

İSTANBUL  
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI

SERA GAZI ENVANTERİ  
2015





# İSTANBUL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI SERA GAZI ENVANTERİ



# İÇİNDEKİLER

<b>1 Giriş: İklim Değişikliği ve Şehirler</b>	<b>7</b>
1.1 İklim Değişikliği ve İstanbul	10
1.2 İklim Değişikliği & İstanbul Büyükşehir Belediyesi	12
<b>2 Yöntem</b>	<b>20</b>
2.1 Hesaplama ve Raporlama Prensipleri	20
2.2 Kısaltmalar	22
2.3 Veri ve Salım Faktörü Kalitesi	23
2.4 Raporlama Kaynakları	23
2.5 Sınırların Belirlenmesi ve Gazlar	24
2.6 Baz Yılı	27
<b>3 Envanter</b>	<b>28</b>
3.1 Sabit Kaynaklar	28
3.2 Mobil Üniteler	34
3.3 Atıklar	39
3.4 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı (IPPU-EPÜK)	45
3.5 Tarım, Ormancılık ve Arazi Kullanımı (AFOLU)	45
<b>4 Analiz</b>	<b>46</b>
4.1 GPC 2014 Basic Sonuçları	46
4.2 Sıcak Karbon Noktaları	47
4.3 Karbon Salımı Yoğun Noktalara Yakından Bakış	52
4.4 2010-2015 Sera Gazı Salımlarının Karşılaştırması	54
<b>5 Gelecek Hedefleri İçin Önerilen Çalışmalar</b>	<b>56</b>
5.1 Envanter Çalışmaları İçin İyileştirme Alanları	57
5.2 Sera Gazı Envanter Kalitesi Yönetim Sistemi	58
5.3 Belirsizlik	58



## 1. GİRİŞ: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ŞEHİRLER

Günümüz şehirleri küresel nüfusun yarısından fazlasını barındırmaktadır. Dünya Bankası istatistiklerine göre dünyanın en büyük 50 şehrinde gerçekleşen ekonomik aktivitenin hacmi Çin'in toplam Gayri Safi Yurtiçi Hasıladan daha fazla ve neredeyse ABD'nin ürettiği toplam katma değere (yaklaşık 9,6 trilyon dolar) ulaşmış durumdadır. Ekonomik aktivitenin ve nüfusun yoğunlaştığı şehirler ısınma, elektrik ve ulaşım amaçlı fosil yakıt tüketiminin ve sera gazı salımlarının da odak noktası haline gelmiş durumdadır. Günümüzde dünyanın en büyük 50 şehri ABD ve Çin dışındaki tüm ülkelerin toplamından daha fazla sera gazı salımına sebep olmaktadır. Ekonomik faaliyetlerin ve varlıkların yoğunlaştığı şehirler aynı zamanda iklim değişikliği kaynaklı afet risklerine maruz kalmakta ve önemli sosyo-ekonomik kayıplar yaşamaktadır. (ICLEI, 2016<sup>1</sup>)

2030 itibari ile dünya nüfusunun neredeyse ¾'ünün şehirlerde yaşıyor olacağı tahmin edilirken şehirlerin yüz ölçümün yaklaşık 3 katına ulaşması beklenmektedir (UN Habitat, 2016<sup>2</sup>). Küresel sera gazı salımlarında endüstriyel işlemlerin payının azalması beklenirken özellikle aydınlatma, ısıtma, soğutma ve elektrik talebindeki artışlardan dolayı şehirlerin payının arttığı gözlemlenmektedir (C40, 2015<sup>3</sup>). Yerel yönetimler, yalnızca şehirlerdeki ekonomik, sosyal ve çevresel altyapıyı kuran ve idame ettiren yapılar olmanın ötesinde, sürdürülebilir ve düşük karbonlu kalkınmada anahtar rol üstlenen paydaşların başında gelmektedir. Belediyeler, vatandaşları bilgilendirme, yerel kaynakları harekete geçirme ve yerel ihtiyaçları karşılayacak yatırımların yapılması gibi görevleri eksiksiz yerine getirmenin yanı sıra, aynı zamanda artan nüfus, eskiyen altyapı, kısıtlı finansman imkânları ve iklim değişikliği gibi baskılara maruz kalmaktadır.

Yerel yönetimler esasında 1980'lerden itibaren iklim değişikliğiyle küresel mücadelenin bir parçasıdır. Oluşturdukları birlik ve platformlar, iklim değişikliği ile mücadele bakımından iddialı hedefler koymakta ve stratejiler geliştirmektedir (Broto ve Bulkeley, 2013<sup>4</sup>). Uluslararası programlar ve oluşumlar da bu konuda belediyelere yol gösterici olmaktadır.

1 ICLEI (2016) Resilient Cities Report 2016: Global developments in urban adaptation and resilience.

2 UN Habitat (2016) World Cities Report 2016.

3 C40 (2015) City Potential 2015

4 Broto, V. C., & Bulkeley, H. (2013). A survey of urban climate change experiments in 100 cities. *Global Environmental Change*, 23(1), 92-102.

Bu bağlamda, Yerel Çevresel Girişimler Uluslararası Konsey (ICLEI), İklimi Korumak için Şehirler (CCP), İklim İttifakı ve Enerji Şehirleri, C40 Şehirleri İklim Liderlik Grubu ve Başkanlar Sözleşmesi, şehirlerin iklim değişikliği uygulamalarına odaklı olarak kurulan önemli program ve kurumlar arasındadır. Sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik sorumlulukların belirlenmesi ve uluslararası mekanizmalarla çözüm üretilmesindeki zorluklar, bu tip gönüllü oluşumları gerekli kılmaktadır. Ülkelerin iklim değişikliğinin yarattığı mevcut ve potansiyel etkilere karşı kapsamlı ve merkezi politikalar üretmek konusunda sınırlı başarılarına karşın, şehirler sera gazı salımlarını azaltma ve olası etkilere karşı önlemler alma konusunda etkin ve hızlı adımlar atmaktadır. Bu programların ortak özellikleri, yerel yönetimlerin sorumlu oldukları şehirlere dair sera gazı salım envanterlerini belirlemeleri ve geleceğe yönelik olarak uygulanabilir stratejik salım azaltım hedefleri koymalarıdır. Bu açıdan salım azaltımı yapılabilecek alanların belirlenmesi, eylem planları oluşturulması ve çalışmaların düzenli olarak izlenerek raporlanması önem taşımaktadır (Erickson ve Morgenstern, 2016<sup>5</sup>).

İklim değişikliği ile mücadele konusunda sera gazı salımlarını ve gelecek on yıllarda beklenen iklimsel değişikliklerin etkilerini azaltmaya yönelik önlemlerin alınması, orta ve uzun vadeli iklim eylem planlarını gerekli kılmaktadır. Bu eylem planları; sadece yerel yönetimlerin değil, aynı zamanda meslek odaları, birlikler, kamu kurumları, sanayi kuruluşları ve üniversiteler gibi farklı paydaşların aktif katılımını gerektirmektedir. İstanbul gibi büyük şehirlerde iklim eylem planlarının ve düşük karbon planlarının uygulanabilirliği, yüksek nüfus yoğunluğu ve ölçek gibi avantajlar nedeniyle daha yüksek olmaktadır. Kentlerin kısa vadede sera gazı salımlarını azaltıcı önlemler alması, orta ve uzun vadede iklim değişikliğine uyum sağlamak için üstlenmek durumunda kalacağı maliyetleri de azaltmaktadır.

İklim değişikliğine etkin çözümler üretebilmenin yolları şehirlerdeki yönetim süreçlerinin içindeki dinamiklerden geçmektedir. Son zamanlarda yerel yönetimlerin akıllı şehirlerden enerji verimliliğine uzanan pek çok yaklaşım ve yöntemle, iklim değişikliği ile ulusal çaptaki mücadeleye daha esnek çözümler üretildiği ve destek olduğu görülmektedir. Yeni iklim rejiminin çerçevesini çizen Paris Anlaşması da bu girişimleri öne çıkaran ifadeler içermektedir (Hale, 2016<sup>6</sup>).

5 Erickson, P. & Morgenstern, T. (2016). Fixing greenhouse gas accounting at the city scale. *Carbon Management*, 7(5-6), 313-316.

6 Hale, T. (2016). "All Hands on Deck": The Paris Agreement and Nonstate Climate Action. *Global Environmental Politics*.



İklim müzakereleri kapsamında 2015 yılının Aralık ayında Fransa'nın başkenti Paris'te gerçekleştirilen 21. Taraflar Konferansı'na (COP21) gelirken anlaşma metninin taslağı hazırlanmış; Türkiye dâhil olmak üzere pek çok ülke yükümlülüklerini yerine getirmiş ve 1 Ekim 2015 itibari ile kendi ulusal katkı niyetlerini (INDC) Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) Sekreteryası ile paylaşmıştır.

Uluslararası kamuoyunun, devlet ve devlet dışı tüm aktörlerin dikkatinin yöneldiği zirvenin kritik önemi sadece diplomasiden değil iklim bilimcilerin işaret ettiği acil eylem ihtiyacından da kaynaklanmıştır (Oberghassel vd., 2016<sup>7</sup>). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) değerlendirme raporlarında paylaşılan son bulgular, ülkelerin iklim krizine çözüm üretmek için fazla zamanı kalmadığının altını çizerek Paris Anlaşması'na olan ihtiyacın önemini de vurgulamıştır. Bu şartlar altında toplanan tarafların uzun bir müzakere süreci sonucunda (neredeyse tüm taraflarca) kabul edilen Paris Anlaşması, iklim diplomasisi açısından büyük bir başarı olarak addedilmektedir (Kinley, 2017<sup>8</sup>).

Paris Anlaşması 22 Nisan 2016'da New York'ta imzaya açılmış ve yürürlüğe girmesi için gereken "küresel seragazı salımlarının en az %55'ini temsil eden azami 55 taraf devlet tarafından resmen kabul edilme" şartı, Avrupa Birliği'nin de anlaşmayı resmen onaylamasının ardından 21 Eylül 2016 itibariyle sağlanmıştır. Küresel iklim değişikliği mücadelesinin çerçevesini yeniden düzenleyen Paris Anlaşması 4 Kasım 2016'dan itibaren hukuken yürürlüğe girmiştir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine (BMİDÇS) taraf olan 197 üyeden 116'sı Aralık 2016 itibari ile Paris Anlaşması'nı resmen onaylamıştır. Bu 116 ülkenin sera gazı salımları, güncel küresel sera gazı salımlarının yaklaşık %80'ini temsil etmektedir.

Paris Anlaşması kapsamında Kyoto Protokolü'nden farklı olarak sera gazı salım azaltımına ilişkin taraf ülkelerin ortaklaşa sağlayacağı nicel bir hedeften ziyade küresel yüzey sıcaklık ortalamasındaki artışa dair nicel bir üst sınır koyma hedefi benimsenmiştir. Bu yeni iklim rejimi sürecinde BMİDÇS'deki temel prensipler korunmuş, aşağıdan yukarıya bir yaklaşımla tüm ülkelerin kendi belirleyecekleri ölçüde bir azaltım çabası göstermesi ve bunları kademeli şekilde arttırmaları yönünde sorumluluklar ve teşvikler tanımlanmıştır.

7 Oberghassel, W., Arens, C., Hermwille, L., Kreibich, N., Mersmann, F., Ott, H. E., & Wang-Helmreich, H. (2016). Phoenix from the Ashes—An Analysis of the Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, 1, 1-54.

8 Kinley, R. (2017). Climate change after Paris: from turning point to transformation. *Climate Policy*, 17(1), 9-15.

Özetle, anlaşma kapsamında küresel sıcaklık ortalamasındaki artışı yüzyılın sonunda 2°C'nin olabildiğince altında tutma ve hatta mümkünse 1,5°C'de sınırlama hedefi kabul edilmiş; sera gazı salımlarının yüzyılın ikinci yarısından itibaren “dengelenmesi” ve olabildiğince çabuk azaltılması kararı alınmış; taraf ülkelerin bu hedeflere ulaşabilmek için nasıl bir yol izleyecekleri ve neler yapacakları Ulusal Katkı Beyanları (INDC) ile tanımlanmış ve bu yol haritalarının 2023 yılı itibari ile her beş yılda bir daha da iddialı hale getirilmesi kabul edilmiştir<sup>9</sup>.

Paris Anlaşması'nın en kritik boyutlarından birisi iklim değişikliği ile mücadelede devlet dışı aktörlerden özellikle yerel yönetimler ve özel sektörün rolünün belirginleştirilmiş olmasıdır. Paris Anlaşması, bu aktörlerin katkısı olmadan mücadelenin başarıya ulaşamayacağına dair güçlü sinyaller vermiştir. Bu bağlamda eski İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı Kadir Topbaş'ın Paris'teki iklim zirvesine ve anlaşmanın Birleşmiş Milletler Genel Merkezi'nde çok sayıda devlet ve hükümet başkanının katıldığı imza törenine diğer büyük dünya metropol temsilcileri ile beraber Ban Ki-moon'un davetlisi olarak katılması oldukça anlamlıdır.

Türkiye'nin en büyük kenti olan İstanbul, sera gazı salımlarının azaltımı açısından önemli potansiyele sahiptir. İlk kez 2010 yılına ait sera gazı envanterini oluşturan İstanbul, bu sonuçları 2013 yılında kamuoyu ile paylaşmıştır. İstanbul Büyükşehir Belediye sınırlarına dair ilk kapsamlı sera gazı envanteri olma niteliği taşıyan bu çalışma, hatırlanacağı üzere İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) tarafından GTE Carbon<sup>10</sup> ve ERM<sup>11</sup> desteği ile hazırlanmıştır. Elinizdeki bu rapor ise kamuoyuna 2015 yılına dair sera gazı envanter bilgisini sunmayı amaçlamaktadır.

## 1.1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE İSTANBUL

Türkiye'nin ekonomik ve kültürel açılarından en önemli kenti konumunda olan İstanbul, resmi rakamlara göre 14,8 milyon kişiye ev sahipliği yapan bir metropol olup, aynı zamanda Avrupa'nın nüfus açısından en yoğun kentidir<sup>12</sup>.

Çok kültürlü tarihi boyunca İstanbul stratejik önemi ve kaynaklara erişilebilirlik açısından da yoğun bir çekim merkezi olmuştur. Şehir dünyanın en işlek deniz yollarından biri olan İstanbul Boğazı'nın her iki yakasına yayılmış ve tarihi İpek Yolu üzerinde konumlanmıştır.

<sup>9</sup> [http://unfccc.int/paris\\_agreement/items/9485.php](http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php)

<sup>10</sup> <http://www.gtecarbon.com>

<sup>11</sup> <http://www.erm.com>

<sup>12</sup> TÜİK (2017) 2016 Yılına İlişkin Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine Dayalı İstatistikler

İstanbul Boğazı, fosil yakıt rezervleri ile bilinen Karadeniz ve Akdeniz arasındaki tek geçiş yoludur. Bu avantajın yanında gelişmiş altyapı yatırımları ile daha karmaşık ulaşım ağlarının gelişmesine olanak tanımış olan İstanbul; Avrupa ve Orta Doğu arasında demiryolu hatları gibi önemli hatların üzerinde yer alan bir şehir olarak lojistik anlamda dünyadaki kritik şehirler arasına girmiştir. İstanbul en basit ifadeyle bu nitelikleri ile bir küresel şehirdir. Bu eşsiz şehrin oluşumu her iki kıtanın birbirine gittikçe artan bir verimlilik ve etkinlikle bağlanabilmesi için geliştirilen altyapı projeleri ile mümkün olabilmiştir. Günümüzün modern İstanbul’unda her gün 12 milyon insan toplu taşıma ile yolculuk yapmaktadır<sup>13</sup>.

Türkiye nüfusunun yaklaşık %18’ini<sup>14</sup>, GSYH’sinin ise yaklaşık %17’sini<sup>15</sup> oluşturan İstanbul, ulusal vergi gelirinin 2/5’ini sağlamaktadır. 2015 yılında en çok ihracat yapan ilk 1000 şirketin 439’u İstanbul merkezli şirketler olurken<sup>16</sup> 2016 yılında toplam dış ticaretin %58’ini İstanbul iline kayıtlı şirketler gerçekleştirmiştir<sup>17</sup>.

İstanbul aynı zamanda turizm açısından oldukça popüler bir kenttir. 2010 yılında Avrupa Kültür Başkenti sıfatı kazanan İstanbul aynı yıl 7 milyon turist ziyareti ile dünyada en çok ziyaret edilen ilk 10 şehir arasına ismini yazdırmış olup, 2016’da ziyaretçi sayısı 9 milyonu geçmiştir<sup>18</sup>. İstanbul’a olan ilginin ve turist sayısının önümüzdeki yıllarda giderek artacağı öngörülmektedir. 3. Havalimanının inşasının devam ettiği şehirde hali hazırda 2 uluslararası havalimanı bulunmaktadır. Bunlardan “Atatürk Havalimanı”, 2015 yılında 61,3 milyon yolcu ağırlamış ve Avrupa’nın en işlek havalimanlarından biri olma özelliğini korumuştur. “Sabiha Gökçen Havalimanı” ise aynı yıl 28,1 milyon yolcuyla ağırlayarak geçtiğimiz yıllarda Uluslararası Havalimanları Konseyi tarafından “en hızlı gelişen havalimanı” seçilmesinin<sup>19</sup> bir tesadüf olmadığını kanıtlamıştır. İstanbul tüm bu özellikleri ile olimpiyatlara ev sahipliği yapmak için adaylık girişimlerinde bulunmuş; ancak henüz organizasyona hak kazanamamıştır.

Bütün bu olumlu gelişmelerin ve kalkınma hamlelerinin yanında İstanbul şehrini tehdit eden bir takım çevresel ve sosyal problemler söz konusudur. Kirletici kaynakların yoğunluğu, şehirleşme ve istenilen düzeyde yüksek verimliliğin gözlenmediği endüstriyel üretim performansı bu problemlere örnek olarak verilebilir.

13 İETT (2015) <http://www.iETT.istanbul/tr/main/pages/istanbul-da-toplu-tasima/95>.

