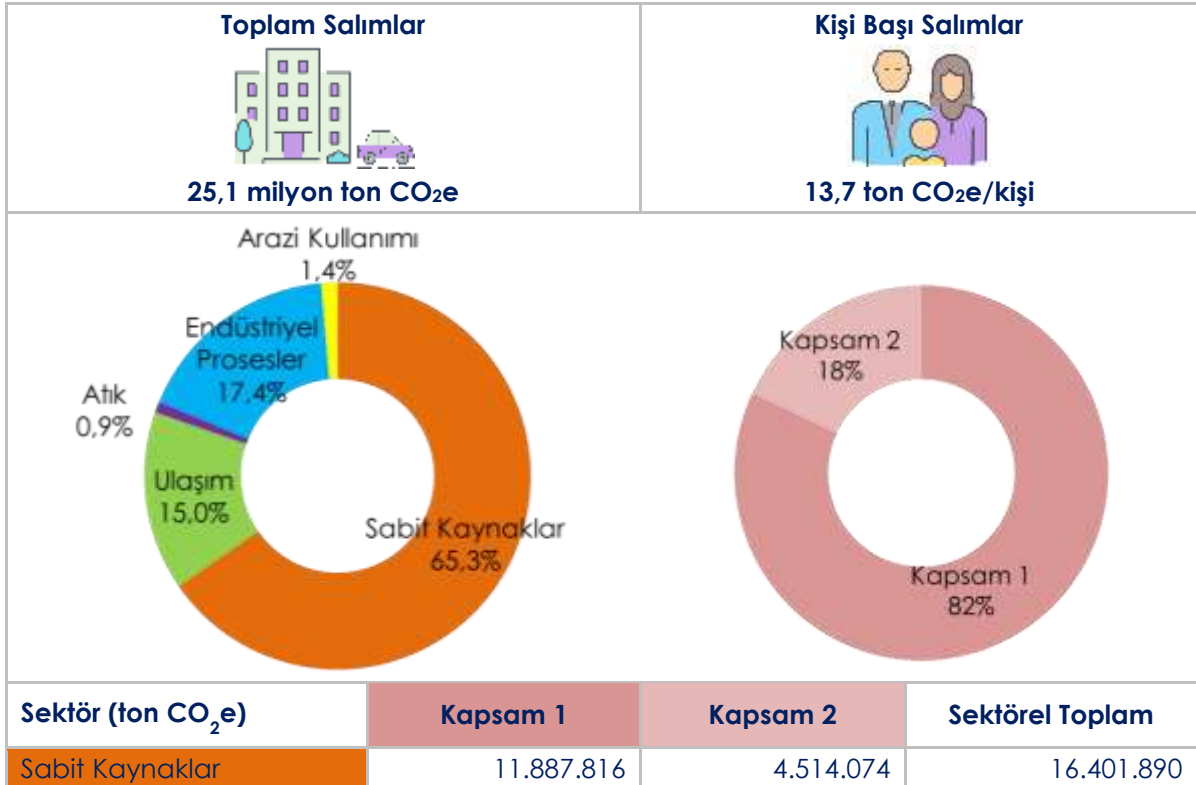
Tablo 11 – Envantere Dâhil Edilen Salımların Özeti

GPC No.	Kapsam	Salımlar	Dâhiliyet	Gösterge / Gerekçe
I.1.1	1	Konutlar (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
I.1.2	2	Konutlar (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Evet	
I.2.1	1	Ticari/Kurumsal Binalar (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
I.2.2	2	Ticari/Kurumsal Binalar (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Evet	
I.3.1	1	İmalat Sanayi ve İnşaat (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
I.3.2	2	İmalat Sanayi ve İnşaat (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Evet	
I.4.1	1	Enerji Endüstrisi (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
I.4.2	2	Enerji Endüstrisi (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Evet	IE (I.3.2'de dâhil edildi)
I.5.1	1	Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	IE (II.1.1'de dâhil edildi)
I.5.2	2	Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Evet	
I.6.1	1	Belirlenmemiş kaynaklar (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Hayır	NE (veri eksikliği)
I.6.2	2	Belirlenmemiş kaynaklar (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Hayır	NE (veri eksikliği)
I.7.1	1	Kömürün madencilik, işleme, depolama ve dağıtımından kaynaklı kaçak salımlar	Hayır	NO (kömür madenciliği faaliyeti mevcut değildir)
I.7.2	1	Petrol ve doğalgaz sistemlerinden kaynaklı kaçak salımlar	Hayır	NE (veri eksikliği)
II.1.1	1	Karayolu (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
II.1.2	2	Karayolu (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Hayır	NE (veri eksikliği)
II.2.1	1	Demiryolu (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
II.2.2	2	Demiryolu (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Evet	
II.3.1	1	Suyolu (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
II.3.2	2	Suyolu (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Hayır	NE (veri eksikliği)
II.4.1	1	Havayolu (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
II.4.2	2	Havayolu (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Hayır	NE (veri eksikliği)
II.5.1	1	Yol dışı (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	IE (II.1.1'de dâhil edildi)
II.5.2	2	Yol dışı (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Hayır	NE (veri eksikliği)
III.1.1	1	Katı Atık Bertarafı (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
III.1.3	1	Katı Atık Bertarafı (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Hayır	NO (şehir dışında oluşan atıklar depolanmamaktadır)
III.2.1	1	Atıkların Biyolojik Arıtımı (<i>Doğrudan Salımlar</i>)	Evet	
III.2.3	1	Atıkların Biyolojik Arıtımı (<i>Dolaylı Salımlar</i>)	Hayır	NO (şehir dışında oluşan atıkların biyolojik arıtımı)

				yapılmamaktadır)
III.3.1	1	Atık Yakma (Enerji Eldesi ve Açık Yakma) (Doğrudan Salımlar)	Evet	
III.3.3	1	Atık Yakma (Enerji Eldesi ve Açık Yakma) (Dolaylı Salımlar)	Hayır	NE
III.4.1	1	Atıksu Arıtma ve Deşarjı (Doğrudan Salımlar)	Evet	
III.4.3	1	Atıksu Arıtma ve Deşarjı (Dolaylı Salımlar)	Hayır	NO (şehir dışında oluşan atıksuların arıtımı yapılmamaktadır)
IV.1	1	Sınırlar içerisindeki endüstriyel proseslerden kaynaklanan doğrudan salımlar	Evet	
IV.2	1	Sınırlar içerisindeki ürün kullanımından kaynaklanan salımlar	Hayır	NE (veri eksikliği)
V.1	1	Hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan salımlar	Evet	
V.2	1	Arazilerden kaynaklanan salımlar	Hayır	NE (veri eksikliği)
V.3	1	Arazi üzerindeki toplu kaynaklardan ve CO ₂ olmayan kaynaklardan gelen salımlar	Evet	

GPC yaklaşımı ile elde edilen analiz sonuçlarına göre 2016 yılı için Kocaeli ilinin toplam sera gazı emisyonları yaklaşık **25,1 milyon ton CO₂e** olarak hesaplanmıştır. Bu miktar Kocaeli'nin aynı yıldaki nüfusuna (1.830.772) oranlandığında **kişi başı 13,7 ton CO₂e** anlamına gelmektedir. Şekil 8 envanter kapsamında analiz edilen salımların kapsam ve sektörel dağılımını göstermektedir. Toplam salımların %65,3'ü sabit kaynaklar, %17,4'ü endüstriyel prosesler, %15,0'i ulaşım, %1,4'ü arazi kullanımı ve %0,9'u atık yönetimi temellidir. Bu salımların %82'si Kapsam 1 - Doğrudan Salımlar, %18'i ise Kapsam 2 - Dolaylı Salımlardan kaynaklanmaktadır. Sera gazı salımlarının alt sektörlere dağılımı bir sonraki bölümde detaylandırılmaktadır.