14 TÜİK (2017) 2016 Yılına İlişkin Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine Dayalı İstatistikler

15 Başışoş, S. (2016) Gelişmişlik Göstergesi Olarak Gece Işıkları: Ulusal Ölçekte ve II Bazında GSYH Tahmini. TEPAV.

16 TIM (2016) 2016 Yılı İlk 1000 İhracatçı Araştırması, Türkiye İhracatçılar Meclisi

17 Ekonomi Bakanlığı (2016) 2016 Ocak-Aralık dönemi dış ticaret istatistikleri

18 Weiner, Miriam B. “World’s Most Visited Cities”

19 <http://www.aci.aero/Data-Centre>

Artan çevresel, sosyal ve ekonomik baskılar dahilinde daha sürdürülebilir bir geleceğe geçişte İstanbul'un önündeki problemlere çözüm üretmesi ve tedbirler alması kaçınılmazdır. **Tablo 1-1'**de İstanbul şehrine dair bazı temel veriler sunulmuştur:

**Tablo 1-1.** İstanbul Şehrine Dair Bazı Temel Veriler

<b>İstatistik Kategorisi</b>	<b>Değer ve/veya Açıklama</b>
Yüz ölçüm alanı <sup>1</sup>	5,313 km <sup>2</sup>
Koordinatlar	41°01'K 28°58'D
Nüfus (1945) <sup>2</sup>	1.078.000
Nüfus (2015) <sup>3</sup>	14.657.434
Avrupa yakası <sup>4</sup>	8.571.374
Anadolu yakası	4.684.311
Şehrin ulusal GSYH'ye katkısı <sup>5</sup>	%17
Endüstriyel iş gücü (Türkiye toplamındaki payı, %) <sup>6</sup>	%20
Endüstriyel iş alanı (Türkiye toplamındaki payı, %) <sup>7</sup>	%38
Ana endüstriler <sup>8</sup>	Turizm, gıda işleme, tekstil, petrol ürünleri, kauçuk, metal işleme, deri, kimya sanayi, otomotiv, cam, makine, elektronik, ulaşım taşıtları, kâğıt ve kâğıt ürünleri, alkollü içecek ürünleri, pamuk, meyve, zeytinyağı, sigara akla gelen ana ekonomik aktivite alanlarıdır.
Yabancı turist sayısı (2015) <sup>9</sup>	12.414.677
Havalimanları yolcu sayıları <sup>10</sup>	
Atatürk (2015)	61.322.729
Sabiha Gökçen (2015)	28.112.438
İklim <sup>11</sup>	Ilıman iklim  Yaz: Sıcak ve nemli, ortalama sıcaklık 25°C civarında  Kış: Kışları soğuk, yağışlı, ortalama sıcaklık 6°C civarında
Orman alanı <sup>12</sup>	257,452 ha
Yerleşim, endüstriyel ve turizm alanı (1990)	60,954 ha
Yerleşim, endüstriyel ve turizm alanı (2005)	114,387 ha
2015 Taşıt sayısı <sup>13</sup>	3,6 Milyon
2015 Hane sayısı <sup>14</sup>	5,9 milyon

## 1.2 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ & İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

İstanbul şehri, iklim değişikliği ile mücadelede kendi üzerine düşen payı hava kalitesini iyileştirecek ve sera gazı salımlarını azaltacak şekilde, bilim temelli

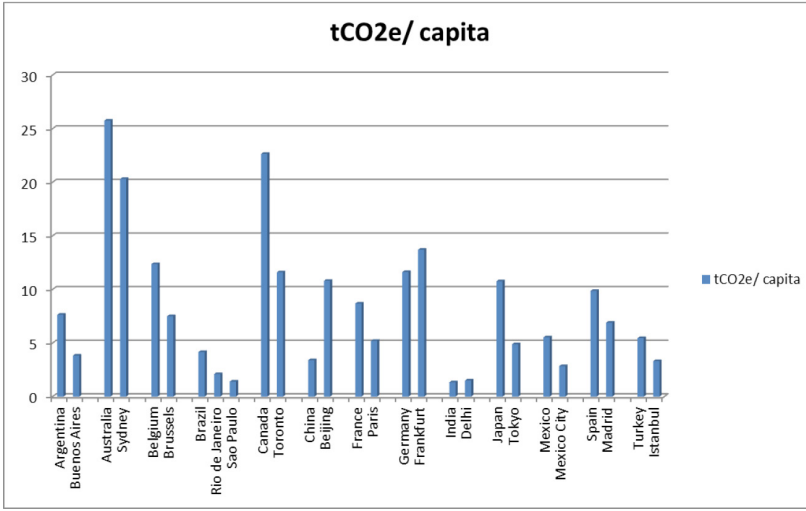
projeler üretmek ve ilgili anlaşma/protokol veya girişimlere katılım sağlayarak yerine getirmek için çalışmaktadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi özelinde bu bağlamda atılan adımların öncüsü sayılabilecek gelişme belediye temsilcilerinin Birleşmiş Şehirler ve Yerel Yönetimler (UCLG - United Cities and Local Governments) kuruluş konferansı niteliğindeki etkinliğe Paris'te katılım sağlaması olmuştur. İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından uygulanan karbon yönetim programlarının ve hava kalitesi yönetim stratejilerinin sadece 2009 yılında 2 milyon tCO<sub>2</sub> eşdeğeri azaltım sağladığı hesaplanmaktadır. Ulusal seviyede gerçekleştirilen azaltım aktivitelerine ek olarak, İstanbul Büyükşehir Belediyesi şehir sakinlerinin hayat kalitesini belirleyen standartların daha yükseğe taşınabilmesi ve aynı zamanda iklim değişikliği ile mücadele edilebilmesi için bazı tedbirler geliştirmekte ve projeler uygulamaktadır. Bunlara örnek olarak her gün 1 milyon yolcu taşıyan Metrobüs hattının 40 km'ye, raylı taşımacılık hatlarının 641 km'ye ulaştırılması verilebilir. Bu projeler sayesinde binlerce aracın trafiğe çıkması engellenmekte iken bir diğer yandan atık depo alanlarından üretilen gazdan elektrik üretimi; trafik işaret, izleme ve uyarı sistemleri için gereken enerjinin rüzgâr ve güneş sistemlerinden karşılanması gibi yeni tedbirler devreye girmektedir.

İstanbul 2010 yılında Mexico Şehri Paketi'ne taraf olmuştur. O dönemde farklı ülkelerden 286 belediye başkanının imza attığı pakta göre sera gazı salım envanterlerinin güvenilir ve bilimsel temellere oturtularak hesaplanması ve izlenmesi bağlamında şehirlerarası işbirliği yaklaşımı benimsenmiştir. "Ölçemediğiniz şeyi yönetemezsiniz" mantığından hareketle, İstanbul ölçeğindeki bir şehrin önündeki sera gazı salım yönetimine dair zorlukların boyutunun güvenilir bir sera gazı envanteri olmadığı sürece daha da artacağı açıktır. Bu kapsamda, İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2010 yılını baz alarak bilimsel ve sağlam temellerle envanter çalışması gerçekleştirmiş ve iklim değişikliğinin risklerinin farkında olup sorumluluk üstlenen bir metropol belediyesi olarak örnek niteliğinde çalışmalara imza atmaya devam etmiştir. 2013 yılında gerçekleştirilen "İstanbul Metropolitan Bölgesinin Sera Gazı Envanterinin Hesaplanması Projesi"nin sonuçları, İstanbul ilinin Türkiye için önemi oranında ses getirmiştir.

Tam adı "İBB'nin Sera Gazı Hesaplama Kapasitesinin Geliştirilmesi ve İstanbul'un Sera Gazı Envanterinin Oluşturulması" olan ve Birleşik Krallık Refah Fonu çerçevesinde desteklenen Proje kapsamında İstanbul'un karbon ayak izinin en güncel yöntemlere ve kılavuzlara göre hesaplanması ve raporlanması sağlanmıştır. Faydalanıcı Kuruluş olarak İBB Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı altında

faaliyet gösteren Çevre Koruma Müdürlüğü, GTE Carbon ve ERM yetkililerinin yanı sıra akademisyenleri içeren bir ekip ile kapsamlı bir çalışma yürütmüştür. Çalışma kapsamında kullanımı tercih edilen hesap standardı GPC olarak da bilinen “Yerel-çaplı Sera Gazı Salımları için Küresel Protokol (pilot sürüm 1.0)” olmuştur. Üç ana raporlama kategorisine sahip GPC içerisinde farklı kategorilere odaklanılmıştır. Projede raporlama yılı 2010 olarak seçilmiş, böylesine bir çalışma ilk kez yürütüleceği için temel yıl tanımlanmamıştır.

Çalışmanın sonuçlarına göre İstanbul’da 2010 yılına ait sera gazı salımları 40,7 milyon tCO<sub>2</sub> eşdeğeri seviyesinde gerçekleşmiştir. Bu rakam İstanbul’un Türkiye’nin toplam sera gazı salımlarında %11’lik paya sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu salım seviyesinin Londra ve Paris şehirlerindeki toplam salımlardan (43,4 milyon ton, 24,6 milyon ton) fazla New York’dakinden ise az olduğu (54,4 milyon ton) bilinmektedir. Kişi başına düşen salım miktarına bakıldığında İstanbul’un ortalamanın altında olduğu görülmektedir (Şekil 1-1).



Şekil 1-1. Bazı şehirlerde kişi başına düşen sera gazı salım ortalamaları (tCO<sub>2(egd)</sub>)

Açıklanan verilere göre 2010 yılında İstanbul’daki sera gazı gaz salımlarında en büyük pay %17 ve %16’lık oranlar ile dizel araçlar ve konut sektöründeki elektrik tüketiminin olmuştur. Bunu konutlardaki doğal gaz kullanımı %13, ticari binalar ve endüstriyel tesislerdeki elektrik tüketimi %9, kömür tüketimi ise %7,5 seviyesindeki oranlar ile takip etmiştir. Çalışma süresince Kapsam 1 ve Kapsam 2 salımların hesaplanması ve yönetimi hedeflense de, bu kaynaklara ek olarak, erişilebilir veriler kullanılarak Atatürk ve Sabiha Gökçen Havalimanlarındaki yurtiçi ve yurtdışı

uçuşlar ile 300 grostonun üzerinde olan ve Haydarpaşa ile Ambarlı limanlarında demirleyen gemilerden kaynaklanan Kapsam 3 salımları da çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmada veri kalitesinin yetersizliği ve/veya veri eksikliğinden kaynaklanan ve kapsama dâhil edilemeyen salım kaynakları da belirtilmiştir. 2010 yılı sera gazı envanter çalışması sonuçları **Tablo 1-2**'de özetlenmiştir.

**Tablo 1-2.** 2010 - İstanbul İlinin Karbon Ayakizi - GPC 2012 BASIC (Sektörel Kırılım)

Kaynak Kategorisi	Sera Gazı Salımları (tCO <sub>2(ese)</sub> )	Toplam Ayak İzine Katkısı (%)
Doğalgaz	7.313.674	%17
Diğer Yanma (kömür, fuel oil vb)	5.310.332	%12
Elektrik tüketimi	14.157.617	%32
Endüstriyel prosesler	1.363.741	%3
Ulaştırma	10.148.499	%30
Atık	2.371.376	%5
Toplam- GPC BASIC	40.665.239	%99

İstanbul Büyükşehir Belediyesi, “İstanbul’un yaşam kalitesi yüksek ve saygın bir dünya kenti olmasını sağlamak” vizyonuyla iklim değişikliğine neden olan sera gazlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum konularında da pek çok çalışma yürütmekte ve iklim dostu bir kent oluşturmak adına önemli adımlar atmaya devam etmektedir. Gerçekleştirilen faaliyet ve projelerden elde edilen sonuçlar ile etkin bir “İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı” hazırlanması için çalışmalara 2016 yılı itibari ile başlanmıştır. İstanbul, yerel yönetim düzeyinde çeşitli uluslararası programlar dâhilinde iklim değişikliğine yönelik çalışmalarını raporlamakta ve deneyimlerini paylaşmaktadır.

İstanbul, kentsel sera gazı salımlarının azaltılması için oluşturulan C40 şehirleri İklim Liderlik Grubu (C40) içinde yer almaktadır. C40, sera gazı salımlarının azaltılması için kentlerin gösterdiği çabaları desteklemekte ve yerel yönetimler arası bilgi ve deneyim paylaşımını sağlamaktadır. 2014 yılında Birleşmiş Milletler İklim Zirvesi kapsamında gerçekleştirilen ve dünyadan 40 belediye başkanının katıldığı “Şehirler” toplantısında Paris ve Johannesburg belediye başkanları ile birlikte basın toplantısına katılan eski İstanbul Büyükşehir Belediyesi Başkanı Kadir Topbaş, “Biz İstanbul olarak fosil yakıtlarından arındırılmış, çevreye saygılı alanlar oluşturmak için çalışmalar sürdürüyoruz. Bu konuda bireylerin tepkili ve tavırlı olmasını bekliyoruz. Bir birey, yönetimin yaptığı bir çalışmaya tepki gösteriyorsa, başarı sağlanır. Sadece bizim çalışmalarımız yetmez.” sözlerini paylaşarak konuya verdiği önemi vurgulamıştır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi geçmişte çeşitli bilgileri C40

ile düzenli ve şeffaf şekilde paylaşmış bulunmaktadır. İlerleyen yıllarda bu konuda C40'a sunulmak üzere hazırlanacak verilerin daha detaylı şekilde hazırlanması öngörülmektedir.

2014 yılında düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Zirvesinde tanıtılan “Compact of Mayors (Belediye Başkanları Sözleşmesi)”, iklim değişikliği odaklı çalışan yerel yönetim liderlerinin oluşturduğu en büyük küresel birlikteliktir. Bu programa katılan yerel yönetimler, sera gazı salımlarını azaltma, başarılarını kamuoyuyla paylaşma ve iklim değişikliğinin beklenen etkilerine hazırlık yapma konularında kararlılıklarını belirtirler. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Kasım 2015'te gerçekleştirilen Sürdürülebilir Kentler Forumu'nda İstanbul İklim Eylem Planı çalışmalarından bahsederek belediyenin bu kapsamda Compact of Mayors'a bir taahhütte bulunmayı planladığını ifade etmiştir. Sözkonusu forumun hemen sonrasında ise Compact of Mayors'u imzalayarak 2015 yılı Aralık ayında taraf olmuştur.

“İklim ve Enerji için Belediye Başkanları Sözleşmesi”, AB Komiseri Miguel Arias Canete tarafından dünyanın en büyük kentsel iklim ve enerji insiyatifi şeklinde tanımlanmakta ve AB enerji ve iklim değişikliği politikalarına katkı sağlaması beklenmektedir. İmzacı tarafların CO<sub>2</sub> veya tüm sera gazlarını 2030 yılında %40 oranında azaltmak yönünde hedef alması ve azaltım/uyum tedbirlerini entegre bir yaklaşımla ele alması beklenmektedir.

IULA (Uluslararası Yerel Yönetimler Birliği) ve FMCU-UTO (Dünya Birleşmiş Kentler Federasyonu) 1996'da İstanbul'da düzenlenen Habitat II Konferansı'nda başlayan uzun bir süreç sonucunda ve aralarına METROPOLIS – Dünya Büyükşehirler Birliği'ni de alarak “Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler Dünya Teşkilatı (UCLG)” adı altında birleşmişlerdir. Genel merkezi İspanya'nın Barselona kentinde olan Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler Dünya Teşkilatı, Ocak 2004'ten itibaren fiilen faaliyete geçmiştir. Çevre sorunlarıyla mücadelenin baş aktörlerinden biri olan yerel yönetimlerin, kentlerin ve toplumların geleceği bakımından daha aktif şekilde çözüme katkı sağlamaları hayati öneme sahiptir. İklim değişikliği, ormansızlaşma, biyoçeşitliliğin korunması gibi konular artık küresel sorunlar haline gelmiş ve beraberinde geniş ölçekli çözüm arayışları getirmeye başlamıştır. Yerel yöntemlerin çevre sorunlarını yerinde önleyebilme gücü, onlara belirli sorumluluklar yüklemekte ve somut adımlar atma ihtiyacını arttırmaktadır. Bu sebeple, son dönemlerin en çok tartışılan konuları arasında yer alan çevre sorunlarıyla ilgili olarak, ortak bir zemin geliştirme ve yerel yönetimlerin bu alandaki bilgi ve



tecrübelerini paylaşabilmeleri amacıyla, 2014 Aralık ayında “UCLG-MEWA Çevre Komitesi” kurulmuştur. Bu haliyle UCLG-MEWA Çevre Komitesi, 22 üyeden oluşmaktadır. 13 Kasım 2015 tarihinde Malatya Büyükşehir Belediye Başkanlığı'nın ev sahipliğinde birincisi düzenlenen UCLG-MEWA (Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler Orta Doğu ve Batı Asya Bölge Teşkilatı) Çevre Komitesi Toplantısı'nın ikincisi 30-31 Mayıs 2016 tarihlerinde İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı'nın ev sahipliğinde gerçekleştirilmiştir.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma Müdürlüğü koordinasyonunda yürütülen ve Paris İklim Zirvesi sonrası - Habitat III-Konut ve Sürdürülebilir Kentsel Kalkınma Konferansı öncesinde yerel yönetimlere ilişkin önemli konuların ele alındığı Çevre Komitesi II. Toplantısı'nın açılış ve kapanışı eski İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı ve UCLG Dünya Teşkilatı Başkanı Sayın Kadir TOPBAŞ'ın katılımlarıyla gerçekleştirilmiş olup, toplantı sonunda Çevre Koruma Müdürü Sayın Fatih EROL tarafından Malatya Mutabakatı İstanbul Deklarasyonu sunulmuştur:

### ***Malatya Mutabakatı İstanbul Deklarasyonu, 2016***

*Sürdürülebilir Şehirler ile ilgili 11. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SDG 11) vasıtasıyla- şehir ve alt ulusal yönetimlerin tüm boyutlarıyla oynamaları gereken rolün öneminin tanınmasıyla sonuçlanan 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi'nin kabulü doğrultusunda Malatyada toplanmış belediye başkanları, bölgesel yönetim başkanları ve ortak olduğumuz kurumların temsilcileri olarak bizler;*

*Başta sürdürülebilir kentleşme üzerine başlıca bir hedefin gerekliliği hakkında bütün Birleşmiş Milletler Ana Müzakere Gruplarıyla ortaklaşa yayımlanan beyannameyi, Yerelleşme Üzerine Küresel Danışmanlık önerilerini, Kentsel Kampanya (Urban Campaign) ile birlikte yürüttüğümüz çalışmayı ve öncelikle İklim ve Bölgeler üzerine Lyon Deklarasyonu olmak üzere, 2012 yılından 2015 yılına kadar Küresel Görev Gücü tarafından yapılmış beyanları göz önünde tutarak, sizlere iş bu bildiri vasıtasıyla;*

*İklim değişikliği konusuyla ilgili olarak,*

*-Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin 7. ve 13. hedeflerinin de önemini gözeterek, yerel ve alt ulusal seviyede ilgili faaliyetlerin uygulamaya alınmasının yanı sıra, yerel tarafların ve vatandaşların da harekete geçirilmesinde kilit aktörler olacağımızı,*

*-Ulusal yönetimler, uluslararası kurumlar, özel sektör, finans kurumları ve sivil toplumla, her seviyede yenilenebilir enerji tabanlı, düşük sera gazı salımlı ve dirençli bir kalkınma yaklaşımına evrilmeyi destekleyen güçlü ve verimli bir iklim değişikliği topluluğu oluşturabilmek adına çaba göstereceğimizi,*

*-Ulusal yönetimleri, yerel ve alt ulusal yönetimlerin ulusal ve küresel çabalara da katkıda bulunacak iklim değişikliği ile ilgili yerel önlem ve uyum stratejilerini uygulama yeterliliğine sahip olmalarını sağlamaları ve yerel ve alt ulusal yönetimler arasında iklim odaklı eşgüdümüllüğü ve işbirliğini destekleyecek yapı ve çalışma çerçevelerini oluşturmaları için teşvik edeceğimizi,*

*-Yereldeki düşük karbon eylemlerini ve adaptasyon ölçümlerinin uygulamaya geçirilebilmesi için gerekli fonlara, kendi yerel bütçe tasarımlarımız çerçevesinde öncelik vereceğimizi ve bu kaynakları harekete geçireceğimizi,*

*-İklim değişikliğiyle mücadele etme kapasitemizi geliştireceğimizi,*

*-Benzer planların geliştirilmelerinin ve uygulamaya koyulmalarının yerel yönetimlerde istihdam yaratma ve ekonomik krizlerle başa çıkabilme yeterliliği sağladığını göz önünde bulundurarak, her fırsatta düşük karbon*

planlarımızı, düşük sera gazı salımlı kalkınma planlarımızı, biyo-çeşitliliğin korunması ile ilgili hareket planlarımızı, bütünsel sürdürülebilirlik planlarımızı ve diğer akıllı şehir uygulamalarımızı destekleyecek yeni ve yenilikçi fon kaynakları yaratacağımızı,

Kentsel Tarım konusuyla ilgili olarak,

-Yalnızca tüketici konumuna getirilen kentlilerin toprakla tekrardan buluşmalarını sağlayacak çalışmalar yapacağımızı ve kentli insanların üretici konumuna gelmesini sağlayacağımızı,

-Yerel yönetimlerin, besin zincirlerini kısaltıp, yerel üretimi desteklemek suretiyle tarımsal üretime ve yerel ekonomik büyüme oranlarına katkıda bulunabileceklerini göz önüne alarak, şehirlerimizdeki doğal kaynaklarımızı, çevre bölgelerin gıda güvenliğini tehlikeye atmayacak yöntemlerle yöneteceğimizi,

-Bölgelerimizde yaşayan bireylerin güvenli, makul fiyattaki besleyici gıdalara erişimini sağlayacağımızı,

-Biyo-çeşitliliğinin korunmasını, kentsel planlama ve kalkınma stratejilerimizin temel parçalarından biri haline getireceğimizi,

Atık Yönetimi ve Kirlilik konusuyla ilgili olarak,

-Vatandaşlarda evsel atıkların azaltılmasına yönelik farkındalık oluşturacağımızı,

-Yerel seviyede çocuklar ve gençlerimiz için temel atık eğitim ve öğrenimini teşvik edeceğimizi,

-Verimli doğal kaynak yönetimi ve çevre koruma politikalarımız aracılığıyla toprak ve su kirliliğine bağlı olumsuzlukların azaltılmasına katkıda bulunacağımızı ve bu kaynaklarımızı koruyacağımızı,

-Hava ve gürültü kirliliğine ilişkin harekete geçeceğimizi ve gerekli çalışmaları yapacağımızı,

-Atıkların önce kaynağında azaltılması ve sonra ayrıştırılmasıyla ilgili olarak entegre uygulama projeleri geliştireceğimizi ve atık çeşidinin her türünün bertaraf edilmesiyle ilgili çaba göstereceğimizi,

-Tehlikeli atık yönetimine ilişkin istişareleri yerel yönetimler düzeyinde artırarak merkezi yönetimi harekete geçireceğimizi,

Enerji konusuyla ilgili olarak,

-Yenilenebilir enerji kaynaklarından bölgemiz için elverişli ve uygun olan yatırımları teşvik edeceğimizi,

-Bölgelerimizde bulunan korunmasız grupların uygun maliyetteki yeşil enerjiye erişiminde boşlukları belirleyeceğimizi,

-Devlet daireleri, ofisler, okullar ve benzeri kamu kuruluşlarında enerji verimliliği yüksek binalar ve yeşil enerji kaynaklarının kullanımı için yatırımlar yapacağımızı ve sürdürülebilirliği tedarik süreçlerimize bir koşul olarak dâhil edeceğimizi,

-Karbon salımı ve enerji verimliliği sorunlarını aşabilmek için, başta yerel ulaşım ve kentsel planlama politikalarımızla ilgili olanlar üzere, "akıllı şehir" teknolojilerine yatırımları teşvik edeceğimizi

ve ekolojik yaşama ulaşma hedefiyle insan ve doğayı barıştırmayı

taahhüt ediyoruz."

İstanbul Büyükşehir Belediyesi en başta vurgulandığı üzere iklim değişikliği ile mücadelede kendi üzerine düşen “BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” (SDGs) de göz önüne alınarak geniş fayda sağlayan, bilim temelli projeler vasıtası ile ve ilgili anlaşma/protokol veya girişimlere katılım sağlayarak çalışmalarına hız kesmeden devam etmektedir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaşmasına ve enerji verimliliğine odaklanan bu çalışmalarla eş zamanlı olarak sera gazı envanterlerinin sunduğu bütünsel bakış açısı ile yeni kazanımlar sağlamakta olup, azaltım potansiyeli izlenmeye ve güncellenmeye devam etmektedir. 2015 yılı sera gazı envanterinin bu bağlamda yol gösterici bir bilgi kaynağı olacağı şüphesizdir.

## 2. YÖNTEM

Bu sera gazı envanteri ve raporu, sera gazı salımlarının azaltılması, ilerlemelerin/ gelişmelerin izlenebilmesi ve iklim değişikliğinin etkileri için hazırlık yapılması amacıyla belediye başkanlıkları düzeyinde dünyanın en önemli ortak girişimi olan Topluluk Ölçekli Sera Gazı Salım Envanterleri için Global Protokol'ün - Global Protocol for Community (GPC)- Scale Greenhouse Gas Emissions Inventories - 2014 yılında yayınlanan son sürümüne uygun olarak hazırlanmıştır. GPC; Dünya Kaynaklar Enstitüsü - World Resources Institute - (WRI), - Cities Climate Leadership Group (C40), Şehirler İklim Liderliği Grubu (C40) ve Sürdürülebilirlik için Yerel Hükümetler - Local Governments for Sustainability - (ICLEI)'nin ortak çalışmaları sonucunda hazırlanmış bir standarttır.

### 2.1 HESAPLAMA ve Raporlama Prensipleri

GPC çerçevesinde beş adet hesaplama ve raporlama ilkesi tanımlanmaktadır:

- Uygunluk,
- Eksiksizlik,
- Tutarlılık,
- Şeffaflık,
- Ölçülebilirlik.

Bu ilkeler, *Tablo 2-1*'de özetlenmiş ve bu çalışma için toplanan tüm verilere uygulanmıştır.

**Tablo 2-1.** Hesaplama ve Raporlama Prensiplerinin Özeti

<b>Prensip</b>	<b>GPC tanımı</b>	<b>İBB uygulaması</b>
Uygunluk	Rapor edilen sera gazı salımları, kentin jeopolitik sınırı içerisindeki faaliyetler ve tüketim sonucunda ortaya çıkan salımları uygun bir şekilde yansıtabilecektir. Envanter yerel yönetimin karar verme ihtiyacına da hizmet edecek olup, ilgili yerel, bölgesel, alt-ulusal ve ulusal yönetmelikleri göz önünde bulunduracaktır. Uygunluk prensibi, herhangi bir salımın hariç tutulup tutulmayacağına belirlenmesinde uygulanmalıdır. Yerel yönetimler tarafından da veri kaynaklarının seçiminde ve veri kalitesinin belirlenmesinde bu prensip uygulanmalıdır.	Rapor edilen sera gazı salımları İstanbul'un jeopolitik sınırları içerisindeki kaynaklardan temin edilmiş olup, çalışma ilgili tüm paydaşları bilgilendirmeyi amaçlamaktadır. Ulusal envanter bilgisi incelenmiş ve verilerin mevcut olmadığı durumlar haricinde önemli bir salım kaynağı hariç tutulmamıştır. Tüm veri noktaları için veri kısaltmaları ve gösterimleri kullanılmıştır.
Bütünlük	Envanter sınırları içerisindeki tüm salım kaynakları hesaba katılacaktır. Herhangi bir salım kaynağının hariç tutulması durumunda, bu durum belirtilecek ve gerekçelendirilecektir. Bir salım kaynağının hariç tutulması, ilgili olmadığına düşünülmesi ve/veya salımın meydana gelmemesi durumunda bunu belirten gösterimler ve kısaltmalar kullanılmalıdır.	Seçilen raporlama seviyesindeki tüm kaynaklar bu çalışmaya dâhil edilmiştir. Kapsam 3 salımları, seçili aktiviteler çerçevesinde ve verilerin bulunduğu durumlarda hesaplanmış ve çalışmaya dahil edilmiştir. Arazi kullanımı kaynaklı salımlar, veriye ulaşılamaması nedeniyle 2015 envanterine dahil edilememiştir.
Tutarlılık	Salım hesaplamaları yaklaşım, sınır ve yöntem anlamında tutarlı olacaktır. Sera gazı salımlarının hesaplanmasında kullanılan tutarlı yöntemler, zaman içinde anlamlı eğilim analizlerine, indirgemelerin belgelenmesine ve kentler arası kıyaslamalara imkân sağlayacaktır. Salımların muhasebesinde GPC tarafından sağlanan standartlaştırılmış ve tekrarlanabilir yöntemler kullanılmalıdır. Tercih edilen yöntemlerden herhangi bir sapma durumu, gerekçelendirilmeli ve açıklanmalıdır.	Bütün salımlar çalışma sınırları içerisinde meydana gelmekte ve 2015 takvim yılını temsil etmektedir. Bu raporda, GPC ve IPCC'nin standartlaştırılmış yöntemleri uygulanmış olup, tüm varsayımlar, kısıtlar ve ihraçlar ile birlikte belgelenmiştir.

<b>Prencip</b>	<b>GPC tanımı</b>	<b>İBB uygulaması</b>
Şeffaflık	Faaliyet verileri, salım kaynakları, salım faktörleri ve hesaplama yöntemleri, doğrulama yapılabilmesi için yeterince belgelenmeli ve açıklanmalıdır. Bilgiler, envanter işleminin dışındaki bireylerin aynı kaynak verilerini kullanarak aynı sonuçlara ulaşmasına olanak tanınması için yeterli olmalıdır. Tüm ihraçların açıkça tanımlanması ve gerekçelendirilmesi gerekmektedir.	Bu çalışmada kullanılan verilerin büyük çoğunluğu kamuya açıktır ve referans alınmıştır. Ticari sır sayılabilecek nitelikte olan bazı bilgiler (sanayi tesislerinin enerji tüketimleri, üretimleri vb) toplu sonuçlara dâhil edilmiştir.

*Kaynak: 2014 tarihli Toplum Ölçekli Sera Gazı Salımları Envanteri Küresel Protokolü*

## 2.2 Kısaltmalar

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) süreçlerinde ulusal hükümetlerin ortak uygulamalarıyla uyumlu her veri noktası için gösterim ve kısaltmalar kullanılmaktadır. Kısaltma çeşitleri aşağıda sunulmuştur.

- **IE – Included Elsewhere (Başka Kategoriyeye Dahil Edilen):** Bu aktivite dâhilindeki salımlar envanterin başka bir kategorisi altında hesaplanıp sunulmuştur. Bu salımların bahsi geçen kategoriler açıklamalarda belirtilmelidir.
- **NE – Not Estimated (Hesaplanmamış):** Salımlar ortaya çıkmakta; ancak hesaplanmamış veya rapor edilmemiştir. Hariç tutma için gerekçe belirtilmelidir.
- **NO – Not Occurring (Gerçekleşmeyen):** Topluluk sınırları içinde herhangi bir faaliyet ya da proses gerçekleşmemektedir.
- **C - Confidential (Gizli):** Sınırlar dahilinde gerçekleşen faaliyetlerdir fakat özel sektör verilerine dayandığı için gizlilik ilkesi ile koruma altındadır. Dolayısıyla envanter çalışmalarında kullanılamamıştır.

Bu bilgiler envanter modelinde özetlenmiştir.

### 2.3 Veri ve Salım Faktörü Kalitesi

Her bir veri kaynağının kalitesi gözden geçirilmiş olup, yüksek, orta veya düşük olmak üzere sınıflandırılmıştır.

- **Yüksek (Y):** Lokal salım faktörleri ve detaylı/özgün aktivite verileri;
- **Orta (O):** Ulusal salım faktörleri veya genel aktivite verileri; ve
- **Düşük (D):** Uluslararası/ulusal salım faktörleri ve genel aktivite verileri.

Bu bilgiler envanter modelinde özetlenmiştir.

NIR, IPCC, Defra / Decc ve Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi'nden faktörler kullanılarak salım faktörleri kalitesinin yüksek ve ulusal raporlarla tutarlı olması sağlanmaktadır.

### 2.4 Raporlama Kaynakları

Bu envanter hazırlanırken temel olarak "GPC 2014 Basic" seviyesi kullanılmıştır. Bununla birlikte, "GPC 2014 Basic" verilerine dair de eksiklikler bulunmaktadır. Bu durumda GPC rehber dokümanında belirtildiği üzere "GPC 2014 Basic+" seviyesine geçilememektedir. Ancak, "GPC 2014 Basic+" kapsamına dair bazı veriler ve ilgili salım değerleri de mevcuttur ve bu veriler raporun ilgili kısımları ve tablolarında ayrıca belirtilmektedir. Söz konusu raporlama kapsamı **Tablo 2-2**'de özetlenmiştir.

Sabit üniteler, mobil üniteler ve atıklardan kaynaklı salımlar Kapsam 1 ve Kapsam 2 salımları çerçevesinde işlenmiştir. Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı kaynaklı Kapsam 1 salımları yalnızca büyük sanayi tesislerinin prosesleri sonucu salınan karbon dioksit (CO<sub>2</sub>) bazında ele alınmıştır.

Sınırlar içerisinde üretilen tüm atıklar yine sınırlar içerisinde işlendiğinden atık kaynaklı herhangi bir Kapsam 3 salımı bulunmamaktadır.

Tarım, ormancılık ve arazi kullanımından kaynaklı salımlar ve karbon tutma/yakalama kapasiteleri veri eksikliği nedeniyle bu çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Şehirlerarası/Uluslararası denizcilik ve havacılık sektörleri kaynaklı salımlar Kapsam 3 salımları olarak belirtilmiştir.

**Tablo 2-2**'de GPC raporlama kaynaklarının bir özeti sunulmaktadır.

Tablo 2-2. GPC raporlama kaynaklarının özeti

Raporlama Kaynağı	Açıklama	İBB Uygulaması
BASIC	<p>BASIC seviyesi sabit enerji kaynakları ve taşımacılık kaynaklı Kapsam 1 ve Kapsam 2 salımlarının yanı sıra atık kaynaklı Kapsam 1 ve Kapsam 3 salımlarını ele almaktadır.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sabit enerji kaynakları kaynaklı tüm Kapsam 1 salımları (Kapsam 1 toplam içerisinde raporlanacak olan, şebekeye verilen enerji üretimi hariç)</li><li>• Taşımacılık kaynaklı tüm Kapsam 1 salımları</li><li>• Atık kaynaklı tüm Kapsam 1 salımları (Kapsam 1 toplam içerisinde raporlanacak olan, ithal edilmiş atık kaynaklı salımlar hariç)</li><li>• Sabit enerji kaynakları ve taşımacılık kaynaklı tüm Kapsam 2 salımları</li></ul>	BASIC raporlama gereklilikleri büyük oranda karşılanmıştır.

Kaynak: 2014 tarihli Toplum Ölçekli Sera Gazı Salımları Envanteri Küresel Protokolü

## 2.5 Sınırların Belirlenmesi ve Gazlar

Envanterin sınırları, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin (İBB) yetki ve sorumluluk alanında olan ve İstanbul İli idari sınırları içerisindeki tüm salım kaynaklarını kapsamaktadır.

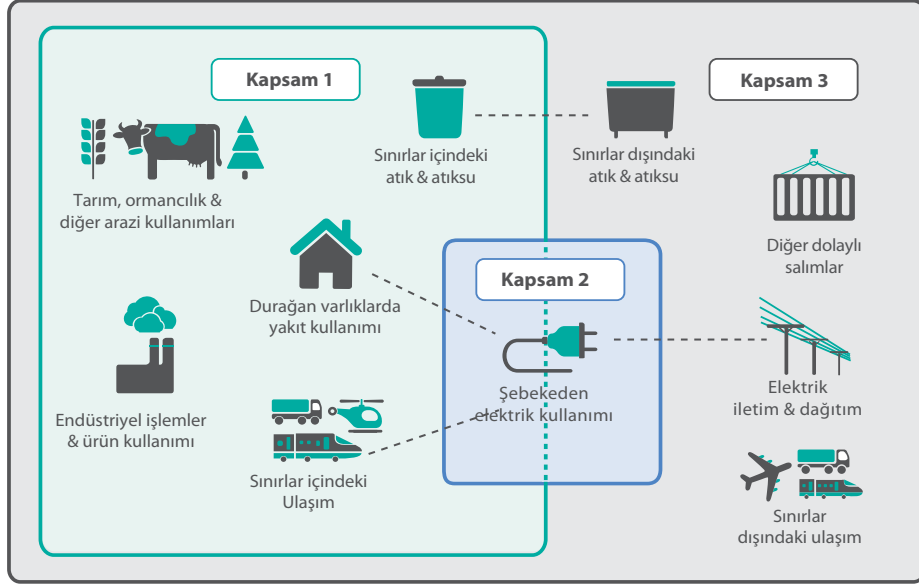
2014 tarihli Toplum Ölçekli Sera Gazı Salımları Envanteri Küresel Protokolü, tanımlanan salım kaynaklarını aşağıda anlatıldığı gibi kategorize etmektedir:

- **Kapsam 1:** Şehir sınırları içerisinde bulunan kaynaklardan gelen sera gazı salımları.
- **Kapsam 2:** Şebekeden temin edilen elektrik, ısı, buhar ve/veya soğutmanın bir sonucu olarak şehir sınırları içinde oluşan sera gazı salımları.
- **Kapsam 3:** Şehir sınırları içinde gerçekleşen faaliyetlerin sonucu olarak hem şehir sınırları içerisinde hem de şehir sınırları dışında meydana gelen diğer tüm sera gazı salımları.