Şekil 8 – Sera Gazı Envanteri Özet Sonuçları



Ulaşım	3.760.724	2.658	3.763.382
Atık	226.047		226.047
Endüstriyel Prosesler	4.367.614		4.367.614
Arazi Kullanımı	339.694		339.694
Kapsam Toplam	20.581.895	4.516.731	25.098.626

5.2. DETAYLI ENVANTER SONUÇLARI

Bu bölümde envanter kapsamında analiz edilen salımların ana sektörler ve alt sektörler ölçeğinde kırılımları sunulmaktadır. CIRIS sera gazı envanteri hesaplama aracının temel hesaplamaları yaparken kullandığı yöntem "karayolu ulaşımında motorin kullanımından kaynaklı salımlar" özelinde aşağıda örnek olarak verilmiştir.

Örnek Hesaplama:

Karayolu Ulaşımında Motorin Kullanımından Kaynaklı CO₂ Emisyonu

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

860.763 ton x 73,43 ton CO₂/TJ x 0,043 TJ/ton = **2.737.851 ton CO₂e**

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

Karayolu Ulaşımında Motorin Kullanımından Kaynaklı CH₄ Emisyonu (CO₂e olarak)

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

860.763 ton x 3,9 ton CH₄/TJ x 0,043 TJ/ton x 28 = **4.041 ton CO₂e**

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

Karayolu Ulaşımında Motorin Kullanımından Kaynaklı N₂O Emisyonu (CO₂e olarak)

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

860.763 ton x 3,9 ton N₂O/TJ x 0,043 TJ/ton x 265 = **38.253 ton CO₂e**

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

Karayolu Ulaşımında Motorin Kullanımından Kaynaklı CO₂e Emisyonu

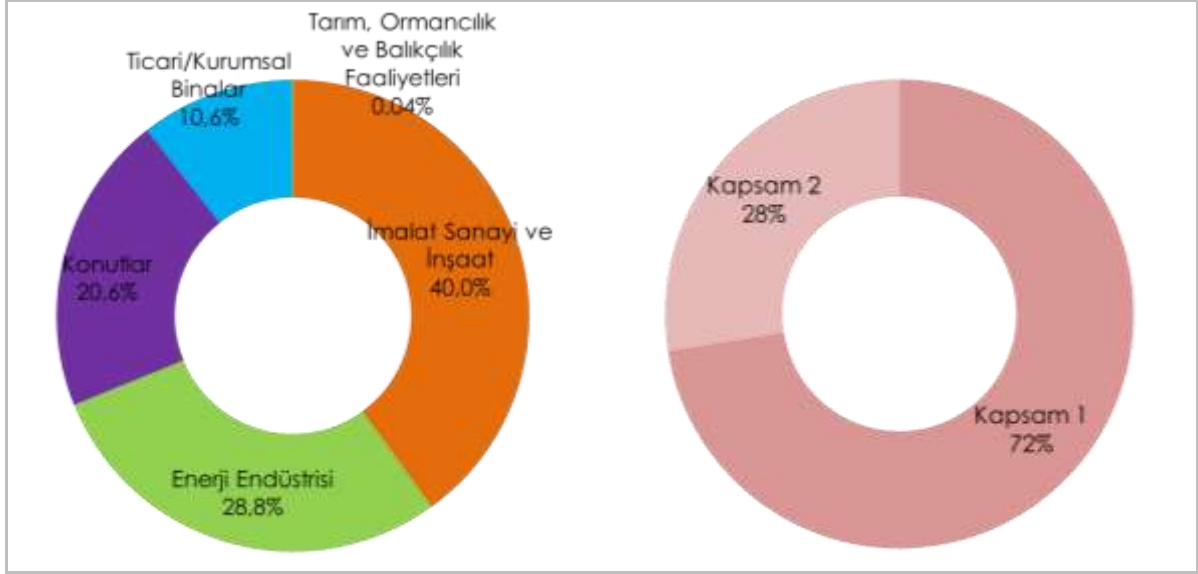
Toplam CO₂ Emisyonu + Toplam CH₄ Emisyonu + Toplam N₂O Emisyonu = **Toplam CO₂e Emisyonu**

2.737.851 ton CO₂e + 4.041 ton CO₂e + 38.253 ton CO₂e = **2.780.145 ton CO₂e**

5.2.1. SABİT KAYNAKLAR

Sabit kaynaklar sektörü kapsamında temel olarak konutlar, ticari/kurumsal binalar, imalat sanayi ve inşaat, enerji endüstrisi ve tarım faaliyetleri kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Toplam salımların %65,3'üne denk gelen sabit kaynaklar temelli salımların %40,0'ünü imalat sanayi ve inşaat kaynaklı salımlar oluşturmaktadır. Bunun en tabii sebebi Kocaeli'nin ülkemizin enerji yoğun sanayi merkezlerinden biri olmasıdır. Diğer sabit kaynaklardan oluşan salımlar ise sırasıyla enerji endüstrisi için %28,8, konutlar için %20,6, ticari/kurumsal binalar için %10,6 ve tarım, ormancılık ve balıkçılık faaliyetleri için %0,04 olarak hesaplanmıştır. Bu sektördeki salımların %72'si Kapsam 1 - Doğrudan Salımlar, %28'i ise Kapsam 2 - Dolaylı Salımlardan kaynaklanmaktadır (bkz. Şekil 9).

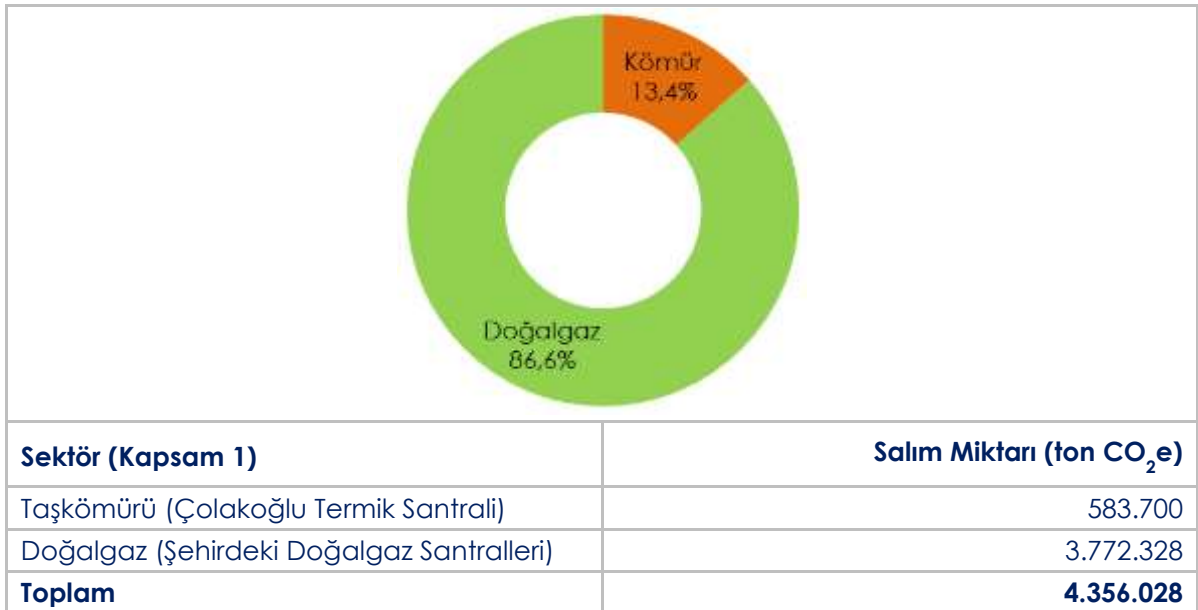
Şekil 9 – Sabit Kaynaklar Temelli Salımların Dağılımı