Kapsamların ve sınırların Üst düzey bir özeti aşağıdaki Şekil 2-1'de sunulmaktadır.



Şekil 2-1. Şehirlerdeki sera gazı salımlarının kaynakları ve sınırları



Kaynak: 2014 tarihli Toplum Ölçekli Sera Gazı Salımları Envanteri Küresel Protokolü

GPC kapsamındaki kaynaklar ve kapsamlar, 2014 tarihli Toplum Ölçekli Sera Gazı Salımları Envanteri Küresel Protokolü'nde yer alan Tablo 4-1 üzerinden ele alınmıştır. Veri kalitesi, IPCC Sınıfı, Hesaplama Yaklaşımı ve Veri Kalitesi hakkında bilgiler de dâhil olmak üzere, bu çerçevede envanterde değerlendirilen tüm verilerin bir özeti Ek A'da (TabloA.1) sunulmaktadır.

Envanterde üç sera gazı ele alınmaktadır: karbon dioksit (CO<sub>2</sub>); metan (CH<sub>4</sub>) ve azot oksit (N<sub>2</sub>O). Metan (CH<sub>4</sub>) ve azot oksit (N<sub>2</sub>O) ilgili kaynaklar mümkün mertebe ayrı olarak hesaplanmış olup, karbondioksit eşdeğeri (tCO<sub>2</sub>e) IPCC 5. Değerlendirme Raporu (AR5) 'nda belirtilen küresel ısınma potansiyelleri kullanılarak envantere dahil edilmiştir. Hidroflorokarbonlar (HFCler); Perflorokarbonlar (PFClcr), sülfür hekzaflüorür (SF<sub>6</sub>), vb. gazlardan kaynaklanan salımlar bu seragazlarının salımına yol açan faaliyetlerin (ör. endüstriyel prosesler ve ürün kullanımından kaynaklı salımlar) envanter sınırlarına dahil edilmemesi nedeniyle envantere dahil edilmemiştir.

### 2.5.1 Sera Gazı Salımları (GPC, 2014 BASIC)

Bu bölümde, 2014 tarihli Toplum Ölçekli Sera Gazı Salımları Envanteri Küresel Protokolü GPC BASIC yaklaşımına göre Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 verilerinin bir özeti sunulmaktadır. Kapsam 1, 2 ve 3 salımları ve envanterdeki uygulamaları, **Tablo 2-3**'te özetlenmiştir.

**Tablo 2-3.** GPC Basic raporlama seviyesi salımları ve envanterdeki uygulamaları

GPC No.	Kapsam	Sera Gazı Salım Kaynakları	Uygulama	Gösterge Kodları
<b>GPC 2014 Basic Raporlama</b>				<b>IE-NE-NO-C</b>
I.1.1	1	<b>Konutlar</b> Doğrudan Salımlar	Dahil	
I.1.2	2	<b>Konutlar</b> Dolaylı Salımlar	Dahil	
I.2.1	1	<b>Ticari/Kurumsal Binalar</b> Doğrudan Salımlar	Dahil	
I.2.2	2	<b>Ticari/Kurumsal Binalar</b> Dolaylı Salımlar	Dahil	
I.3.1	1	<b>İmalat Sanayi ve İnşaat</b> Doğrudan Salımlar	Dahil	
I.3.2	2	<b>İmalat Sanayi ve İnşaat</b> Dolaylı Salımlar	Dahil	
I.4.1	1	<b>Enerji Endüstrisi</b> Doğrudan Salımlar	Dahil	IE: Sabit kaynakların elektrik tüketimine dahildir.
I.4.2	2	<b>Enerji Endüstrisi</b> Dolaylı Salımlar	Dahil	IE: Sabit kaynakların elektrik tüketimine dahildir.
I.5.1	1	<b>Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri</b> Doğrudan Salımlar	Hesaplanmadı	NE (veri eksikliği sebebiyle)
I.5.2	2	<b>Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri</b> Dolaylı Salımlar	Hesaplanmadı	NE (veri eksikliği sebebiyle)
I.6.1	1	<b>Belirlenmemiş kaynaklar</b> Doğrudan salımlar	Hesaplanmadı	NE (veri eksikliği sebebiyle)
I.6.2	2	<b>Belirlenmemiş kaynaklar</b> Dolaylı salımlar	Hesaplanmadı	NE (veri eksikliği sebebiyle)
I.7.1	1	<b>Kömür madenciliği, işlenmesi, depolanması ve taşınmasından kaynaklanan kaçak salımlar</b>	Hesaplanmadı	NO (kömür madenciliği faaliyeti mevcut değildir)
I.8.1	1	<b>Petrol ürünleri ve doğalgaz sistemlerinden kaynaklanan kaçak salımlar</b>	Hesaplanmadı	NE (veri eksikliği sebebiyle)
II.1.1	1	<b>Taşıtlar-Karayolu Taşımacılığı</b> Doğrudan Salımlar	Dahil	
II.1.2	2	<b>Taşıtlar-Karayolu Taşımacılığı</b> Dolaylı Salımlar	Dahil	IE Kapsam 2 – Ticari/Kurumsal” faaliyetlerden kaynaklanan dolaylı salımlara dahildir.
II.2.1	1	<b>Mobil Üniteler-Demiryolu Taşımacılığı</b> Doğrudan Salımlar	Dahil	
II.2.2	2	<b>Mobil Üniteler-Demiryolu Taşımacılığı</b> Dolaylı Salımlar	Dahil	

GPC No.	Kapsam	Sera Gazı Salım Kaynakları	Uygulama	Gösterge Kodları
II.3.1	1	<b>Taşıtlar-Denizyolu Taşımacılığı</b> Doğrudan Salımlar	Dahil	
II.3.2	2	<b>Taşıtlar-Denizyolu Taşımacılığı</b> Dolaylı Salımlar	Dahil	IE Kapsam 2 – Ticari/Kurumsal” faaliyetlerden kaynaklanan dolaylı salımlara dahildir.
II.4.1	1	<b>Taşıtlar-Havacılık</b> Doğrudan Salımlar	Hesaplanmadı	NE (veri eksikliği sebebiyle)
II.4.2	2	<b>Taşıtlar-Havacılık</b> Dolaylı Salımlar	Dahil	IE Kapsam 2 – Ticari/Kurumsal” faaliyetlerden kaynaklanan dolaylı salımlara dahildir.
II.5.1	1	<b>Taşıtlar-Arazi</b> Doğrudan Salımlar	Dahil	IE (Karayolu Taşımacılığına dahil)
II.5.2	2	<b>Taşıtlar-Arazi</b> Dolaylı Salımlar	Dahil	IE Kapsam 2 – Ticari/Kurumsal” faaliyetlerden kaynaklanan dolaylı salımlara dahildir.
III.1.1	1	<b>Atıklar-Katı Atık Bertarafı</b> Seçenek-2: Metan Taahhüdü Yöntemi	Dahil	
III.2.1	1	<b>Atıklar-Atıkların Biyolojik Arıtımı</b> Atıkların Biyolojik Arıtımı Kaynaklı Doğrudan Salımlar	Dahil	
III.3.1	1	<b>Atıklar-İnsinerasyon ve Açık Yanma</b> Atıkların Yakılması ve Açık Yanma Kaynaklı Doğrudan Salımlar	Dahil	
III.4.1	1	<b>Atıklar-Atık su Arıtımı ve Deşarjı</b> Atık Su Arıtma ve Deşarj Kaynaklı Doğrudan salımlar	Dahil	
III.1.3, III.2.3, III.3.3, III.4.3	3	<b>Atıklar</b> Şehir sınırları içinde üretilen fakat şehir sınırları dışında bertaraf edilen atıklar kaynaklı salımlar	Dahil	NO (Sınırların dışına atık taşınmamaktadır)

Verilerin uygulanmasına ilişkin açıklamalar ve gerekçeler raporda yer alan ilgili bölümlerde belirtilmiştir.

## 2.6 Baz Yılı

İstanbul için GPC standartlarında uygun hazırlanmış olan ilk sera gazı envanteri 2010 yılına aittir. Bu nedenle, 2010 yılı baz yıl olarak belirlenmiştir. Bu envanter öncesinde hazırlanmış olan en geniş kapsamlı envanter 2010 yılına ait olduğundan, 2010 yılının baz yılı olarak seçilmesi, 5 yıllık bir süreç dahilinde gelişmeleri analiz edebilmek ve gelecek stratejileri oluşturabilmek adına uygun olacaktır.

## 3. ENVANTER

### 3.1 Sabit Kaynaklar

Konutlar, ticari/kurumsal tesisler, enerji üretimi ve endüstriyel enerji kullanımı gibi sabit kaynaklar temelli doğrudan ve dolaylı salımlar envanter raporunda ele alınmaktadır. Doğal gaz dağıtım sistemindeki kaçak dışında sınırlar içinde herhangi bir kaçak salım tespit edilmemiş ve dolayısıyla envanterde hesaba katılmamıştır. Her ne kadar doğal gaz dağıtım sisteminden sızıntı olma ihtimali göz ardı edilmesede, bu sızıntı veri yetersizliğinden dolayı şu an için envanterde yer almamaktadır. Kaçak elektrik tüketimi güvenilir veri kaynağı doğrultusunda (EPDK 2015 Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporu) hesaplamalara dahil edilmiştir.

#### 3.1.1 Yöntem

Sabit ünitelerden kaynaklanan salımların miktarını belirtmek için *IPCC İyi Uygulama Rehberliği ve Belirsizlik Yönetimi, Bölüm 2, Kısım 2.1*'de (IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2000) belirtilen yöntemden yararlanılmıştır. Salım miktarları, aktivite verilerinin yakıt türüne bağlı salım faktörüyle çarpılması sonucu elde edilmiştir.

Başlıca yakıtların Türkiye özelindeki salım faktörlerini elde etmek için Tier 2 yaklaşımı ve Türkiye'nin 2016'da Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne gönderilen 2015 tarihli Ulusal Envanter Bildirimi (National Inventory Report, 2015)'nde sunulan veriler kullanılmıştır. Doğal gaz, kömür, akaryakıt, LPG ve şebeke elektriği için salım faktörleri hesaplanırken, verilere erişilebilir en güncel yıl olan 2015 Ulusal Envanter Bildirimi'nde sunulan doğal gaz, kömür, akaryakıt, LPG ve linyite ait ulusal veriler ve şebeke elektriği için Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) elektrik istatistikleri veritabanı esas alınmıştır.

Gerçek yakıt tüketimine ilişkin 2015 yılına ait birincil veriler doğrudan tedarikçilerden, tedarikçilerin yıllık raporlarından veya devlet yetkililerinden elde edilmiştir:

- Doğal Gaz: Veriler EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu)'dan resmi yazışma sonucu elde edilmiştir.
- Akaryakıt (Motorin-Benzin): Şehir içi denizyolu taşımacılığı ve toplu taşımada kullanılan akaryakıt verisi İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden elde edilmiştir. Bunun dışında geriye kalan akaryakıt verileri EPDK'nın 2015 Yılı Petrol Piyasası Sektör Raporu'ndan temin edilmiştir.

- Fuel Oil: Veriler EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu)'dan resmi yazışma sonucu elde edilmiştir. 2010 yılında hazırlanan envanterden farklı olarak Fuel Oil türleri, Fuel Oil 1 – Fuel Oil 7 şeklinde sınıflandırılmamış olup, Fuel Oil 3-4-5-6 olarak ifade edilmiştir. Konutlarda tüketilen yakıt, Fuel Oil 4 olarak kabul edilmiş, diğer Fuel Oil türleri ise endüstriyel faaliyetlerde kullanıldığı kabul edilerek hesaplamalara dahil edilmiştir.
- LPG: EPDK 2015 Yılı LPG Piyasası Sektör Raporu'ndan elde edilmiştir.
- İthal ve yerli kömür: Veriler, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden elde edilmiştir.
- Gaz Yağı: Veriler: Veriler EPDK'nın 2015 Yılı Petrol Piyasası Sektör Raporu'ndan temin edilmiştir.
- Odun: Veriler İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.
- Sıkıştırılmış Doğal Gaz: Veriler İETT'den ve EPDK'dan temin edilmiştir.

Bunlara ek olarak, şebeke elektriği kullanımına bağlı dolaylı salımların verisine, İstanbul Anadolu Yakası için AYEDAŞ'tan; Avrupa Yakası için ise Boğaziçi EDAŞ (BEDAŞ)'tan temine dilmıştır. Kaçak elektrik tüketim verisi ise EPDK 2015 yılı Elektrik Piyasası Sektör Raporu'nda İstanbul İli için ifade edilen kayıp/kaçak oranı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

### 3.1.2 Konutlar

Konut yapılarında ısınma ve yemek pişirme amaçlı fosil yakıt yakımına bağlı doğrudan salımların miktarları envantere sunulmaktadır. Şebeke elektriği tüketimine bağlı Kapsam 2 salımları da elde edilmiştir. Bu bölüm içerisinde fosil yakıtlardan farklı olarak ısınma amaçlı odun tüketimi esnasında ortaya çıkan “Kapsam 1 CO<sub>2</sub> salımları” (biyogenik CO<sub>2</sub>) referans alınan rehber gereği envanterin “Basic” kapsamı haricinde ayrıca ifade edilmiştir. Konut yapılarında tüketilen yakıt ve elektrik miktarları, *Tablo 3-1*'de sunulmaktadır.

**Tablo 3-1.** Konut yapılarında tüketilen yakıt ve elektrik miktarları

<b>Yakıt</b>	<b>Miktar</b>	<b>Birim</b>
Doğal Gaz (15)	3.957.165.010	Sm <sup>3</sup>
Elektrik (toplam)	10.530.585	MWh
Avrupa Yakası	6.491.559	MWh
Anadolu Yakası	4.039.026	MWh
Elektrik (Kaçak tüketim)	2.917.670	MWh
Kömür (Yerli)	79.751	ton
Kömür (İthal)	141.710	ton
Kalorifer Yakıtı	20.753	ton
LPG	68.089	ton
Odun	128.598	ton

### ***Varsayım ve İstisnalar***

- Kaçak elektrik tüketimi, EPDK'nın 2015 Yılı Elektrik Piyasası Sektör Raporu'nda belirtilen kaçak yüzdesi kullanılarak ve tümünün konut yapılarından kaynaklandığı varsayılarak hesaplanmıştır.
- Kalorifer yakıtı (Fuel Oil 4) ve tüplü LPG'nin ticari/kurumsal ve sanayi sektörleri arasındaki tahsisi mevcut değildir. Bu nedenle, envanterde, kalorifer yakıtının tamamının konutların merkezi ısıtma sistemlerinde tüketildiği varsayılmıştır.
- Yerel kömür (linyit) ve ithal kömür için, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi dolayısıyla yayınlanan 2015 Yılı Türkiye Ulusal Envanter Bildirimi'nde belirtildiği üzere farklı salım faktörleri kullanılmıştır.
- Doğal gaz dağıtım hattından sızıntı ile ilgili tam ve sağlıklı veri bulunmaması nedeniyle, doğal gaz arzının %100'ünün tüketildiği varsayılmıştır. Doğal gaz dağıtım hattındaki sızıntılar önemli olabileceğinden, bu salımların dahil edilmesi durumunda salım miktarlarında artış olabilecektir.

### **3.1.3 Ticari/Kurumsal tesisler**

Ticari/kurumsal binalarda fosil yakıt tüketiminden kaynaklanan doğrudan salımlar (kapsam 1 dâhilinde doğalgaz tüketimi) envantere dâhil edilmiştir. Doğalgaz ile çalışan otobüslerin doğalgaz kullanımı çift sayım olmaması için **Tablo 3-2**'de verilen doğalgaz verisinden çıkartılmıştır. Şebeke elektriğinin kullanımı sonucu ortaya çıkan salımlar Kapsam 2 dâhilinde ele alınmıştır.

**Tablo 3-2.** Ticari/Kurumsal tesislerde tüketilen yakıt ve elektrik miktarları

Yakıt	Miktar	Birim
Doğal gaz (toplu taşıma hariç)	770.681.162	Sm <sup>3</sup>
Elektrik (toplam) (raylı sistemler hariç ve sokak aydınlatması ve tarım amaçlı elektrik tüketimi dahil)	16.050.189	MWh

### ***Varsayım ve İstisnalar***

- 2015 yılında toplu taşıma araçları tarafından tüketilen doğal gaz miktarı İBB'den sağlanmış ve yukarıda belirtildiği üzere, mükerrerlikten kaçınmak için toplam tüketimden çıkartılmıştır. Benzer şekilde, İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri Genel Müdürlüğü (IETT)'nün kullanımına karşılık gelen elektrik tüketim verisi bu başlık altındaki elektrik tüketimine dâhil edilmemiştir. Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD)'nin sorumluluğunda olan Marmaray faaliyetlerinden kaynaklı elektrik tüketimi envantere dâhil edilmiş olup, yine TCDD tarafından işletilen ve nispeten küçük bir bölümü İstanbul sınırları kapsamında olan hızlı tren tüketimi envantere dâhil edilmemiştir. Marmaray elektrik tüketim verisi, İl bazında gerçekleşen toplam elektrik tüketiminden düşülerek, mükerrerliğin önlenmesi amaçlanmıştır.
- Doğal gaz dağıtım hattından sızıntı ile ilgili tüm kenti içeren veri bulunmaması nedeniyle, şu aşamada doğal gaz tüketiminin %100'ünün yakıldığı varsayılmıştır.

### **3.1.4 Enerji üretimi**

Bu envanterde, ulusal elektrik şebekesini besleyen sınırlar içi enerji üretim tesisleri ve kendi enerjilerini üreten sınırlar içi otoprodüktörlerden kaynaklanan salımlar GPC, 2014 gerekliliklerine göre ele alınmıştır.

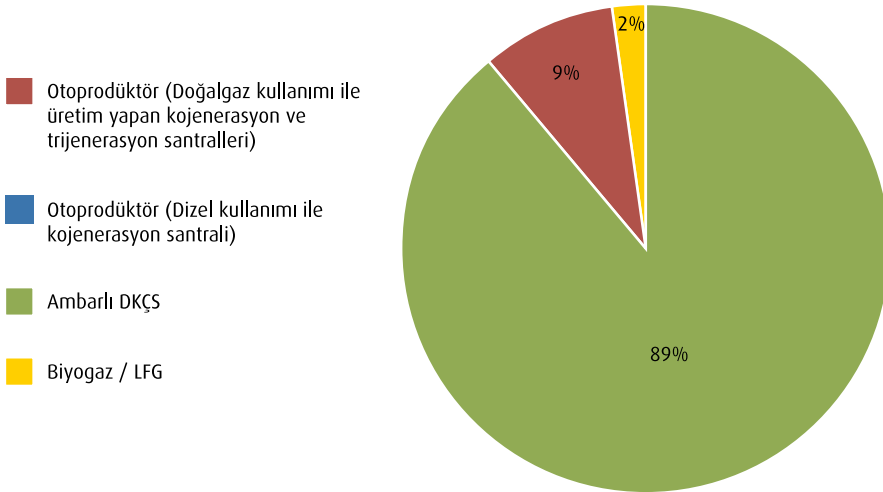
Otoprodüktörlerden kaynaklanan salımlar (Doğalgaz ve dizel), ilgili sektörlerinin Kapsam 2 salımları dahilinde dikkate alınmıştır.