Sektör	Kapsam 1	Kapsam 2	Salım Miktarı (ton CO ₂ e)
Konutlar	2.900.308	583.517	3.483.824
Ticari/Kurumsal Binalar	189.187	730.259	919.446
İmalat Sanayi ve İnşaat	6.289.888	3.196.968	9.486.856
Enerji Endüstrisi	2.508.433		2.508.433
Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri		3.330	3.330
Toplam	11.887.816	4.514.074	16.401.890

Şehirdeki tesislerde üretilerek şebekeye verilen elektrik kaynaklı salımlar ile sabit kaynaklarda tüketilen elektrikten kaynaklı salımlar arasında çifte hesaplama (double counting) olmasının önüne geçmek adına şebekeye verilen elektrik kaynaklı salımlar hesaplanmış ancak envantere dahil edilmemiştir (bkz. Ek 2). Şekil 10 bu salımların alt kısımlarını göstermektedir.

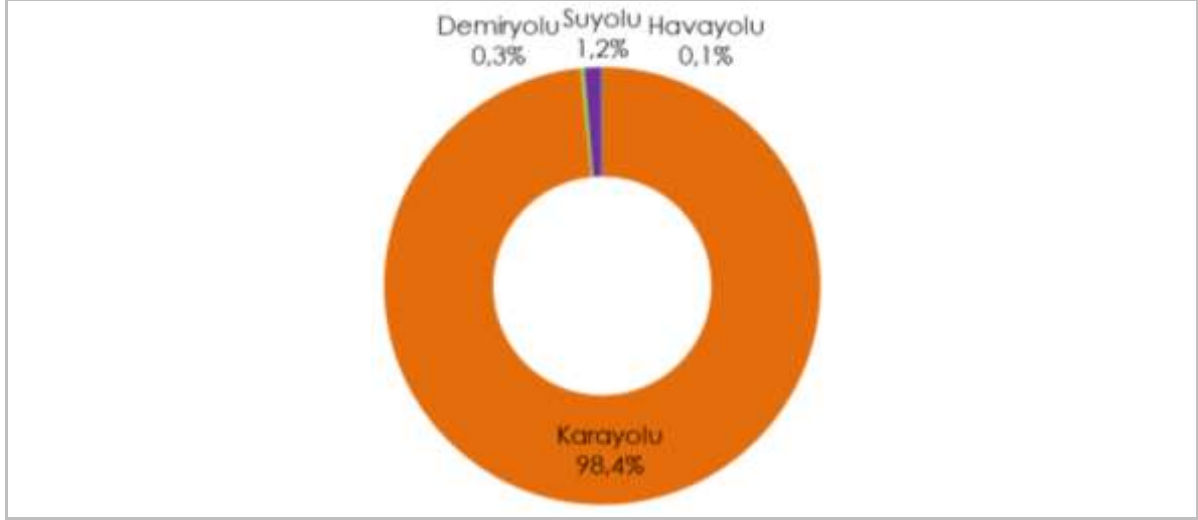
Şekil 10 – Şebekeye Yönelik Elektrik Üretiminden Kaynaklı Salımlar



5.2.2. ULAŞIM

Ulaşım sektörü kapsamında temel olarak karayolu, demiryolu, su yolu ve havayolu kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Ulaşım kaynaklı salımlar toplam salımların %15,0'ine denk gelmektedir. Sektörün toplam salımları içinde tek başına karayolu ulaşımından kaynaklı salımlar %98,4'lük bir paya sahiptir. Diğer ulaşım yolları kaynaklı salımlar ise sırasıyla su yolu için %1,2, demiryolu için %0,3 ve havayolu için %0,1 olarak hesaplanmıştır (bkz. Şekil 12).

Şekil 11 – Ulaşım Kaynaklı Salımların Dağılımı

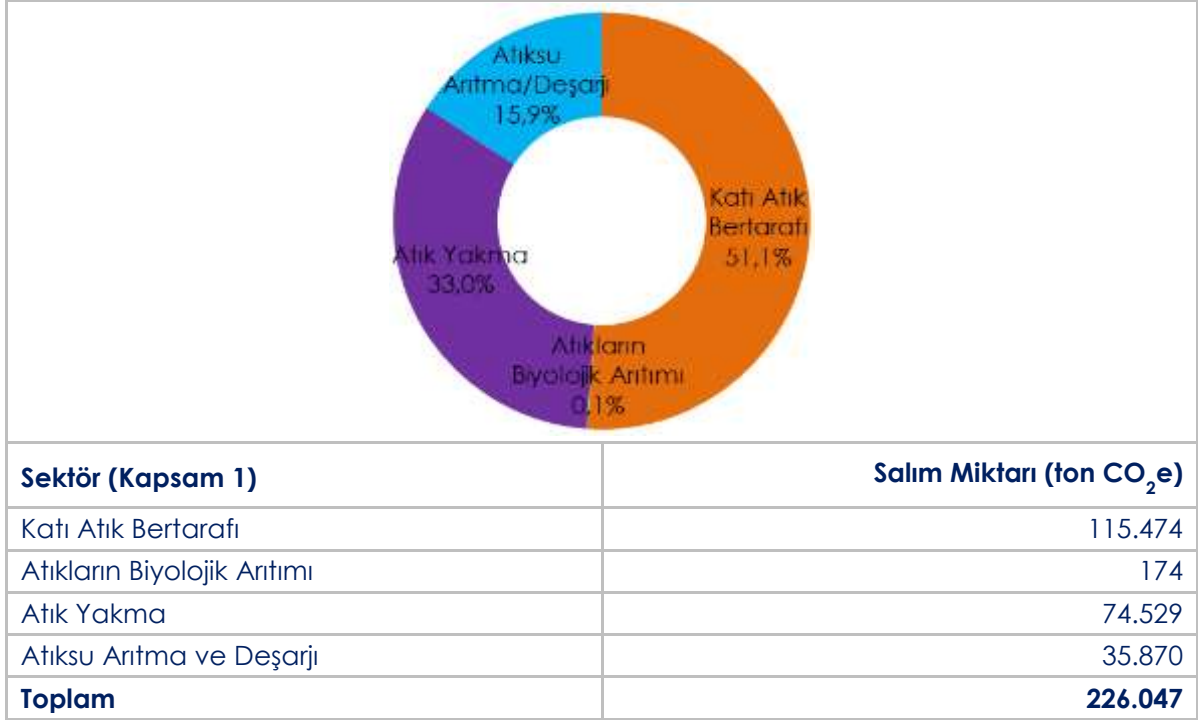


Sektör	Kapsam 1	Kapsam 2	Salım Miktarı (ton CO ₂ e)
Karayolu	3.702.354		3.702.354
Demiryolu	9.608	2.658	12.265
Suyolu	46.269		46.269
Havayolu	2.494		2.494
Toplam	3.760.724	2.658	3.753.382

5.2.3. ATIK

Atık sektörü kapsamında katı atık bertarafı (düzenli depolama), atıkların biyolojik arıtımı (anaerobik çürütme), atık yakma (atıktan enerji eldesi) ve atıksu arıtma/deşarjı kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Söz konusu 4 atık yönetimi prosesi içinde tek başına düzenli depolamadan kaynaklı salımlar toplam salımların yaklaşık yarısına denk gelmektedir. Sırasıyla düzenli depolama, atık yakma atıksu arıtma anaerobik çürütmeden kaynaklı salımlar %51,1, %33,0, %15,9 ve %0,1 olarak hesaplanmıştır (bkz. Şekil 12). Atık yönetimi kaynaklı salımlar toplam salımların ise sadece %0,9'una denk gelmektedir.