Ulusal şebekeye doğrudan besleme yapan enerji santralleri Ambarlı Doğalgaz Santrali'nin A ve B üniteleri ve katı atık depolama sahalarında yer alan Odayeri, Kömürcüoda ve Hasdal Enerji Üretim Tesisleridir. GPC, 2014 gerekliliklerine göre bu tesislerden kaynaklanan salımlar ayrı hesaplanmış fakat envanter toplamına dahil edilmemiştir. İlgili salım miktarları, Tablo A.1'de I.4.4 kategorisi altında gösterilmiştir. Enerji üretim tesislerinin yardımcı tesis enerji ihmal edilmiştir.

Katı atık depolama sahalarında (Odayeri, Kömürcüoda ve Hasdal Enerji Üretim Tesisleri) üretilerek ulusal şebekeye servis edilen tesislerin kullandığı yakıt kaynağı biyojeniktir. Bu sebeple, bu tesislerin CO<sub>2</sub> salımları envaterin “Basic” konsepti haricinde tutularak ayrıca ifade edilmiştir (Tablo A.1).

Şebekeye bağlı sınırlar içi enerji üretim tesisleri ve otoprodüktörlerin listesi, yakıt türü, kapasite ve yıllık üretim miktarlarının da mevcut olduğu Enerji İşleri Genel Müdürlüğü’nden<sup>(20)</sup> ve ilgili diğer sitelerden elde edilmiştir.

Katı atık depolama sahalarından (Odayeri, Kömürcüoda ve Hasdal Enerji Üretim Tesisleri) üretilen eklektriğin miktarına direkt olarak İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi Ve Ticaret Anonim Şirketi (İSTAÇ)’tan ulaşılmıştır. Ambarlı Doğalgaz Santrali’nin A ve B ünitelerinin elektrik üretim ve doğalgaz tüketim verilerine EÜAŞ’tan ulaşılmıştır. Ayrıca bir önceki 2010 envanterinde yer alan ve Fuel-Oil ile çalışan Ambarlı Enerji Santrali ünitesinin 2014 yılının sonunda faaliyetlerini sonlandırdığı bilgisinin de EÜAŞ’dan alınmış olması sonucunda bu veri kaynağı 2015 envanterinden çıkartılmıştır. Envanter hesaplamaları yapılırken elektrik üretimi ve tüketimi verilerinin beraber işlenmesi çifte hesaplama neden olacağı için bunlardan sadece elektrik tüketim verisi envanter hesaplamaları için kullanılmış ancak elektrik üretim verisi de raporlama ilkeleri gereği ayrıca paylaşılmaktadır (Tablo A.1). Ayrıca elektrik üretim tesislerinin yakıt türü, teknolojisi ve 2015 yılı içerisindeki üretim verisine göre dağılımı Şekil 3-1’de paylaşılmaktadır.



Şekil 3-1. Elektrik üretim tesislerinin üretim verilerine göre dağılımı

20 <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Enerji-Yatirimlari>



Yakıt türüne bağlı salım faktörleri 2015 Ulusal Envanter Bildirimi'nde elde edilmiştir. Elektrik tüketimi için ise 2015 Ulusal Envanter Bildirimi'nde ifade edilen toplam elektrik tüketiminin yanı sıra daha önce de belirtildiği üzere 2015 TEİAŞ veritabanı da kullanılmıştır. Sınırlar içindeki enerji üretim tesislerinin listesine ve üretim detaylarına *Ek C*'de sunulan envanterden ulaşılabilir.

İstanbul İli sınırları içerisinde petrol rafinerisi bulunmamaktadır. Ayrıca petrol ürünleri, kok kömürü ve briket imalatı yapılmamaktadır. Dolayısıyla söz konusu faaliyetlerden kaynaklı sera gazı salımı oluşmamaktadır.

### 3.1.5 İmalat Sanayi ve İnşaat (Endüstriyel enerji kullanımı)

Sanayi tesislerinde fosil ( $CH_4$ ,  $N_2O$  ve  $CO_2$ ) ve biyogenik ( $CO_2$ ) yakıt yakımından kaynaklanan doğrudan salımlar envantere dâhil edilmiştir. Tesislerde kullanılan yakıtlar “Kapsam 1 – doğrudan salımlar”, şebeke elektriği kullanımından kaynaklanan salımlar ise “Kapsam 2 – dolaylı salımlar” altında toplanmış ve Tier 2 yaklaşımı ile nicelendirilmiştir. Bu bölüm içerisinde fosil yakıtlardan farklı olarak odun tüketimi esnasında ortaya çıkan “Kapsam 1  $CO_2$  salımları” biyogenik yakıtların yanmasından kaynaklandığı için referans alınan rehber gereği envanterin “Basic” kapsamı haricinde ayrıca ifade edilmiştir (Tablo A.1). Sanayi tesislerinde tüketilen yakıt ve elektrik miktarları, **Tablo 3-3**'te sunulmaktadır.

**Tablo 3-3.** Sanayi tesislerinde tüketilen yakıt ve elektrik miktarları

Yakıt	Miktar	Birim
Doğalgaz	1.281.053.204	Sm <sup>3</sup>
Elektrik tüketimi <sup>a</sup>	7.092.051	MWh
Kok kömürü	110.000	Ton
İthal kömür	128.883	ton
Fuel oil 3,5,6	23.723	ton
LPG	25.166	ton
Odun	13.548	ton
Gaz Yağı	1.730	ton

a: Kapsam 2 – dolaylı salımlar – endüstriyel faaliyetlerde elektrik tüketimi

### Varsayım ve İstisnalar

- Doğalgaz dağıtım hattından sızıntı ile ilgili güvenilir veri bulunmaması nedeniyle, şu aşamada doğal gaz tüketiminin %100'ünün yakıt yakımı yoluyla olduğu varsayılmıştır.

### 3.1.6 Kaçak Salımlar

Kaçak Salımlar, fosil yakıt üretiminin ve kullanımının, kaynağından çıkarmadan son kullanıma kadar tüm aşamalarında ortaya çıkmaktadır. İstanbul'da 2010 yılı envanter raporuna göre kömür çıkartma faaliyetlerinden kaynaklı kaçak salımlar olabileceği ifade edilmiştir ancak 2015 yılı itibari ile işletmede olan bir kömür madeni varlığına dair herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Dolayısıyla kömür madenciliği ile ilgili olarak salım söz konusu değildir. Diğer yandan, kömür kullanımından kaynaklı emisyonlar sabit kaynaklardan kaynaklı salımların % 4,6'sını, toplam salımların ise yaklaşık %3'ü gibi düşük bir yüzdesini oluşturmaktadır. Kömürün işlenmesi, depolanması ve taşınması esnasında oluşacak kaçak salımların kömürün tüketiminden kaynaklı salımların da oldukça düşük bir yüzdesini oluşturacağı tahmin edildiği için işleme, depolama ve taşımadan kaynaklı salımlar ihmal edilmiştir. Dolayısıyla madencilik faaliyetlerinden kaynaklanabilecek olası bir salım verisi 2015 envanterinin kapsamı dışında kalmıştır.

Doğal gazın konut yapılarına, ticari/kurumsal tesislere ve sanayi tesislerine dağıtımı sonucu bir miktar sızıntı oluşacaktır. Veri eksikliği nedeniyle bu sızıntılar şu aşamada envanter kapsamı dışında tutulmuş; ancak sızıntının önemli olabileceği de belirtilmiştir.

Enerji üretiminde kullanılan sülfür hekzaflorür (SF<sub>6</sub>) gibi sera gazlarına ilişkin sızıntılarla ilgili bir veriye ulaşılmamış ve bu salımlar, 2.5 bölümünde de değinildiği üzere 2015 envanter çalışmasının kapsamı dışında bırakılmıştır.

## 3.2 Mobil Üniteler

### 3.2.1 Karayolu taşımacılığı

Kapsam 1 – kara taşıtları kaynaklı doğrudan salımların nicelleştirilmesinde *Ulusal Sera Gazı Envanterlerinde IPCC İyi Uygulama Rehberliği ve Belirsizlik Yönetimi, Bölüm 2.3, Mobil Yanma: Kara Taşıtları* yöntemi kullanılmıştır.

Seçilen yöntem doğrultusunda CO<sub>2</sub> salımları, yakılan yakıtın miktarı, türü ve karbon içeriği baz alınarak hesaplanmıştır. CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O salım faktörleri taşıt teknolojisine, yakıt ve çalışma özelliklerine bağlı olduğundan envanter kapsamına alınmamıştır.

Yakıt verileri, 2015 yılına ait EPDK Yıllık Petrol Piyasası Raporu'nda sunulan satış istatistiklerine ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden alınan belediyeye ait otobüs ve halk otobüslerinin motorin tüketimi bilgilerine dayanmaktadır. Hesaplamalarda, EPDK raporunun verilerine göre İstanbul'da satılan yakıtın tamamının İstanbul'da kullanıldığı varsayılmıştır.

Karayolu taşımacılığı kaynaklı salımlar, 2015'te İstanbul'da satılmış olan yakıt miktarının, yakıt türüne bağlı salım faktörü ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Yakıt türlerine bağlı salım faktörleri, 2015 Ulusal Envanter Bildirimi'ndeki veriler baz alınarak ve Tier 2 yaklaşımı kullanılarak hesaplanmıştır. İstanbul'da 2015 yılı içerisinde satılmış olan yakıtların bir özeti, aşağıda **Tablo 3-4**'te sunulmaktadır.

**Tablo 3-4.** Türlerine göre İstanbul'da satılmış olan yakıt miktarı

<b>Yakıt türü</b>	<b>Satılan miktar</b>	<b>Birim</b>
Benzin	511.446	Ton
Motorin	3.273.346	Ton
CNG <sup>16</sup>	13.357.703	Sm <sup>3</sup>
LPG	263.160	Ton

İstanbul'daki halk otobüsleri İstanbul Elektrik, Tramvay ve Tünel İşletmeleri Genel Müdürlüğü (İETT) veya özel işletmeciler tarafından işletilmektedir. Halk otobüslerinin ve özel otobüslerin kullandıkları yakıt miktarları İBB'den ve 2015 yılına ait EPDK Yıllık Petrol Piyasası Raporu'ndan elde edilmiş olup, **Tablo 3-5**'te sunulmaktadır.

**Tablo 3-5.** İstanbul'da halk otobüslerince tüketilen yakıt miktarı

<b>Otobüs işletmecisi</b>	<b>Yakıt türü</b>	<b>Miktar</b>	<b>Birim</b>
İETT	Dizel	93.096.860	Litre
	Sıkıştırılmış doğalgaz (CNG)	10.582.889	Sm <sup>3</sup>
Özel İşletmeciler	Sıkıştırılmış doğalgaz (CNG)	2.774.814	Sm <sup>3</sup>

Mükerrerlikten kaçınmak için, halk otobüslerinin motorin ve sıkıştırılmış doğalgaz tüketimleri, ticari/kurumsal faaliyetler kapsamında bildirilen motorin ve doğalgaz tüketiminden düşülmüştür.

### **Varsayım ve İstisnalar**

- İstanbul'da elektrikle çalışan araçların tüketimlerinin "Kapsam 2 - Ticari/ Kurumsal" faaliyetlerden kaynaklanan dolaylı salımlar dâhilinde envantere dahil edildiği varsayılmıştır.
- Kapsam 3 - yolculuklarını İstanbul İli sınırları içerisinde başlatan ancak başka şehir veya ülkede tamamlayan araçların özelinde yakıt tüketim verisi bulunmamaktadır. Ancak bu verilerin EPDK Raporuna göre İstanbul İli sınırlarında satışı yapılan akaryakıtların tamamının salım hesaplamalarına dahil edilmiş olması ile beraber envanter kapsamına alındığı varsayılmıştır.

- CNG tüketimi İETT ve özel halk otobüsleri tarafından gerçekleştirilmektedir. İETT tarafından tüketilen CNG, şebekeden alınan doğalgazın sıkıştırılması vasıtasıyla elde edilmekte olduğundan, İETT elde edilen CNG tüketimi verisinin doğalgaz eşdeğeri hesaplanmış ve toplam doğalgaz tüketiminden düşülmüştür.

### 3.2.2 Demiryolu Taşımacılığı

Kent içi raylı sistemlerden kaynaklanan salımlar envantere katılmıştır. Raylı sistemler yalnızca şebeke elektriği ile çalıştığından, Kapsam 2 dâhilinde değerlendirilmektedir. Dolayısıyla, 2015 yılı içerisinde raylı sistemler araçlarının tükettiği elektrik miktarı elektrik şebekesinin ilgili yıl için tanımlanan salım faktörü ile çarpılarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

Hafif raylı sistemler, metro, teleferik, fönüküler ve telfer olarak ifade edilebilir ve bu sistemler İBB'ye bağlı şirketler üzerinden işletilmektedir. Bağlı şirketler, operasyonlarından da sorumlu olan İETT ve İBB Ulaşım A.Ş'dir. Dolayısıyla ilgili veriler söz konusu bağlı şirketler üzerinden İBB kanalı ile elde edilmiştir. Ayrıca TCDD tarafından işletilen Marmaray'ın elektrik tüketim verileri İBB tarafından temin edilmiş ve envanter kapsamına alınmıştır. TCDD tarafından işletilen ve hattın küçük bir kısmı İstanbul sınırlarında olan hızlı tren enerji tüketiminden kaynaklanan salımlar dâhil edilmemiştir.

Aşağıda, **Tablo 3-6**'da raylı sistemler bazındaki elektrik tüketim verileri gösterilmektedir.

**Tablo 3-6.** İstanbul'daki raylı sistemler ve elektrik tüketimleri

Hatlar	Elektrik tüketimi (kWh)
TCDD tarafından işletilen Marmaray	22.135.600
İETT tarafından işletilen raylı sistemler	280.024.536
Toplam	302.160.136

Mükerrerlikten kaçınmak için, raylı sistemler tarafından tüketilen elektrik miktarı, ticari/kurumsal tesislerin toplam elektrik tüketiminden düşülmüştür.

#### **Varsayım ve İstisnalar**

- Kapsam 3 - şehirlerarası veya uluslararası yolculuklar gerçekleştiren raylı sistemlerin faaliyetlerinden kaynaklanan salımlar veri eksiklikleri nedeniyle envanter kapsamı dışında tutulmuştur.

### 3.2.3 Denizyolu Taşımacılığı

Kapsam 1 – doğrudan ve Kapsam 3 – kamuya açık denizyolu taşımacılığı kaynaklı dolaylı Salımların nicelleştirilmesi, *Ulusal Sera Gazı Envanterlerinde IPCC İyi Uygulama Rehberliği ve Belirsizlik Yönetimi, Bölüm 2.4, Mobil Yanma: Denizyolu Taşımacılığı Tier 1* yöntemi kullanılarak, yakıt tüketim verileri ve yakıt türüne bağlı salım faktörleri üzerinden hesaplanmıştır. İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş. (İDO), İstanbul Şehir Hatları Turizm ve Tic. San. A.Ş., Mavi Marmara, Turyol ve Dentur tarafından işletilen ve toplu taşıma araçları olarak hizmet veren feribotlar ve tekneler, envantere dahil edilmiştir. Özel tekne operatörleri ve İBB tarafından işletilen veya bireylerin sahip olduğu diğer münferit deniz araçları, veri eksikliği nedeniyle envanter kapsamında değildir. **Tablo 3-7**, İstanbul'da denizyolu ile toplu taşımacılıktan kaynaklı yakıt tüketim miktarını göstermektedir.

Tablo 3-7. İstanbul'da denizyolu ile toplu taşımacılıktan kaynaklı yakıt tüketim miktarı

İşletme	Yakıt Tüketimi (Motorin, lt)	Kapsam
İDO	9.779.662	Kapsam 1, şehir içi seyahatler
İDO	71.381.044	Kapsam 3, sadece şehirlerarası seyahatler
İstanbul Şehir Hatları Turizm ve Tic. San. A.Ş	13.919.844	Kapsam 1, şehir içi seyahatler
Mavi Marmara	3.000.104	Kapsam 1, şehir içi seyahatler
Turyol	10.381.025	Kapsam 1, şehir içi seyahatler
Dentur	5.585.609	Kapsam 1, şehir içi seyahatler

#### Varsayım ve İstisnalar

- Şehir içi ve şehirlerarası deniz otobüsü ve feribot seyahatlerinin yakıt tüketimi verileri İDO için ayrı ayrı elde edilebildiğinden İDO aktiviteleri sonucu ortaya çıkan salımlar “Kapsam 1” ve “Kapsam 3” olmak üzere iki kategoride incelenmiştir. Ancak, aynı veri niteliği Şehir Hatları, Mavi Marmara, Turyol ve Dentur için mevcut değildir. Hesaplamalarda temkinli olmak için, İDO dışındaki diğer işletmelerin yürüttüğü denizyolu ile toplu taşıma faaliyetlerinden kaynaklı salımlar, yukarıdaki tabloda da belirtildiği üzere “Kapsam 1” dâhilinde değerlendirilmiştir.

- Limanlardaki gemiler ve tekneler tarafından kullanılan elektrik kaynaklı salımların ticati/kurumsal faaliyetler kapsamında kullanılan elektrik tüketimi içerisinde hesaplamalara önceki bölümlerde dâhil edildiği varsayılmıştır.
- Şehirlerarası veya uluslararası yolculuklar gerçekleştiren denizyolu seferlerinden kaynaklı “Kapsam 3” salımları, EPDK 2015 Yıllık Petrol Piyasası Raporu’ndaki İstanbul İli içerisinde denizyolu taşımacılığı için satışı gerçekleşen toplam yakıt verisi ile İDO, Şehir Hatları, Mavi Marmara, Turyol ve Dentur tarafından tüketilen toplam yakıt arasındaki fark alınarak hesaplanmıştır.
- Ulaştırma sektörü Kapsam 3 salımları altında, BURULAŞ tarafından Bursa-İstanbul arasında düzenlenen deniz otobüsü seferlerinden kaynaklanan salımlar dahil edilmemiştir.
- Tüm denizyolu ile ulaşım faaliyetlerinde yakıt olarak tüketilen motorinin yoğunluk değeri, TÜPRAŞ A.Ş.’nin web sayfasından alınmıştır<sup>21</sup>.

### 3.2.4 Havacılık

Havacılık kaynaklı salımların hesaplanmasında *Ulusal Sera Gazı Envanterlerinde IPCC İyi Uygulama Rehberliği ve Belirsizlik Yönetimi, Bölüm 2.5, Mobil Yanma: Uçaklar* yöntemi kullanılmıştır.

Havacılık Kapsam 1 salımları veri eksikliği nedeniyle hesaplanamamıştır. Kapsam 3 emisyonları ise GPC Basic hesaplamasına dahil olmamakla birlikte aşağıda anlatılan yöntemle hesaplanarak, bilgi amaçlı Tablo A.1’de gösterilmiştir.

Sera gazı salımları, ayrı ayrı iniş/kalkış (LTO) çevrimlerini temel alan Tier 2 yaklaşımı ile hesaplanmıştır. Bu yaklaşım doğrultusunda hem Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMI)’den hem de Atatürk ve Sabiha Gökçen Hava Limanları’ndan her bir yurt içi ve uluslararası hava aracı tipi için LTO’lar elde edilmektedir. GPC 2014 rehberinde önerildiği üzere, LTO yaklaşımına göre hesaplanan salımların, sadece kalkış esasında neden olunan salımları İstanbul envanterine dâhil edilmiştir.

LTO temelli, uçak tipine göre, salımların bazıları *IPCC İyi Uygulama Rehberliği ve Belirsizlik Yönetimi, Bölüm 2.5, Mobil Yanma: Uçaklar Tablo 1 ve Tablo 2 (Tier 2 Yöntemi)* dökümanında mevcut olmadığından, bazı uçak tiplerine yönelik LTO değerleri IPCC dökümanlarına ek olarak çeşitli akademik kaynaklar araştırılarak

<sup>21</sup> <https://www.tupras.com.tr/urunler>

bulunmuştur. Bu kaynaklar aşağıda listelenmiştir. Kaynak dokümanlar incelenirken dikkat edilmesi gereken husus bir uçak tipinin havacılık terminolojisinde birden fazla adlandırması olduğudur.

- San Francisco Üniversitesi tarafından hazırlanmış olan “Bay Area Hava Limanlarında İniş ve Kalkışlar Sırasında Hava Aracı Sera Gazı Salımları”<sup>22</sup>
- Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanmış olan “Yerel Hava Aracı Salımlarını Azaltmaya Yönelik Önlemler”<sup>23</sup>

Atatürk ve Sabiha Gökçen Hava Limanlarının aktivitelerin sonuçları özet olarak **Tablo 3-8**'de sunulmaktadır.

**Tablo 3-8.** Sabiha Gökçen ve Atatürk Hava Limanları'ndaki 2015 LTO verileri

Hava Limanları	Yurt İçi	Uluslararası	Toplam
Sabiha Gökçen	136.393	82.765	219.158
Atatürk	143.958	320.816	464.774
Toplam	280.351	403.581	683.932

### 3.2.5 Arazi Araçları

İnşaat, çöp ve acil durum araçları gibi arazi araçlarının sebep olduğu salımlar, araç tipine göre hiçbir veri elde edilemediği için karayolu araçlarıyla ilişkili salımlar altında kapsanmıştır.

### 3.3 Atıklar

Baz alınan sınırlar içinde üretilip arıtılan toplam kentsel katı atık (KKA), biyolojik atık ve atık suyun sebep olduğu salımlar envantere dâhil olup, *2006 Ulusal Sera Gazı Envanterlerinde IPCC İyi Uygulama Kılavuz İlkeleri - 5. Cilt - Atıklar*<sup>24</sup> doğrultusunda hesaplanmıştır. CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O salımlarının her ikisi de CO<sub>2</sub> eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Envanter kapsamındaki evsel atıkların tamamı kent sınırları içerisinde bertaraf edilmektedir.

<sup>22</sup> <http://www.eurocontrol.int/sites/default/files/library/E3-WP2-D2.4.4-04-REP-V1.00-measures-to-reduce-local-aircraft-emissions.pdf>

<sup>23</sup> <http://repository.usfca.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1013&context=capstone>

<sup>24</sup> <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html>

### 3.3.1 Katı atık bertarafı

İstanbul'da kentsel katı atık (KKA)ların depolama sahasına gönderilen toplam tonaj miktarı, 2015 takvim yılı için İstanbul'un ana katı atık toplama merkezlerinden elde edilmiştir:

- Kömürcüoda Depolama Sahası (Anadolu Yakası),
- Kemberburgaz Odayeri Depolama Sahası (Avrupa Yakası),
- Silivri-Seymen Depolama Sahası (Avrupa Yakası).

**Tablo 3-9**'da, 2015 yılına ait yıllık tonajların her bir depolama sahasına düşen payları sunulmaktadır.

**Tablo 3-9.** İstanbul'da 2015 yılında depolama sahaslarına gönderilen yıllık atık miktarı

<b>Kömürcüoda -2015</b>	<b>Kemberburgaz Odayeri - 2015</b>	<b>Silivri-Seymen - 2015</b>	<b>Toplam - 2015</b>
<b>(ton)</b>	<b>(ton)</b>	<b>(ton)</b>	<b>(ton)</b>
2.058.264.00	4.035.552.00	73.263.00	6.167.079

İstanbul'daki İBB'ye ait atık bertaraf sahaslarında gerçekleştirilen yakma işlemi, tıbbi atıkların bertarafı ile sınırlıdır ve envanter kapsamına dahil edilmiştir. Bu atıklar hayvansal ve tarımsal atıklar gibi biyogenik özellik göstermediği için atıkların yakılmasından (bertarafından) kaynaklı CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O salımlarında olduğu gibi CO<sub>2</sub> salımları kapsam 1 içerisinde, ayrıca raporlanmadan, envantere dahil edilmiştir. Depolama alanından toplanan atık su, raporun atık su bölümüne dâhil edilmiştir.

Atık kompozisyonu verileri İBB tarafından sağlanmış, IPCC kategorilerine göre sınıflandırılmış ve açıkta kalan kategoriler için 'diğer' ibaresi kullanılmıştır. Her maddenin bozunabilir organik karbon ve fosilleşmiş karbon fraksiyonu ile kuru ağırlık yüzdesi, IPCC'nin 5. Cilt: *Atıklar, Bölüm 2: Tablo 2.4*'teki Batı Asya ve Orta Doğu için varsayılan verilerinden referans alınmıştır. Bahsi geçen veriler **Tablo 3-10**'da sunulmaktadır.



**Tablo 3-10.** KKA kompozisyonu ve KKA bileşenlerinin kuru madde, bozunabilir organik karbon ve toplam karbon içerikleri ile fosil karbon yüzdelerinin IPCC değerleri<sup>25</sup>

	<b>KKA kompozisyonu (%)</b>	<b>Bozunabilir organik karbon içeriği (%)</b>	<b>Toplam karbon içeriği (%)</b>	<b>Fosil karbon yüzdesi (%)</b>	<b>Varsayılan kuru madde içeriği (%)</b>
Gıda atıkları	54	38	38	0	40
Kağıt/karton	9	44	46	1	90
Odun	0.0	50	50	0	85
Tekstil ürünleri	0	30	50	20	80
Kauçuk/deri	0	47	67	20	84
Plastik	30.1	0	75	100	100
Metal	1.05	0	0	0	100
Cam	3.36	0	0	0	100
Diğer	1.69	0	3	100	90

İSTAÇ raporlarına göre, İstanbul'da mevcut tesislerden ortalama metan geri kazanım oranı %75 olup, yakalanan metan kent sınırları içerisinde enerji üretiminde kullanılmaktadır.

Metan Salımları, Toplum Ölçekli Sera Gazı Salımları Envanteri Küresel Protokolü (GPC, 2014) Bölüm 8'de sunulan "Depolama sahasına gönderilen katı atıklar için metan taahhüdü hesaplaması" yöntemi temel alınarak hesaplanmıştır.

#### ***Varsayım ve İstisnalar***

- İstanbul'da mevcut katı atık depolama sahalarının iyi yönetilen sahalar olduğu varsayılmış ve sahadan kaynaklanan metan salımlarını hesaplamada kullanılan metan düzeltme faktörü ile oksidasyon faktörü bu çerçevede seçilmiştir.
- Tekstil ürünleri ve kauçuk/deri atıkları ile ilgili veriler 2015 yılı için mevcut değildir. Bununla birlikte, "yanıcı" olarak adlandırılan ve toplam içerisindeki yüzde verilerine İBB'den ulaşılan başka bir atık kategorisi bulunmaktadır. Büyük bir olasılıkla, tekstil ürünleri ve kauçuk/deri atıkları bu yüzde içerisinde ve bu veriler temkinli bir hesaplama yapabilmek adına plastik olarak kabul edilmiştir (plastiklerin fosil yakıt yüzdesi **Tablo 3-10**'da belirtildiği gibi %100'dür).

25 2006 IPCC Guidelines Volume 5, Chapter 2: Waste Generation, Composition and Management Data with waste fraction updated for IMM

- Kent sınırları dışında bulunan tehlikeli atık yakma/bertaraf tesislerine gönderilen atıklar, veri mevcut olmadığından bu envanter kapsamına dahil edilmemiştir.

### 3.3.2 Atıkların biyolojik arıtımı

İstanbul'daki biyolojik atık işleme - ya da kompostlama - ile ilgili veriler, 2015 takvim yılı için İSTAC'tan elde edilmiştir. Kullanılan tipik kompostlama teknolojisi ise aerobik tünel kompost reaktörleridir. 2015 yılında 39.855,45 ton kompost üretilmiştir. İşlem sırasında oluşan atık su, aşağıdaki bölümde incelenmiştir. İşlem sonucunda ortaya çıkan CO<sub>2</sub> salımı "From 2006 IPCC Guidelines Volume 5, Chapter 2: Waste Generation, Composition and Management" dokümanının rehberliğinde hesaplanan emisyon faktörleri kullanılarak ifade edilmiştir.

### 3.3.3 Atıkların Yakılması (İnsinerasyon)

İstanbul'da atık yakma işlemi, atık bertaraf tesislerinde (Odayeri Depolama Alanı) tıbbi atıklarla sınırlıdır ve toplamda 2015 yılı için 5.452,9 ton olarak hesaplanmıştır. Yakma tesisleri ile alakalı olan sera gazı salımlarını hesaplamanın en iyi yolu, tesiste yakma işlemi uygulanan KKA kütlelerini, KKA'nın toplam karbon içeriğini ve fosil kökenli karbon oranını temel almaktır. CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O gibi CO<sub>2</sub> dışı salımlar, yakma sürecinde daha çok teknoloji ve koşullara bağlı olmakla birlikte, bu salımların hesaplanmasında IPCC varsayılan değerleri kullanılmıştır.

Yakma işlemi uygulanan atıklardan kaynaklı sera gazı salımları, Toplum Ölçekli Sera Gazı Salımları Envanteri Küresel Protokolü (GPC, 2014)'te sunulan yöntem kullanılarak hesaplanmıştır (Denklem 8.7: Atıkların yakılmasına bağlı CH<sub>4</sub> Salımları).

Yakma işlemi uygulanan fosil kaynaklı atıkların içindeki karbon oranını ve yakma işlemindeki teknoloji ve koşulları anlamak suretiyle gelecekteki envanterlerin geliştirilmesi önerilmektedir.

#### *Varsayım ve İstisnalar*

- İstanbul'da yakma uygulanan katı atıklar arasındaki tıbbi atıkların IPCC kategorileri altında 'diğer' atıklar olarak sınıflandırıldığı kabul edilmektedir.
- Atık yakma işlemi sırasında düzenli akışkan yataklı reaktör kullanıldığı varsayılmıştır. İlgili varsayım "2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories \_Chapter 5: Incineration and Open Burning of Waste" dokümanı referans gösterilerek ele alınmıştır.

### 3.3.4 Atık su arıtımı ve deşarjı

Bütün atık suların arıtımına dair veriler İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ)'den ve İstanbul'un üç katı atık depolama sahasından (Odayeri, Kömürcüoda ve Hasdal) elde edilmiştir. Arıtılan atık suların toplam hacmi 2015 yılında 1.157.207.151 m<sup>3</sup> (doğrudan arıtma tesislerine yönlendirilmiş) ve 810.320,00 m<sup>3</sup> (depolama sahasından çıkan sızıntı suyu ve kompostlamadan çıkan atık su) toplamıdır. Bu toplam, çalışma sınırları içerisinde üretilen ve arıtılan atık suyun tamamını temsil etmektedir.

Her bir arıtma tesisinde kullanılan teknolojilerin detaylı bilgisi sunulmuş olmakla birlikte, sunulan bu bilgiler IPCC kategorizasyonundan bağımsızdır. Tesisler, yüksek ve düşük gelirli kentsel nüfus arasında tahmini olarak ayrılmış ve ön arıtma, birincil ve ikincil (biyolojik ve ileri biyolojik) arıtma olarak özetlenmiştir. Her iki katı atık depolama sahasından gelen atık sular, ileri biyolojik arıtma teknolojileriyle yerinde arıtılmakta, Kömürcüoda'daki çıkış suyunun deşarjı sucul ortama sağlanırken Odayeri'nden çıkan çıkış suyu İSKİ kanalizasyon sistemine deşarj edilmektedir. Kolaylık sağlaması açısından, Kömürcüoda Depolama Sahası'nda işlem gören atık su, atıksu arıtma salımları kapsamında da hesaplanmıştır.

Atık su arıtımı sonucu oluşan CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O Salımlarının hesaplamasında, 2006 IPCC İyi Uygulama Kılavuz İlkeleri: Cilt 6 – Atık Su Arıtımı ve Deşarjı'nda sunulan yöntem ve 2015 Ulusal Sera Gazı Envanteri verileri kullanılmıştır.

**Tablo 3-11**, farklı teknolojiler kullanılarak arıtılan atık su miktarlarını özetlemektedir.

**Tablo 3-11.** Atıksu arıtma teknolojileri ve yıllık arıtılan atıksu hacimleri

Atık su arıtma teknolojileri	Hacim (m <sup>3</sup> /yıl)
İleri biyolojik arıtma	404.319.937
Yapay sulak alan arıtması	61.851
Biyolojik arıtma	11.615.972
Ön arıtma ve fiziksel arıtma	741.209.391

Yukarıda atıf yapılan yöntemlere göre göre dolaylı N<sub>2</sub>O salımları, sucul ortama deşarj edilen çıkış suyu dolayısıyla oluşurken, doğrudan N<sub>2</sub>O Salımları nitrifikasyon ve denitrifikasyon aşamalarını içeren merkezi atık su arıtma sistemlerinden kaynaklanmaktadır. İstanbul'da, atık suların %96'sı ön arıtmaya tabi tutulmakta ve ileri biyolojik arıtma sistemleri (nitrifikasyon ve denitrifikasyon dahil) ile arıtılmaktadır. Bu yüzden, temkinli kalmak açısından N<sub>2</sub>O atık suların tamamı için hesaplanmaktadır.

### ***Hesaplamalarda Kullanılan Sabit Değerler, Varsayım ve İstisnalar***

Protein: Kişi başı yıllık protein tüketimi 39,46 kg/kişi/yıl (TR, 2015)

$F_{NPR}$ : Protein'deki azot fraksiyonu, 0,16 kgN/kg protein (sabit)

Fnon-con=	1,4	
F ind-com=	1,25	
BOİ=	38 g/kişi/gün	(Türkiye için IPCC sabit değeri)
S =	0,00	"0" olarak varsayılmıştır
Ui, kırsal =	0,00	2006 IPCC Bölüm 6, Tablo 6.5
Ui, şehir, yüksek =	0,75	2006 IPCC Bölüm 6, Tablo 6.5
Ui, şehir, düşük =	0,25	2006 IPCC Bölüm 6, Tablo 6.5
Tij, şehir, yüksek, merkezi aerobik arıtma tesisi=	0,32	2006 IPCC Bölüm 6, Tablo 6.5
Tij, şehir, yüksek, kanalizasyon =	0,68	2006 IPCC Bölüm 6, Tablo 6.5
Tij, şehir, düşük, merkezi aerobik arıtma tesisi =	0,32	2006 IPCC Bölüm 6, Tablo 6.5
Tij, şehir, düşük, kanalizasyon =	0,68	2006 IPCC Bölüm 6, Tablo 6.5
EFj, merkezi aerobik arıtma tesisi =	0,18	2006 IPCC Bölüm 6, Denklem 6.2
EFj, kanalizasyon =	0,00	2006 IPCC Bölüm 6, Denklem 6.2
R =	0,00	"0" olarak varsayılmıştır.
EFj, merkezi aerobik arıtma tesisi =	0,18	kg CH <sub>4</sub> /kg BOİ
EFj, kanalizasyon =	0,00	kg CH <sub>4</sub> /kg BOİ
Bo =	0,60	kg CH <sub>4</sub> /kg BOİ
MCFj, merkezi aerobik arıtma tesisi =	0,30	2006 IPCC Bölüm 6, Tablo 6.2 - Merkezi aerobik atıksı arıtma tesisi olarak varsayılmıştır
MCFj, kanalizasyon =	0,00	2006 IPCC Bölüm 6, Tablo 6.2

### 3.4 Endüstriyel Prosesler Ve Ürün Kullanımı (IPPU-EPÜK)

Enerji dışı endüstriyel proseslerden kaynaklanan doğrudan salımlar envanter kapsamındadır. Gizli veriler çimento ve kireç üretim tesislerinden toplanmıştır. Çalışma sınırları içerisinde alüminyum, amonyak, adipik asit ve benzeri hiçbir endüstrinin bulunmadığı teyit edilmiştir.

Çimento üretimi kaynaklı Kapsam 1 sera gazı salımları, çimento üretim tesislerinden elde edilen gizli bilgiler ile temsil edilmektedir.

Kireç üretimi kaynaklı salımlar, kireç üretim tesislerinden gelen gizli üretim verileri ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi'nde sunulan CO<sub>2</sub> salım faktörleri (*Tablo A2.1*) kullanılarak hesaplanmıştır.

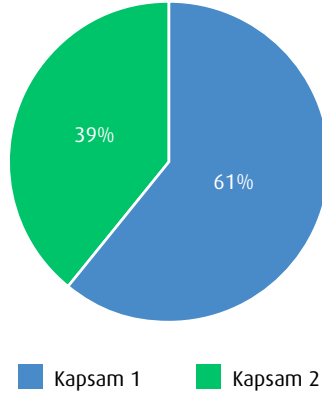
### 3.5 Tarım, Ormancılık ve Arazi Kullanımı (AFOLU)

Veri eksikliği nedeniyle tarım, ormancılık ve arazi kullanımı değişikliği için salım ve salım yakalama hesaplamaları yapılamamıştır.