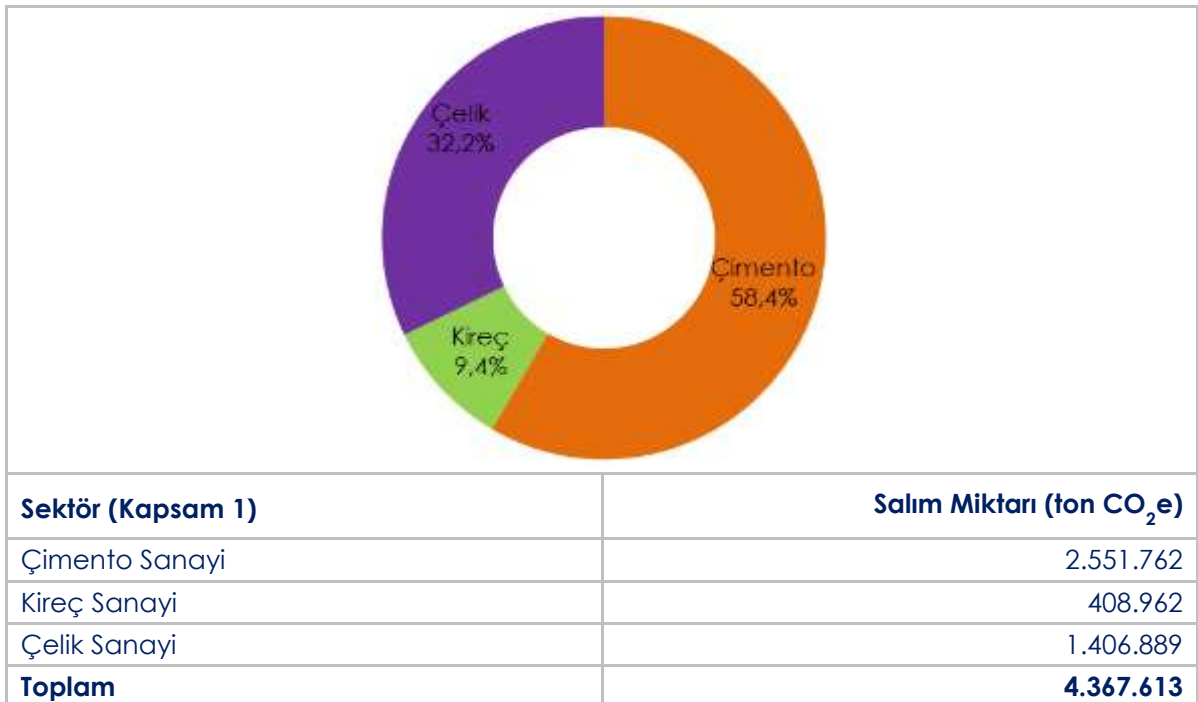
Şekil 12 – Atık Kaynaklı Salımların Dağılımı



5.2.4. ENDÜSTRİYEL PROSELER VE ÜRÜN KULLANIMI

Endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı kapsamında temelde çimento, kireç ve çelik sektörleri kaynaklı salımlar hesaplanmıştır. Söz konusu üç sanayinin endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı kaynaklı salımların önemli bir bölümünü oluşturduğu kabul edilmekte ve yüksek temsiliyet sağlandığı tahmin edilmektedir. Toplam salımların %17,4'üne denk gelen bu salımlar kendi içinde %58,4 çimento, %32,2 çelik ve %9,4 kireç sektörü kaynaklı olarak dağılmaktadır (bkz . Şekil 13).

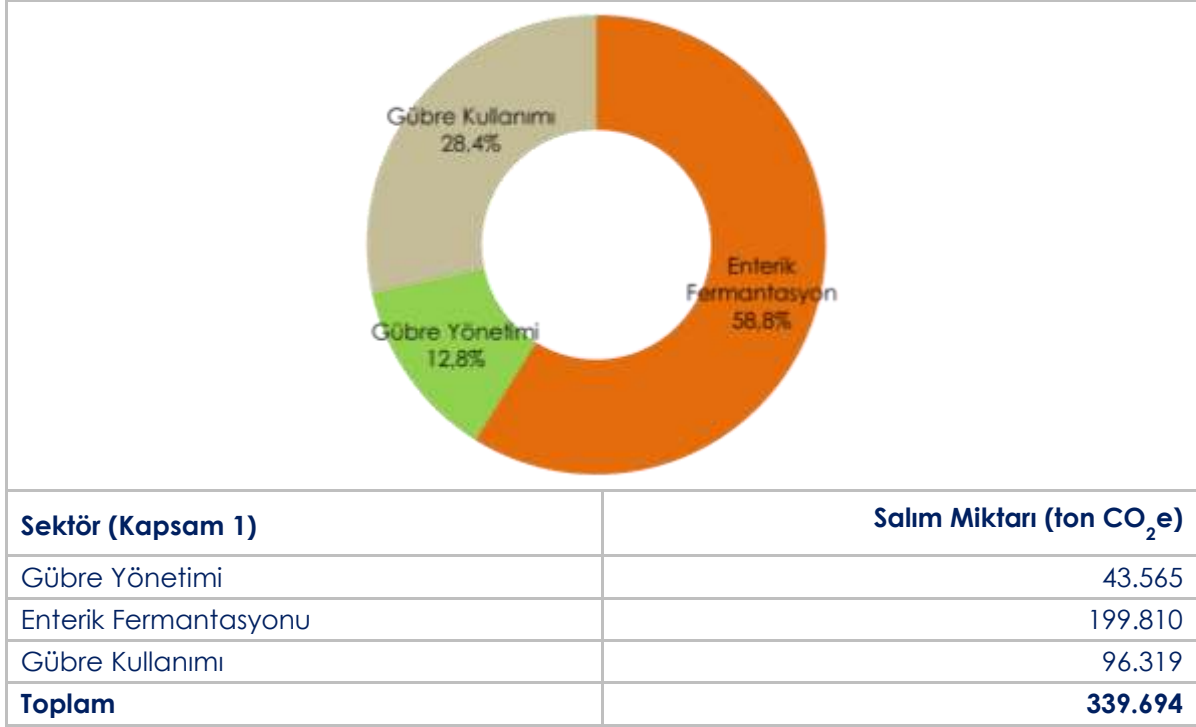
Şekil 13 – Endüstriyel Prosesler Kaynaklı Salımların Dağılımı



5.2.5. TARIM, ORMANCILIK VE DİĞER ARAZİ KULLANIMI

Tarım, hayvancılık ve diğer arazi kullanımı sektörü kapsamında temelde tarım ve hayvancılık kaynaklı gübre kullanımı, gübre yönetimi ve enterik fermantasyon salımları hesaplanmıştır. Toplam salımların %1,4'üne denk gelen bu salımlar %58,8 enterik fermantasyon, %28,4 gübre kullanımı ve %12,8 gübre yönetimi kaynaklı olarak oluşmaktadır (bkz . Şekil 14).

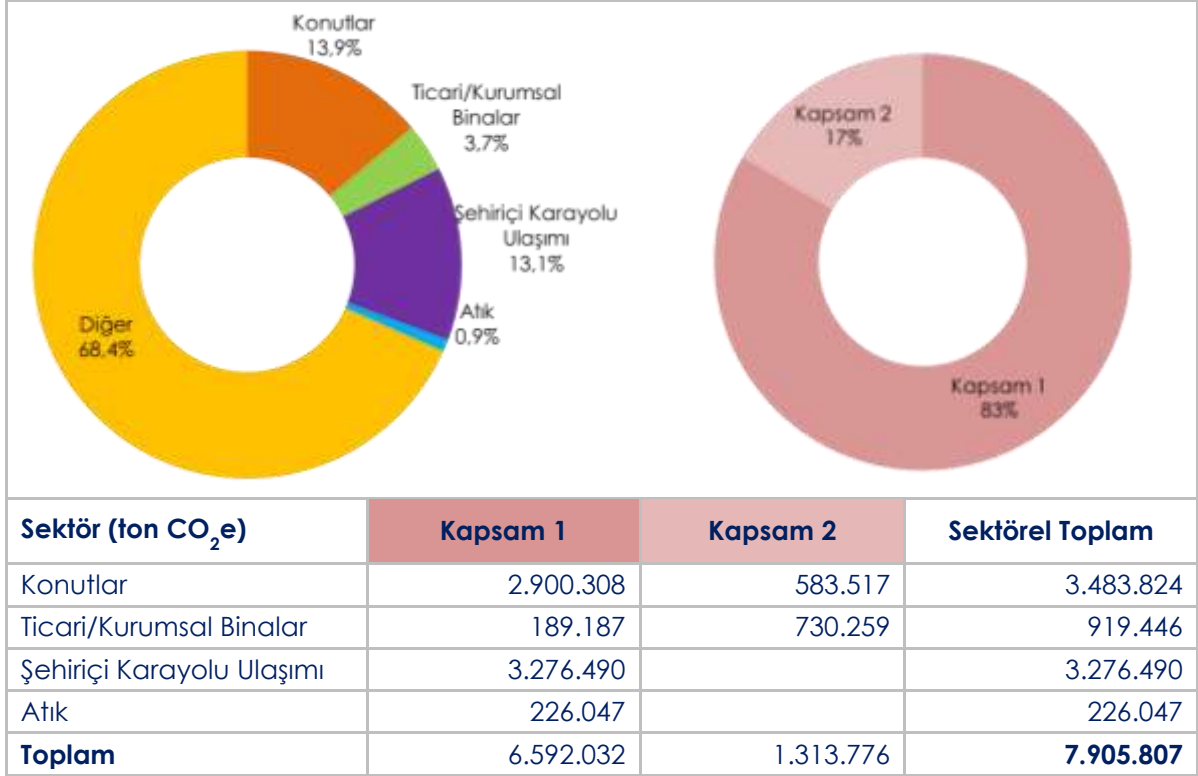
Şekil 14 – Tarım ve Hayvancılık Kaynaklı Salımların Dağılımı



5.2.6. KBB'NİN DOĞRUDAN MÜDAHALE EDEBİLECEĞİ SALIMLAR

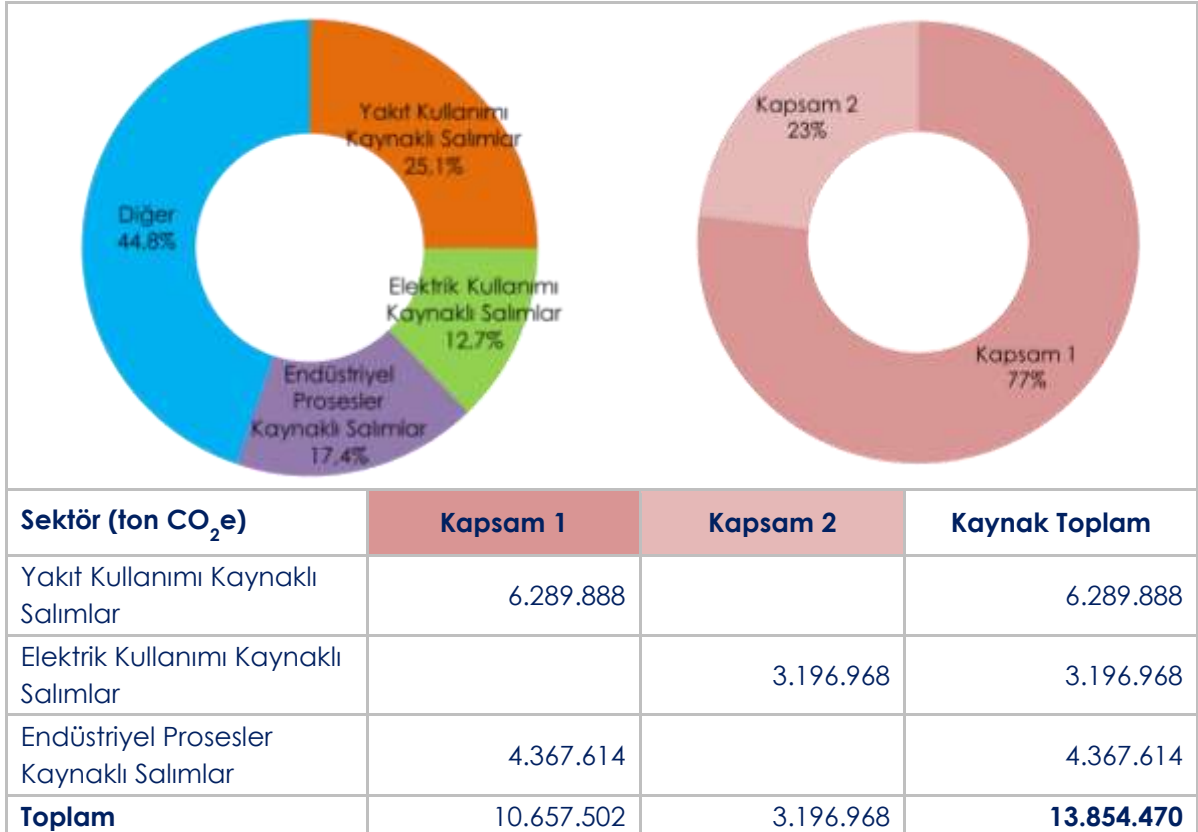
Kocaeli'nin toplam salımları içerisinde Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin doğrudan eylemlerle hızlı salım azaltımı yapabileceği "sıcak alanlar" bulunmaktadır. Bunların başında Konutlar, Ticari/Kurumsal Binalar, Şehiriçi Karayolu Ulaşımı ve Atık Sektörü gelmektedir. Bu 4 sektörden kaynaklı salımlar toplam salımların %31,6'sına denk gelmekte ve bu anlamda belediyeye önemli bir sorumluluk yüklemektedir. Bu salımların %83'ü Kapsam 1 - Doğrudan Salımlar, %17'si ise Kapsam 2 - Dolaylı Salımlardan kaynaklanmaktadır. Toplam salımların geriye kalan %68,4'lük bölümünün ağırlıklı olarak sanayi kaynaklı olması nedeniyle belediyenin bu salımların azaltımına yönelik eylemleri sınırlı kalacaktır. KBB'nin doğrudan müdahil olabileceği salımlar Şekil 15'te gösterilmektedir.

Şekil 15 – KBB'nin Doğrudan Müdahale Edebileceği Salımlar



Sanayi yoğun bir kent olmasıyla, Kocaeli'nin toplam sera gazı envanterinde sanayinin etkisi %55,2 olarak göze çarpmaktadır. Bu oranın %25,1'i sektörde doğrudan yakıt yakma kaynaklıyken, %12,7'si sektörün elektrik kullanımından, %17,4'ü de sektördeki üretim süreçlerinin kendisinden kaynaklanmaktadır (bkz. Şekil 16).