## 4. ANALİZ

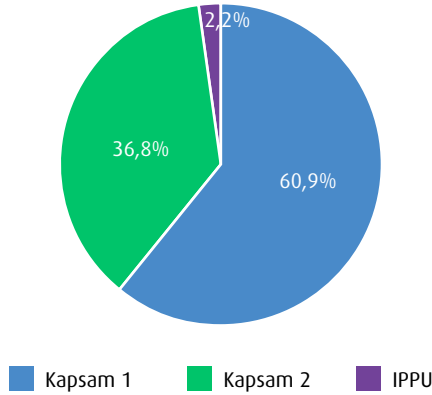
### 4.1 GPC 2014 BASIC SONUÇLARI

İstanbul'un 2015 yılı için GPC 2014 BASIC yaklaşımına göre hesaplanan toplam karbon ayakizi 47.340.725 CO<sub>2</sub> eşdeğer olarak hesaplanmıştır. Şekil 4.1'de gösterildiği gibi salımların %61'si "Kapsam 1- Doğrudan Salımlar",%39'i ise "Kapsam 2-Dolaylı Salımlar"dan kaynaklanmaktadır.



Şekil 4-1. İstanbul 2015 Toplam Karbon Ayakizinin "GPC 2014 BASIC" yaklaşımı üzerinden Kapsam 1 ve Kapsam 2 salımlarına göre dağılımı

Endüstriyel proseslerden ve şehirlerarası/uluslararası havacılık ve denizcilik faaliyetlerinden kaynaklanan salımlar "Basic+" kapsamına girmektedir ve dolayısıyla bu raporun seviyesi (Basic) ile ilişkili olmamasına rağmen verileri ayrıca paylaşmıştır.



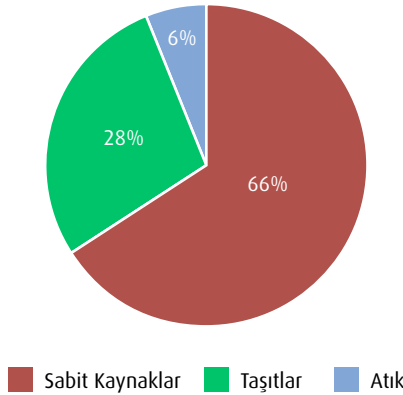
Şekil 4-2. "GPC 2014 BASIC" ile endüstriyel üretim ve proseslerden (IPPU) (Kapsam 1, Basic+) kaynaklanan salınımların toplamına dair kompozisyon

## 4.2 SICAK KARBON NOKTALARI

Bu bölümde bir önceki bölümde özet olarak ifade edilmiş olan genel resmi (GPC 2014 Basic kapsamında bulunmayan endüstriyel prosesler ve ürün kullanımı bu bölümde değerlendirmeye alınmıştır) daha detaylı bir şekilde inceleyebilmek için kaynak kategorisi bazında inceleme yapılmıştır. İlerleyen bölümlerde ise sıcak karbon noktalarına dikkat çekilerek analiz derinleştirilmiştir. Tablo 4-1’ e bakıldığında sabit kaynakların Kapsam 1 ve Kapsam 2 salımları toplamının sonucunda elde edilen toplam karbon ayakizine katkısı % 66 ile ilk sırada bulunmaktadır. Sabit kaynaklardan sonra en fazla katkıya % 28 ile taşıtlarda tüketilen yakıtlar neden olmaktadır. Sabit kaynaklar ve taşıtlardan kaynaklı salımların haricinde atıklardan % 6 ve endüstriyel proseslerden % 2’lik katkı gelmektedir. Şekil 4-3 ve Tablo 4-1’ye sırasıyla kaynak kategorilerinin salımlara yaptığı yüzde katkının şekil ile gösterimi ve “tCO<sub>2</sub>e” birimi üzerinde her bir kaynak kategorisinin sayısal salım değeri ifade edilmektedir. Tablo 4-2 ‘de ise kaynak kategorilerinin kendi içlerinde sektörel dağılımlarına yönelik detaylı veriler gösterilmektedir.

**Tablo 4-1.** İstanbul 2015 Karbon Ayakizi – GPC 2014 BASIC- kaynak kategorilerine göre dağılım

Kaynak Kategorisi	Karbon Ayakizi (tCO <sub>2</sub> e)	Toplam ayakizine % katkı
Sabit Kaynaklar	31.373.145	66
Taşıtlar	13.342.655	28
Atık	2.624.926	6
Toplam	47.340.725	100



**Şekil 4-3.** 2015 İstanbul Karbon Ayakizi – “GPC 2014 BASIC” ve ayrıca Endüstriyel prosesler ve ürün kullanımından kaynaklanan salımlar – Kaynak Kategorilerine Göre Salımların Dağılımı (Kapsam 1 + Kapsam 2)

**Tablo 4-2.** İstanbul 2015 Karbon Ayakizi – kaynak kategorilerinin sektörel detayı

Salım kaynağı	Ayakizi (tCO2e)	Toplam ayakizine % katkı	Kaynak kategorisine % katkı
<b>Sabit Kaynaklar</b>			
Konutlar	15.108.426	31,9	48
Ticari/Kurumsal Binalar	9.435.656	19,9	30
Enerji Endüstrisi <sup>a</sup>	-	-	-
İmalat Sanayi ve İnşaat	6.829.053	14,4	22
Diğer Salımlar	0	0	0
<b>Taşıtlar</b>			
Karayolu	13.081.381	27,6	98
Demiryolu	149.475	0,3	1
Denizyolu (şehir sınırları içerisi)	111.799	0,2	1
Havacılık (Şehir sınırları içerisine yönelik detaylı bilgi mevcut değildir. Mevcut havacılık verisi kapsam 3 altında değerlendirilmektedir)	1.097.077	-	-
<b>Atık</b>			
Katı Atık Depolama	1.855.212	3,9	71
Katı Atıkların Biyolojik Arıtımı	17.497	0	1
Yakma ile Bertaraf	4.391	0	0
Atıksu Arıtma ve Deşarj <sup>b</sup>	747.827	1,6	28
Endüstriyel Prosesler (“Basic” + kapsamında olduğu için nihai toplama dahil edilmemiştir..)	1.094.666	100 %	100%
<b>Toplam (2014 GPC BASIC)</b>	<b>47.340.725</b>		

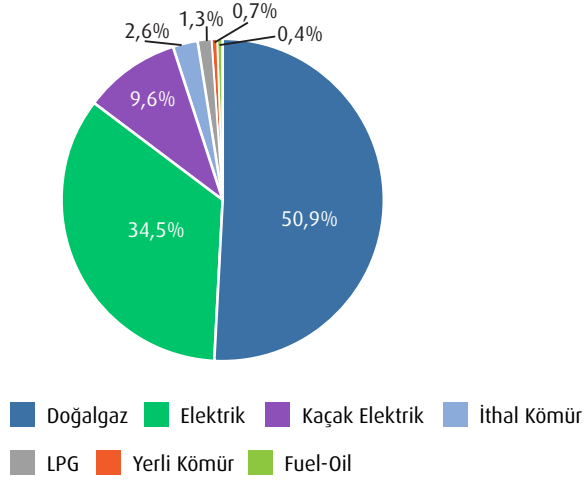
a: Enerji üretiminden kaynaklı salımlar sabit kaynakların elektrik tüketimi içerisinde envantere dahil edildiği için bu satırda ayakizi verileri gösterilmemiştir. Ayrıca bilgi amaçlı sunulan ilgili salım verileri tablo A.1’de paylaşılmaktadır.

b: katı atık depolama sahalarından toplanan atıksuyun salım hesabı katı atıkların depolanması ve biyolojik arıtımı verisinin içinde saklıdır. Bu nedenle söz konusu salım kaynağının verisi “atıksu arıtma ve deşarj” salım değeri içinde bulunmamaktadır.

*Tablo 42* ‘den anlaşılacağı üzere konutlar sabit kaynaklar temelli karbon ayakizine %48 değeri ile en büyük katkıyı sağlamaktadır. Konutların toplam salımlar içerisindeki katkısı ise %31,9’dur ve bu alanda da karbon ayakizine en büyük katkıya

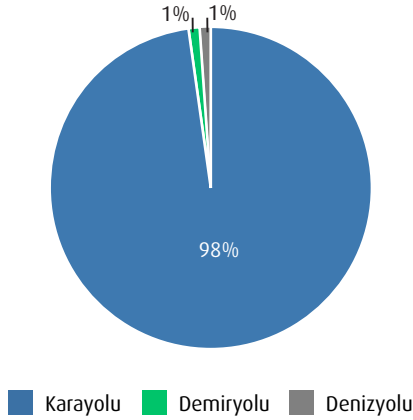


neden olmaktadır. Konutlar özelinde ise doğalgaz, elektrik, kaçak elektrik, kömür ve ithal kömür kullanımı kaynaklı karbon ayakizi kompozisyonu sırasıyla %50,9 %34,5, %9,6, %0,7 ve %2,6'dır. (Şekil 4-4)



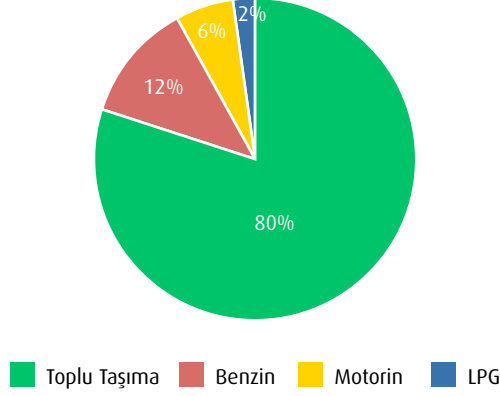
Şekil 4-4. 2015 İstanbul Karbon Ayakizi – Konutlar özelinde doğalgaz, elektrik, kaçak elektrik, kömür ve ithal kömür kullanımı kaynaklı karbon ayakizi

Şekil 4-5'te ise taşıtlar kategorisinin temel bileşenlerinin bu kategoriye yüzde katkıları ifade edilmiştir. Taşıtlardan kaynaklı karbon ayakizinin neredeyse tamamını karayolu ile ulaşım ve taşımacılıktan kaynaklı salımlar oluşturmaktadır (kaynak kategorisinde %92 ve toplam ayakizi içerisinde % 28).



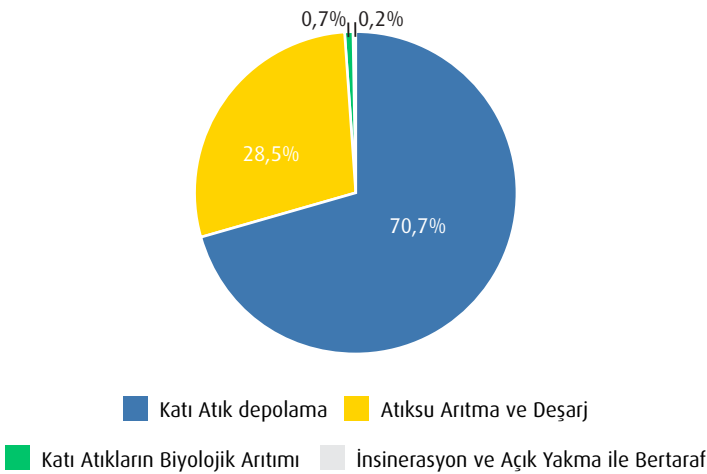
Şekil 4-5. 2015 İstanbul Karbon Ayakizi – Taşıtlardan kaynaklı karbon ayakizinin karayolu, denizyolu ve havayolu üzerinden dağılımı

Karayolu ile ulaşım ve taşımacılıktan kaynaklı salımlara detaylı bir şekilde bakıldığında motorin tüketiminden kaynaklı salımların % 80 ile en büyük katkıyı yaptığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4-6. 2015 İstanbul Karbon Ayakizi – karayolu ile ulaşım kaynaklı salımların tüketilen yakıt türü bazında dağılımı

Atık temelli karbon ayakizi ise büyük oranda katı atıkların çöp sahalarında depolanmasından kaynaklanmaktadır ve atık kategorisindeki yüzde katkısı 70,7'dir (Şekil 4-7). Bu kategorideki salımlara % 28,5'lik katkı ise atıksu arıtma ve deşarj faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Katı atıkların çöp sahalarında depolanması ile atıksu arıtma & deşarj faaliyetlerinden kaynaklı salımların 2015 yılı içerisindeki toplam salımlara katkısı ise sırasıyla %3,9 ve %1,6'dır.



Şekil 4-7. 2015 İstanbul Karbon Ayakizi – Atık temelli karbon ayakizi dağılımı

Ayrıca, İstanbul İl'ini 2015 yılı toplam karbon ayakizi hesaplamalarına bakıldığında toplama %10 ve üzeri katkı yapan kaynak kategori ve altkategorileri aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir:

- **Konutlar:** Isınma amaçlı doğalgaz tüketimi (%16), yasal ve yasadışı/kaçak elektrik tüketimi (%11 + %3 = %14)
- **Ticari ve Kurumsal Binalar:** Ticari/Kurumsal Binaların elektrik tüketimi (%17)
- **Karayolu ile Ulaşım** – Motorin tüketimi (%23-%22 özel araçlarda ve %1 belediye otobüslerinde)

Bu bölümde son olarak Tablo 4.3'te Kapsam 1, 2 ve 3 düzeyinde verilerin sektör bazında kırılımları ve bağlı "Basic" envanter sonuçları özet olarak sunulmaktadır.

**Tablo 4-3.** İstanbul 2015 Karbon Ayakizi – (Kapsam1, 2 ve 3 düzeyinde verilerin sektör bazında kırılımları)

Sektör		tCO <sub>2</sub>				
		Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3 (Basic/Basic+)	Kapsam 3 (Diğer)	Basic
Sabit Kaynaklar	Enerji Kullanımı	13.272.313	18.100.833	vmd	-	31.373.145
	Enerji Üretimi <sup>a</sup> (Ulusal Şebekeye Bağlanan)	4.064.671		-	-	
Taşıtlar		13.193.180	149.475	1.854.318	-	13.342.655
Atık	İstanbul il sınırları dahilinde ortaya çıkan ve İstanbul il sınırları dahilinde arıtma/bertarafa tabi tutulan	2.624.926		0	-	2.624.926
	İstanbul il sınırları haricinde ortaya çıkan ve İstanbul il sınırları dahilinde arıtma/bertarafa tabi tutulan	0	-	-	-	
Endüstriyel Prosesler		1.094.666	-	-	-	
AFOLU		vmd				
Toplam		30.185.084	18.250.307	1.854.318	-	47.340.725

vmd: veri mevcut değil

a: Elektrik enerjisi üretim santrallerinin enerji kaynağı olarak kullandığı hammadde tüketimlerinden kaynaklanan emisyonlar sabit kaynakların elektrik enerjisi tüketimi üzerinden envanter hesaplamaları sonuçlarına yansıtılmıştır. İlgili veri Tablo A1'in I.4.4 kısmında paylaşılan veri ile eştir ancak sadece bilgi amaçlı olarak paylaşılmaktadır. "GPC 2014 Basic" kapsamında sayısal olarak ifade edilen envanter sonuçlarının bir ögesi değildir.

### 4.3 KARBON SALIMI YOĞUN NOKTALARA YAKINDAN BAKIŞ

Bu bölümde öncelikle elektrik tüketimi, doğalgaz, diğer yakıtlar, ve atıklar özelinde salımların dağılımı ifade edilmiştir (*Tablo 4-4*). *Tablo 4*'te ise karbon yoğun noktalar olarak elektrik ve diğer yakıtların tüketimi özelinde daha detaylı dağılımlar paylaşılmıştır (toplam karbon ayakizine “> %5” ve üzerinde katkıda bulunan kaynak kategorileri-sektörler).

**Tablo 4-4.** İstanbul 2015 Karbon Ayakizi (elektrik tüketimi, doğalgaz, diğer yakıtlar, ve atıklar özelinde dağılım)

Kaynak Kategorisi	Ayakizi (tCO <sub>2</sub> e)	Toplama % katkı
Elektrik Tüketimi	18.100.833	38
Taşıtlar	13.342.655	28
Yakıt tüketimi- Doğalgaz	11.657.920	25
Yakıt tüketimi- Diğer	1.832.734	4
Atık	2.624.926	6
<b>Toplam</b>	<b>47.340.725</b>	<b>%100</b>

*Tablo 4*'te elektrik, doğalgaz ve motorin; konutlar, endüstriyel faaliyetler ve ticari/kurumsal faaliyetlerdeki tüketimlerine göre dağıtılmıştır. 2015 İstanbul Karbon Ayakizi'ni bu tabloya bakarak yorumladığında;

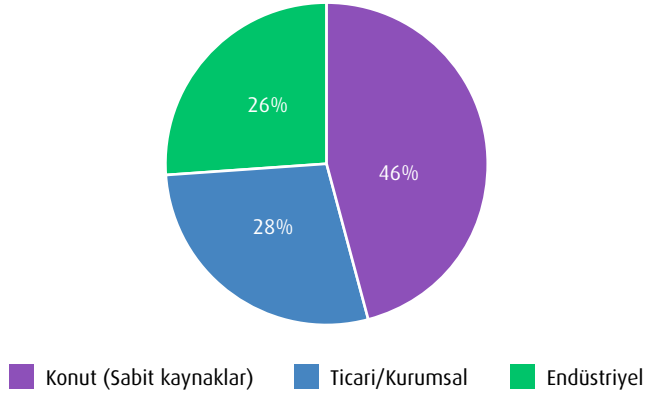
- karayolu ulaşımında kullanılan motorin,
- ticari/kurumsal binalarda tüketilen elektrik,
- konutlarda ısınma amaçlı kullanılan doğalgaz ve,
- konutlarda tüketilen elektrik

Toplam karbon ayakizi en büyük katkıyı yapmaktadır. Dolayısıyla *Tablo 4*'de belirtilen kaynak kategorileri İstanbul İli'nin gelecek yıllarda toplam karbon ayakizi azaltımı stratejileri açısından öncelikle dikkate alınması gereken noktalar olarak değerlendirilmelidir.