Şekil 16 – Sanayi Kaynaklı Salımlar



6. DOĞRULAMA, İZLEME VE VERİ İYİLEŞTİRME

Emisyonların zaman içerisinde izlenmesi, sera gazı envanterinin önemli bir bileşenidir. İzleme geçmişteki emisyon eğilimleri hakkında bilgi sağlar ve kent ölçeğindeki emisyonları azaltmak için oluşturulan politikaların ve eylem planlarının etkilerinin gözlemlenmesine yardımcı olur.

Zaman içindeki tüm emisyonlar tutarlı bir şekilde tahmin edilmelidir, yani mümkün mertebe zaman serilerinin tüm yıllarda aynı yöntemler, veri kaynakları ve sınır tanımlamaları kullanılarak hesaplanması gerekir. Önceden belirlenmiş bir zaman dizisinde farklı yöntemler, veriler kullanmak veya farklı sınırlar uygulamak tutarsızlık oluşturur.

Yukarıda bahsedilen ilkelerin uygulanması için en önemli araçlar sera gazı envanterinin doğrulanması ve bilgi yönetim sisteminin belirli aralıklarla denetlenmesidir.

Raporların içeriğinin uygunluğu için **Kalite Kontrol (Quality Control)**: Kalite kontrol (QC), geliştirilmekte olan envanterin kalitesini ölçen ve kontrol eden bir dizi teknik aktivitedir. Bu aktiviteler şu sebeplerle tasarlanmıştır:

- Veri bütünlüğünü, doğruluğunu ve eksiksizliğini sağlamak için rutin ve tutarlı kontroller sağlamak
- Hataları ve eksiklikleri tanımlamak
- Envanter materyalini belgelemek ve arşivlemek ve tüm QC etkinliklerini kaydetmek

QC faaliyetleri arasında veri edinimi ve hesaplamaları için doğruluk kontrolleri ve salım hesaplamaları, ölçümler, belirsizliklerin tahmini, arşivleme bilgisi ve raporlaması için onaylanmış standart prosedürlerin kullanımı yer almaktadır. Daha yüksek aşamadaki QC faaliyetleri arasında kaynak kategorilerinin teknik incelemeleri, etkinlik ve salım faktörü verileri ve yöntemleri bulunmaktadır.

Yönetim sistemi sürecinin bütünlüğü için **Kalite Güvence (Quality Assurance)**: Kalite güvence (QA) faaliyetleri, envanter derleme/geliştirme sürecine doğrudan dahil olmayan personeller tarafından yürütülen planlı bir gözden geçirme prosedürü sistemini tanımlar. Tercihen, bağımsız üçüncü taraflarca gerçekleştirilen yorumlar, QC prosedürlerinin uygulanmasını takiben envanter tamamlandığında gerçekleştirilmelidir. İncelemeler, veri kalitesi hedeflerinin karşılandığını ve envanterin mevcut bilimsel bilgi ve verilere dayanarak verilebilecek en iyi emisyon tahminlerini temsil ettiğini yansıtmaktadır (GPC, 2014).

Verilerin iyileştirilmesine yönelik aşağıdaki QA faaliyetlerinin planlanması ve uygulanması faydalıdır:

- Veri yönetimi prosedürü
- Belirsizlik hesaplama ve veri iyileştirme prosesi
- Rol ve sorumlulukların tanımlanması
- İç denetim

Yapılacak doğrulama çalışmasında aşağıdaki parametreler incelenmelidir:

- Envanter sınırlarının açık, net ve doğru tanımlanması
- Tüm emisyon kaynaklarının ilgili kodlarıyla doğru tanımlanması
- GPC gereklilikleri ile uyumlu hesaplama
- Zaman ve coğrafi envanter sınırları ile uyumlu faaliyete özel teknik ile ölçülen faaliyet verileri (ÇŞB, 2018)

Envanter raporlarının doğrulanması, zorunlu olmamakla beraber, 3. taraflarca yapılması envanter ilkelerinin tesisi açısından önerilmektedir.

7,755 küçük ve büyük belediyelerin dahil olduğu Covenant of Mayors (CoM) ve küresel milli gelirin %25'ini kapsayan 96 mega şehrin dahil olduğu C40 İklim Liderleri Grubu, bahsi geçen '3. taraflar' arasında öne çıkmaktadır. Örneğin CoM'un Sürdürülebilir Enerji (ve İklim) Eylem Planı (SECAP) analiz süreci, bir dizi uygunluk kriterinin değerlendirilmesine odaklanmaktadır. Bu kriterlere uyulmaması, SEEP analizinin Ortak Araştırma Merkezi tarafından kabul edilmesini önleyecektir. Bu analiz süreci, aynı zamanda sağlanan verilerin tutarlılığına da odaklanır. Belediyelerin yerine getirmesi gerek kriterler şunlardır:

- SECAP, Belediye Meclisi veya eşdeğer kurum tarafından onaylanmalıdır.
- Temel Emisyon Envanteri (Baseline Emission Inventory) sonuçları, faaliyetin kilit sektörlerini kapsamalıdır (en az dört kilit sektörün üçü).
- SECAP, faaliyetin kilit sektörlerinde kapsamlı bir eylemler kümesini içermelidir (en az dört kilit sektörden ikisi) (CoM, 2016).

7. KAYNAKÇA

Envanterin yayımlanma tarihi itibariyle elektronik referansların tamamı çevrimiçi olarak erişilebilir durumdadır.

- AÇ, 2016. 2016 Yılı Faaliyet Raporu, URL: http://www.aslancimento.com.tr/i/assets/documents/aslan-faaliyet_raporu_31_12_2016.pdf
- AK, 2016. 2016 Yılı Üretim/Kapasite Bilgisi, URL: <http://akkirec.com.tr/Default.aspx>
- KK, 2016. 2016 Yılı Üretim/Kapasite, URL: <http://karkirec.com/karkirec-haber2.html>
- NÇ, 2016. 2016 Yılı Faaliyet Raporu, URL: <http://www.nuhcimento.com.tr/faaliyet-raporlari/>
- NY, 2016. 2016 Yılı Faaliyet Raporu, URL: <http://www.nuhcimento.com.tr/faaliyet-raporlari/>
- BSTİM, 2016. İkili Görüşmeler ve İl Müdürlüğü Veri Tabanı, Kocaeli Valiliği Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü.
- C40, 2018a. Cities, C40 Cities Climate Leadership Group. URL: <http://www.c40.org/cities>
- C40, 2018b. City Inventory Reporting and Information System (CIRIS), C40 Cities Climate Leadership Group. URL: <https://staging.c40.org/programmes/city-inventory-reporting-and-information-system-ciris>
- CoM, 2016. Reporting Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring, Covenant of Mayors. URL: https://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/Reporting_Guidelines_SEAP_and_Monitoring_v2-0-2.pdf
- CoM, 2018. Covenant Community, Covenant of Mayors for Climate and Energy. URL: <https://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-community/signatories.html>
- ÇŞB, 2018. Şehir Ölçeğinde Sera Gazı Emisyon Envanteri Hazırlama Kılavuzu, İklim Değişikliği Farkındalık Geliştirme Projesi, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- ÇŞİM, 2016. Kocaeli İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu, Kocaeli Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. URL: http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Kocaeli_icdr2016.pdf
- EEA, 2016. Typical Fuel Consumption Figures, European Environment Agency. URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>
- EPDK, 2016a. Elektrik Piyasası 2016 Yılı Piyasa Gelişim Raporu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. URL: <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-24-3/elektrikillik-sektor-raporu>
- EPDK, 2016b. Doğal Gaz Piyasası 2016 Yılı Sektör Raporu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. URL: <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-94-1007/dogal-gazyillik-sektor-raporu>
- EPDK, 2016c. Petrol Piyasası 2016 Yılı Sektör Raporu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. URL: <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-107-1008/petrolyillik-sektor-raporu>
- EPDK, 2016d. Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası 2016 Yılı Sektör Raporu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. URL: <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-108-1002/lpgyillik-sektor-raporlari>
- GPC, 2014. Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, An Accounting and Reporting Standard for Cities. URL: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC_0.pdf
- GTHİM, 2016. İkili Görüşmeler ve İl Müdürlüğü Veri Tabanı, Kocaeli Valiliği Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü.
- IPCC, 2018. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). URL: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol3.html>
- İSU, 2016. İkili Görüşmeler ve Su ve Kanalizasyon İdaresi Veri Tabanı, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi
- KBB, 2013. İl Sınırında Büyükşehir Belediye Modeli Kocaeli Deneyimi, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi. URL: https://www.kocaeli.bel.tr/webfiles/fotograf/yayinlar/102-il-sinirinda-buyuksehir-belediye-modeli-20171009-123718-kocaelibel_yayinlar-il_sinirinda_buyuksehir_belediye_modeli.pdf
- KBB, 2016. İkili Görüşmeler ve Büyükşehir Belediyesi Veri Tabanı, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi

- KBB, 2018a. Kocaeli'nin Sosyo Ekonomik Yapısı, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi. URL: <https://www.kocaeli.bel.tr/tr/main/pages/sosyo-ekonomik-yapi/100>
- KBB, 2018b. Atıksu Arıtma Tesisleri Veritabanı, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi. URL: <https://www.isu.gov.tr/icerik/detay.aspx?id=7>
- KGM, 2016. 2016 İl Yolları Trafik Ve Ulaşım Bilgileri, Kara Yolları Genel Müdürlüğü. URL: <http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Istatistikler/TrafikveUlasimBilgileri/16IlyollariTrafikUlasimBilgileri.pdf>
- KSO, 2016. İkili Görüşmeler ve İl Müdürlüğü Veri Tabanı, Kocaeli Sanayi Odası. URL: <http://kosano.org.tr/devler-liginde/>
- MGM, 2016. Isıtma ve Soğutma Gün Dereceleri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü. URL: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/gun-derece.aspx>
- OECD, 2014. Cities and Climate Change, Brussels, Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: <https://www.oecd.org/env/cc/Cities-and-climate-change-2014-Policy-Perspectives-Final-web.pdf>
- REC Türkiye, 2015. Türkiye'de Çevre Yönetimi için Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi (ÇEKAP) Projesi, Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye. URL: <https://rec.org.tr/projeler/cekap/cbileseni/>
- REC Türkiye, 2016. İklim Değişikliği CEO Algı Araştırması, Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye. URL: <https://rec.org.tr/2017/02/22/ceosurvey2016/>
- TCDD, 2016. İstatistik Yılı 2012-2016, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları. URL: <http://www.tcdd.gov.tr/files/istatistik//20122016yillik.pdf>
- TÇÜD, 2016. İkili Görüşmeler ve Dernek Veri Tabanı, Türkiye Çimento Üreticileri Derneği.
- TOBB, 2016. 2016 Yılı Sanayi Kapasite Raporu İstatistikleri, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. URL: <https://www.tobb.org.tr/BilgiErisimMudurlugu/Sayfalar/sanayi-kapasite-raporu-istatistikleri.php>
- TOBB, 2018. Organize Sanayi Bölgelerinin (OSB) İllere Dağılımı, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. URL: http://sanayi.tobb.org.tr/organize_sanayi_harita.php
- TÜİK, 2014. İl Bazında Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, 2004-2014, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24920>
- TÜİK, 2016a. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016b. Belediye Atıkları İstatistikleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016c. Tehlikeli Atık İstatistikleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016d. Atıksu İstatistikleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016e. Hayvan Varlığı İstatistikleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016f. Türlerine Göre Araç Sayısı İstatistikleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- TÜİK, 2016g. Ulusal Emisyon Faktörleri 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2018>
- USEPA, 2010. Greenhouse Gas Emissions Estimation Methodologies for Biogenic Emissions from Selected Source Categories: Solid Waste Disposal Wastewater Treatment Ethanol Fermentation, United States Environmental Protection Agency. URL: https://www3.epa.gov/ttn/chief/efpac/ghg/GHG_Biogenic_Report_draft_Dec1410.pdf

8. KISALTMALAR

AFOLU – Tarım Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (Agriculture Forestry and Other Land Use)
AR5 – 5. Değerlendirme Raporu (5. Assessment Report)
BSTİM – Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü
C – Gizli (Confidential)
CDD – Soğutma Gün Derecesi (Cooling Degree Day)
CIRIS – Şehir Envanter Raporlama ve Bilgi Sistemi (City Inventory Reporting and Information System)
CH₄ – Metan
CNG – Sıkıştırılmış Doğalgaz (Compressed Natural Gas)
CO₂ – Karbondioksit
CO_{2e} – Karbondioksit Eşdeğeri
CoM – Başkanlar Sözleşmesi (Covenant of Mayors)
ÇŞB – Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
ÇŞİM – Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
DY – Demiryolu
EEA – Avrupa Çevre Ajansı (European Environment Agency)
EPDK – Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
GHG – Sera Gazı (Green House Gas)
GPC – Sera Gazı Salımları için Küresel Protokol
GSYİH – Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
GTHİM – Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürü
HDD – Isıtma Gün Derecesi (Heating Degree Day)
HDV – Ağır Hizmet Taşıtı (Heavy Duty Vehicle)
HFC – Hidroflorokarbon
ICLEI – Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi (International Council for Local Environmental Initiatives)
IE – Başka Kategoriyeye Dâhil Edilen (Included Elsewhere)
IPA – Katılım Öncesi Mali Yardım (Instrument for Pre-Accession Assistance)
IPCC – Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
IPPU – Endüstriyel Proses ve Ürün Kullanımı (Industrial Process and Product Use)
İSU – Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi
KBB – Kocaeli Büyükşehir Belediyesi
KGM – Karayolları Genel Müdürlüğü
KİDEP – Kocaeli Sera Gazı Envanteri ve İklim Değişikliği İnisiyatifi Projesi
KSO – Kocaeli Sanayi Odası
LDV – Hafif Hizmet Taşıtı (Light Duty Vehicle)
LPG – Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (Liquefied Petroleum Gas)
MGM – Meteoroloji Genel Müdürlüğü
N₂O – Azotoksit
NE – Hesaplanmamış (Not Estimated)
NO – Gerçekleşmeyen (Not Occurring)
OECD - Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
OSB – Organize Sanayi Bölgesi
PFC - Perflorokarbon
QA – Kalite Güvencesi (Quality Assurance)
QC – Kalite Kontrolü (Quality Control)

REC – Bölgesel Çevre Merkezi
SECAP – Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (Sustainable Energy and Climate Action Plan)
SF₆ – Kükürtheksaflorür
TCDD – Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TÇÜD – Türkiye Çelik Üreticileri Derneği
TOBB – Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TÜİK – Türkiye İstatistik Kurumu
UNFCCC- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change)
USEPA – ABD Çevre Koruma Ajansı (US Environmental Protection Agency)
WRI – Dünya Kaynakları Enstitüsü (World Resource Institute)

EK 1 - EMİSYON FAKTÖRLERİ

Envanter hazırlama sürecinde ulusal ve uluslararası salım faktörleri kullanılmıştır. Bu faktörler için 2018 Ulusal Envanter Bildirimi ve 2006 IPCC Ulusal Sera Gazı Envanteri güncellenmiş kılavuzlarından faydalanılmıştır. Çalışmada gelinen aşamada kullanılan salım faktörleri Tablo 12'de listelenmektedir.

Tablo 12 – Çalışmada Kullanılan Salım Faktörleri

Salım Kaynağı	Yakıt Türü	Birim	Salım Faktörü		
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Katı Yakıt (Konut)	Taş Kömürü	kg/TJ	99520	300	1,5
Gaz Yakıt (Konut)	Doğalgaz	kg/TJ	56040	5	0,1
Sıvı Yakıt (Konut)	Fueloil	kg/TJ	67860	25	8
Gaz Yakıt (Ticari/Kurumsal)	Doğalgaz	kg/TJ	56040	5	0,1
Katı Yakıt (Elektrik Üretimi)	Taş Kömürü	kg/TJ	102870	0,79	2,47
Gaz Yakıt (Elektrik Üretimi)	Doğalgaz	kg/TJ	56040	1,48	2,54
Petrol Rafinasyonu	Fueloil	kg/TJ	67860	25	8
Katı Yakıt (Sanayi)	Taş Kömürü	kg/TJ	98225	9,7	1,45
Katı Yakıt (Sanayi)	Antrasit	kg/TJ	98300	10	1,5
Katı Yakıt (Sanayi)	Petrol Koku	kg/TJ	97500	3	0,6
Gaz Yakıt (Sanayi)	Doğalgaz	kg/TJ	56040	1	0,1
Elektrik Tüketimi	Elektrik	kg/kWh	0,4906	0,00033	0,000015
Benzin (Karayolu)	Benzin	kg/TJ	69300	25	8
Motorin (Karayolu)	Motorin	kg/TJ	73430	3,9	3,9
Motorin (Demiryolu)	Motorin	kg/TJ	73430	4,15	28,6
Gaz Yakıt (Karayolu)	LPG	kg/TJ	63067	62	0,2
Gaz Yakıt (Karayolu)	CNG	kg/TJ	56060	92	3
Fuel Oil (Suyolu)	Fueloil	kg/TJ	78200	7	2
Jet Kerosen (Havayolu)	Jet Kerosen	kg/TJ	71500	0,5	2
Düzenli Depolanan Katı Atık		kg/kg		0,0058	
Anaerobik Çürütme		kg/kg		0,0008	
Atık Yakma		kg/TJ	138734	30	4
Atıksu (Çözünmüş Karbon)		kg/kg DC		0,075	
Atıksu (Azot)		kg/kg N			0,005
Gübre (Azot)		kg/kg N			0,01
Siğir (bağırsak fermentasyonu)		kg/baş		60,73	
Manda (bağırsak fermentasyonu)		kg/baş		55	
Koyun (bağırsak fermentasyonu)		kg/baş		5,1	
Keçi (bağırsak fermentasyonu)		kg/baş		5	
Deve (bağırsak fermentasyonu)		kg/baş		46	
At (bağırsak fermentasyonu)		kg/baş		18	
Eşek (bağırsak fermentasyonu)		kg/baş		10	
Kümes (bağırsak fermentasyonu)		kg/baş			
Siğir (gübre yönetimi)		kg/baş		8,06	0,45
Manda (gübre yönetimi)		kg/baş		1,44	0,57
Koyun (gübre yönetimi)		kg/baş		0,12	
Keçi (gübre yönetimi)		kg/baş		0,15	0,05
Deve (gübre yönetimi)		kg/baş		1,89	
At (gübre yönetimi)		kg/baş		1,35	0,13
Eşek (gübre yönetimi)		kg/baş		0,73	0,07
Kümes (gübre yönetimi)		kg/baş		0,02	0,0008

EK 2 - CIRIS GENEL DEĞERLENDİRME TABLOSU

OVERVIEW (GPC CHAPTER 4.4, TABLE 4.2, PAGE 41)

NAME OF CITY: Kocaeli, Turkey POPULATION: 1.830.772
 LEVEL: BASIC+ LAND AREA (km2): 3.505
 INVENTORY YEAR: 2016 GDP (US\$ million): 34.284



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)	11.887.816	4.514.074		16.401.890	16.401.890	16.401.890
	Energy generation supplied to the grid (I.4.4)	4.356.027					
TRANSPORTATION	(all II emissions)	3.760.724	2.658		3.763.382	3.763.382	3.763.382
WASTE	Waste generated in the city (III.X.1 and III.X.2)	226.047			226.047	226.047	226.047
	Waste generated outside city (III.X.3)						
IPPU	(all IV emissions)	4.367.614				4.367.614	4.367.614
AFOLU	(all V emissions)	243.375				243.375	243.375
OTHER SCOPE 3	(all VI emissions)						
TOTAL		24.841.603	4.516.731		20.391.318	25.002.307	25.002.307

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	2.900.308	583.517	NE	3.483.824
I.2	Commercial and institutional buildings and facilities	189.187	730.259	NE	919.446
I.3	Manufacturing industries and construction	6.289.888	3.196.968	NE	9.486.856
I.4.1/2/3	Energy industries	2.508.433	IE	NE	2.508.433
I.4.4	Energy generation supplied to the grid	4.356.027			
I.5	Agriculture, forestry and fishing activities	IE	3.330	NE	3.330
I.6	Non-specified sources	NE	NE	NE	
I.7	Fugitive emissions from mining, processing, storage, and transportation of coal	NO			
I.8	Fugitive emissions from oil and natural gas systems	NE			
SUB-TOTAL	<i>(city induced framework only)</i>	11.887.816	4.514.074		16.401.890
II	TRANSPORTATION				
II.1	On-road transportation	3.702.354	NE	NE	3.702.354
II.2	Railways	9.608	2.658	NE	12.265
II.3	Waterborne navigation	46.269	NE	NE	46.269
II.4	Aviation	2.494	NE	NE	2.494
II.5	Off-road transportation	IE	NE	NE	
SUB-TOTAL	<i>(city induced framework only)</i>	3.760.724	2.658		3.763.382
III	WASTE				
III.1.1/2	Solid waste generated in the city	115.474		NO	115.474
III.2.1/2	Biological waste generated in the city	174		NO	174
III.3.1/2	Incinerated and burned waste generated in the city	74.529		NE	74.529
III.4.1/2	Wastewater generated in the city	35.870		NO	35.870
III.1.3	Solid waste generated outside the city	NO			
III.2.3	Biological waste generated outside the city	NO			
III.3.3	Incinerated and burned waste generated outside city	IE			
III.4.3	Wastewater generated outside the city	NO			
SUB-TOTAL	<i>(city induced framework only)</i>	226.047			226.047
IV	INDUSTRIAL PROCESSES and PRODUCT USES				
IV.1	Emissions from industrial processes occurring in the city boundary	4.367.614			4.367.614
IV.2	Emissions from product use occurring within the city boundary	NE			
SUB-TOTAL	<i>(city induced framework only)</i>	4.367.614			4.367.614
V	AGRICULTURE, FORESTRY and OTHER LAND USE				
V.1	Emissions from livestock	243.375			243.375
V.2	Emissions from land	NE			
V.3	Emissions from aggregate sources and non-CO ₂ emission sources on land	96.319			96.319
SUB-TOTAL	<i>(city induced framework only)</i>	339.694			339.694
VI	OTHER SCOPE 3				
VI.1	Other Scope 3			NE	
TOTAL	<i>(city induced framework only)</i>	20.581.895	4.516.731		25.098.626