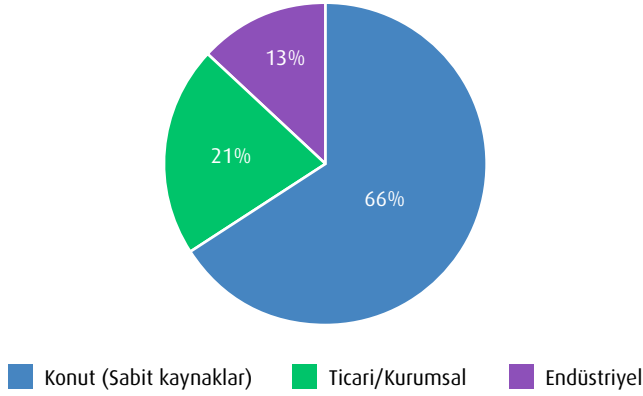
**Tablo 4-5.** İstanbul 2015– GPC 2014 BASIC – Karbon Salımı Yoğun Noktalar ( > %5 )

Kapsam	GHG Emissions Sources	Yakıt/Salım	Ayakizi (tCO2e)	%
1	Karayolu ile ulaşım – doğrudan salımlar (belediye otobüsleri dahil)	Motorin	10.670.516	23
2	Ticari/Kurumsal Binalar – dolaylı salımlar	Elektrik	7.939.816	17
1	Konutlar – doğrudan salımlar	Doğalgaz	7.680.593	16
2	Konutlar – dolaylı salımlar	Elektrik (yasal ve yasa-dışı-kaçak toplamı)	6.652.673	14
2	İmalat sanayi ve inşaat (Endüstriyel faaliyetlerde) enerji kullanımı – dolaylı salımlar – elektrik enerjisi tüketimi	Elektrik	3.508.344	7
1	Endüstriyel faaliyetlerde enerji kullanımı – doğrudan salımlar	Doğalgaz	2.481.486	5

Taşıtlarda tüketilen motorinden kaynaklanan sera gazı salımı bu envanter kapsamında taşıt türü üzerinden incelenecek kadar detaylı veri bulunmaması nedeniyle daha fazla detaylandırılmamaktadır. Ancak, **Şekil 4.8 ve Şekil 4.9'da** toplam elektrik ve doğalgaz tüketimlerinin; konut, ticari kurumsal faaliyetler ve endüstriyel faaliyetler bazında dağılımı paylaşılmaktadır.



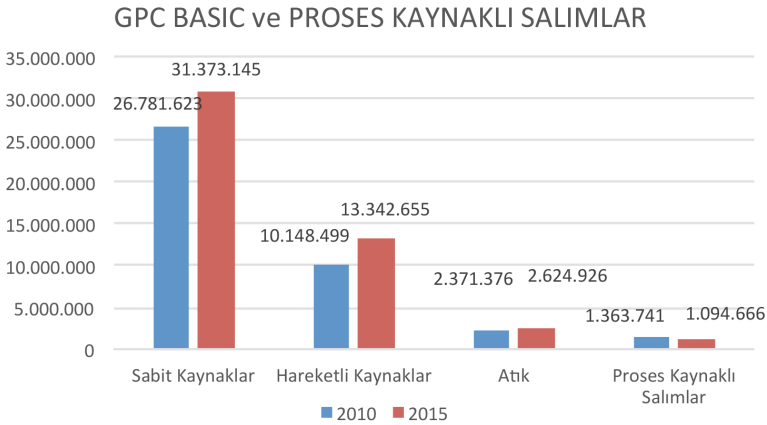
**Şekil 4-8.** İstanbul 2015 Karbon Ayakizi – GPC 2014 Basic - Elektrik Kullanımının Dağılımı



Şekil 4-9. İstanbul 2015 Karbon Ayakizi – GPC 2014 Basic - Doğalgaz Tüketiminin Dağılımı

#### 4.4. 2010-2015 Sera Gazı salımlarının karşılaştırması

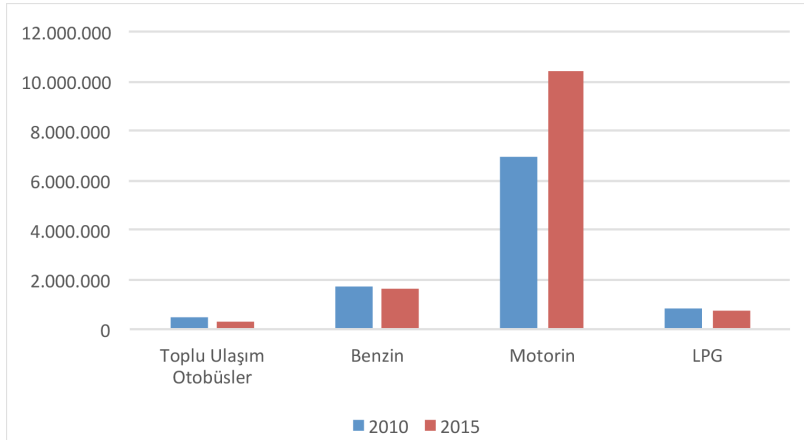
İstanbul için 2015 yılı verilerine göre hazırlanan sera gazı envanteri, 2010 yılında hazırlanan envanter ile karşılaştırıldığında, beş yıl içerisinde “GPC BASIC kapsamında yaklaşık 7 milyon tCO<sub>2</sub>e (%14) civarı bir artış olduğu görülmektedir. Kişi başına düşen sera gazı salınımı 2010 yılında 3,07 tCO<sub>2</sub>e/yıl iken 2015 yılı için bu değer 3,23 tCO<sub>2</sub>e/yıl’a yükselmiştir. Artışa neden olan salım kaynaklarına bakıldığında, mutlak değer olarak en yüksek artışın (2010 sabit kaynaklar verisine kıyasla % 15 artış) sabit kaynaklar (yaklaşık 5 milyon ton CO<sub>2</sub>e) ve hareketli kaynaklardan (yaklaşık 3,2 milyon tCO<sub>2</sub>e ve 2010 hareketli kaynaklar verisine kıyasla % 24 artış) olduğu görülmektedir.



Şekil 4-10. İstanbul Sera Gazı Salımlarının Karşılaştırması (tCO<sub>2</sub>e)

Sabit kaynaklardan salınan sera gazlarındaki artışın en önemli iki nedeni elektrik ve doğalgaz tüketiminde gerçekleşen artışlar olduğu görülmektedir. 2010-2015 yılları arasında, İstanbul'da tüketilen toplam elektrik miktarı yaklaşık %30 artmış olup, kişi başı elektrik tüketimi ise yaklaşık %15 artmıştır. Aynı şekilde, doğalgaz tüketimine bakıldığında, 2010-2015 yılları arasında konutlarda gerçekleşen doğalgaz tüketiminin yaklaşık %31 arttığı görülmektedir. Buna karşın, ısınma amaçlı kömür tüketimi 2010-2015 yılları arasında azalmış ve bu kapsamda salınan sera gazı salımları, yaklaşık %44 oranında azalmıştır.

Kara ulaşımından kaynaklanan sera gazı salımlarına bakıldığında ise, 2010-2015 yılları arasında sözkonusu salımların yaklaşık %30 arttığı görülmektedir. LPG, benzin ve toplu ulaşım araçlarındaki yakıt tüketiminin azalmasına karşın, motorin tüketiminde görülen %50'nin üzerindeki artış, kara ulaşımı kaynaklı salımların da artmasına neden olmuştur. İstanbul'da kayıtlı araç sayılarına bakıldığında, TÜİK verilerine göre aynı dönemde toplam araç sayısının da yaklaşık %30 arttığı görülmektedir. Araç sayılarında görülen artışla birlikte, son dönemde artan büyük altyapı yatırımlarının inşaatı esnasında tüketilen yakıt miktarlarının da bu artışta etkili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4-11. Ulaşım Kaynaklı Sera Gazı Salımlarının değişimi (tCO<sub>2</sub>e)

Envanter kapsamında hesaplanan Atık kaynaklı salımların, 2010 yılına göre yaklaşık %6 (151.271 ton CO<sub>2</sub>e) arttığı görülmektedir. Aynı dönemde resmi rakamlara göre nüfus yaklaşık %11 oranında artmıştır. 2010 ve 2015 arasında geçen dönemde toplam katı atık miktarı yaklaşık %15, arıtılan atık su miktarı ise yaklaşık %16,5 artmıştır. Proses kaynaklı salımlar incelendiğinde ise, 2010-2015 yılları arasında yaklaşık %20 azalma olduğu belirlenmiştir.

## 5. GELECEK HEDEFLERİ İÇİN ÖNERİLEN ÇALIŞMALAR

Bu rapor İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB)'nin 2010 yılına yönelik daha önce hazırlanmış olan sera gazı envanteri raporunun ardından hazırlanmış olan ikinci kapsamlı çalışmadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) sera gazı salımlarının hesaplanması ve raporlanması üzerine uluslararası girişimler ile beraber gönüllü işbirliği yapmakta ve ilgili performanslarına dair uluslararası arenada güncel durumunu paylaşmaktadır. İlgili yöntemlerin ve kılavuzların (GPC 2014 Basic) son sürümlerine göre hazırlanan bu rapor 2010 yılına yönelik hazırlanmış olan bir önceki rapor ile beraber gelecek çalışmaların kalitesini ve eksiksizliğini arttırmaya yönelik sağlam bir temel oluşturmaya yönelik ikinci bir adımdır. “İstanbul İli 2015 Karbon Ayakizi Envanteri” çalışması ile öncü olan 2010 yılı çalışması arasındaki farklar aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir:

- Arazi kullanımı kaynaklı salım verileri 2010 Envanterinde mevcut iken güvenilir veri eksikliği nedeniyle 2015 Envanterinde mevcut değildir. Dolayısıyla 2010 yılı için “Kapsam 1 ve Kapsam 2” bağlamında hesaplanmış olan toplam 40.665.239 tCO<sub>2</sub> değeri ile arasındaki fark 2015 yılı için “Kapsam 1 ve Kapsam 2” bağlamında hesaplanan 47.340.725 tCO<sub>2</sub> değerinin içerisinde arazi kullanımından kaynaklı karbon ayakizi azaltımının sonuçlara yansıtılmamış olması ile beraber değerlendirilmelidir.
- 2015 yılı envanterine dair hesaplamalar gerçekleştirilirken elektrik ve yakıt tüketimleri sektörel bazda spesifik salım faktörleri ile beraber işleme dahil edilmiştir. 2010 envanterinde ise yine Türkiye’ye özgü salım faktörleri kullanılmıştır (2012 Ulusal Envanter Bildirimi’nden elde edilen veriler ile hesaplanarak) ancak sektör spesifik değildir.
- 2015 envanterinde CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O ve CO<sub>2</sub> kaynaklı salımlar her bir sera gazı için özgün salım faktörleri hesaplanarak elde edilmiştir. CO<sub>2</sub> eşdeğer salım faktörleri bu üç sera gazı salım faktörleri üzerinde hesaplanmıştır. 2010 Envanter hesaplamalarında ise toplam karbon üzerinden salım faktörleri hesaplandığı için doğrudan CO<sub>2</sub> eşdeğer salım faktörleri kullanılmıştır. 2015 Envanter raporunda CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O kaynaklı salımların ayrıca analiz edilebilir olması 2010 Envanter çalışmasına kıyasla temel bir farklılıktır.



## 5.1 ENVANTER ÇALIŞMALARINI İÇİN İYİLEŞTİRME ALANLARI

GPC 2014 BASIC çerçevesinde tespit edilen veri eksiklikleri ve sera gazı toplamına tahmini etkileri *Tablo 5.1*'de ifade edilmiştir. 2015 İstanbul Karbon Ayakizi Envanteri birçok veri kaynağı içererek geniş kapsamlı bir değerlendirme oluşturmuştur. Ancak *Tablo 5.1*'de dikkat çekilen veri kaynaklarının iyileştirilmesi durumunda gelecek envanterlerde süreç geliştirilerek ilerletilmiş olacaktır

Tablo 5-1. Rapor kapsamında tespit edilen veri boşlukları ve envantere tahmini etkisi

Kaynak Kategorisi	Açıklama	Tahmini etkisi (A= Az, O=Orta, Y=Yüksek)
<b>Kaçak salımlar – Doğalgaz dağıtımı</b>	Elektrik tüketimine dair kaçak verileri ise 2015 EPDK Elektrik Piyasası Sektör Raporu doğrultusunda envantere dahil edilmiştir.  Doğalgaz ve diğer yakıt türlerinin dağıtımı esnasında sistemden kaynaklı kaçaqlara dair veri bulunmamaktadır.	O
<b>Doğrudan salımlar – Karayolu ile ulaşım</b>	Karayolu ile ulaşımında kullanılan yakıtların verisi Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'nun 2015 Petrol Piyasası Sektör Raporları'ndaki İstanbul ili içerisinde gerçekleşen petrol türevlerinin satışları baz alınarak envanter kapsamında değerlendirilmiştir. Petrol türevi yakıtların kullanıldığı araç tiplerine dair detaylı verilerin varlığı gelecek envanter hesaplamalarının tamlığı ve karbon ayakizi azaltım stratejilerinin geliştirilmesi açısından faydalı olacaktır.	O
<b>Kapsam 1 Havacılık salımları</b>	Kapsam 1 bağlamında değerlendirilmesi gereken İstanbul'da başlayıp İstanbul'da biten havayolu ile taşımacılıktan kaynaklı salımlar bu çalışma dâhilinde bulunmamaktadır. Gelecekte şehir sınırları içerisindeki havayolu ile ulaşımdan kaynaklanan salım verilerinin elde edilmesi ve hesaplamalara katılması, envanterin tamlığı açısından faydalı olacaktır. Ancak, toplama çok etki etmesi beklenmemektedir.	A
<b>Tarım, Ormancılık ve Arazi Kullanımı (AFOLU)</b>	Tarımsal faaliyetler ve arazi kullanımından kaynaklı sera gazı salımı artışı ve ormancılık faaliyetlerinin karbon tutma/yakalama kapasitesinden kaynaklı salım azalışı veri eksikliği nedeniyle 2015 envanter çalışmasına dahil edilememiştir. Söz konusu verilerin elde edilmesi ile beraber hâlihazırda sonuçlarda iyileştirme görüleceği öngörülmekte ve karbon ayakizi azaltımı açısından gelecek yılların stratejilerine ışık tutacağı düşünülmektedir.	Y

## 5.2 SERA GAZI ENVANTER KALİTESİ YÖNETİM SİSTEMİ

Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi, İBB'ye hem bağlı hem de bağlı olmayan kuruluşlardan veri toplanması ve hesaplamalar için bir yazılım geliştirilmesini planlanmaktadır. Söz konusu yazılım vasıtasıyla;

- Kaynak ve verilerin sorumlu kurumlar tarafından açıkça tanımlanması,
- Kaynak ve verilerin İBB'ye düzenli olarak aktarılması,
- Toplanacak verilerin envanter çalışmalarına uygunluk açısından format ve birim bazında düzenlenmesi ve
- Veri güvenilirliğine hassasiyet gösterilmesi ve dolayısıyla doğrulama gereksinimlerine uygun olması sağlanmaktadır.

## 5.3 BELİRSİZLİK

Belirsizlik ilkesi ile ilgili olarak; GPC 2014 Covenant of Mayors Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Kılavuzu'nda IPCC Ulusal Sera Gazı Envanterlerinde İyi Uygulama Kılavuzu ve Belirsizlik Yönetimi (IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories)'ne atıf yapılmıştır. İlgili envanter hesaplamaları için gereken formülasyonlar da dolayısıyla aynı kaynak referans verilerek tavsiye edilmiştir. Referans alınan kılavuz belirsizlik yönetimine dair detaylı bir yol haritası izlemeyi zorunlu kılmamak ile beraber aşağıda maddelenen kıstaslara da dikkat çekmektedir.

- verilerinin detaylı ve aktiviteye özgü olması
- verilere dair salım faktörlerinin olabildiğince veri kategorisine özgü ve ulusal olması

İstanbul 2015 Sera Gazı Envanteri hazırlanırken yukarıda maddelendirilen iki kıstasa da özen gösterilmiştir. Söz konusu hassasiyet verilerin ve eklerde paylaşılan salım faktörlerinin referanslarına bakıldığında rahatlıkla anlaşılmaktadır.

## EK A

### Hesaplama & Raporlama Çerçevesi

Tablo A.1 GPC 2014 Hesaplama ve Raporlama Çerçevesi

GPC No.	Kap-sam	GHG Salım Kaynağı	2015 Ayakizi (tCO <sub>2</sub> e)	2015 Aya-kizi (tCH <sub>4</sub> )	2015 Aya-kizi (tN <sub>2</sub> O)	2015 Ayakizi (tCO <sub>2</sub> )	CO <sub>2</sub> (b)	AD Veri Kalitesi (Y: Yüksek; O: Orta; D: Düşük)	EF Veri Kalitesi (Y: Yüksek; O: Orta; D: Düşük)	Notation Keys (IE: Included Elsewhere; NE: Not Estimated; NO: Not Occurring; C: Confidential)	Açıklama
<b>I. Sabit Kaynaklar</b>											
<b>I.1 Konutlar</b>											
I.1.1	Kap-sam 1	Sınırlar içinde Yakıt Yanması									
	-	Doğrudan salımlar - doğal-gaz tüketimi	7.680.593	683	14	7.657.850		Y	O		
	-	Doğrudan salımlar - ithal kömür tüketimi	391.776	1.086	5	359.936		Y	O		
		Doğrudan salımlar - yerli kömür tüketimi	112.202	0	0	112.202		Y	O		
	-	Doğrudan salımlar - fuel-oil tüketimi	54.130	5	0	53.951		Y	O		
	-	Doğrudan salımlar - LPG tüketimi	201.782	18	1	201.112		Y	O		
	-	Doğrudan salımlar - odun tüketimi	15.270	484	6		174.744	Y	O		
I.1.2	Kap-sam 2	Sınırlar içinde Enerji Tüketimi									
	-	Enerji dolaylı salımlar - elektrik enerjisi tüketimi	5.209.341	74	155	5.166.222		Y	O		
	-	Enerji dolaylı salımlar - kaçak/kayıp elektrik enerjisi	1.443.333	20	43	1.431.386		Y	O		
I.1.3	Kap-sam 3	Enerjinin dağıtım ve iletimi faaliyetlerinden kaynaklı salımlar								NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle hesaplanmamıştır.
	-										
<b>I.2 Kamusal/Ticari Tesisler</b>											
I.2.1	Kap-sam 1	Sınırlar içinde Yakıt Yanması									
	-	Doğrudan salımlar - doğal-gaz tüketimi	1.495.841	133	3	1.491.411		Y	O		
I.2.2	Kap-sam 2	Sınırlar içinde Enerji Tüketimi									

	-	Enerji dolaylı salımlar - elektrik enerjisi tüketimi	7.939.816	113	236	7.874.097		Y	0		
<b>I.2.3</b>	Kap-sam 3	Enerjinin dağıtım ve iletimi faaliyetlerinden kaynaklı salımlar								NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle hesaplanmamıştır.
	-										
<b>I.3</b>	<b>İmalat Sanayi ve İnşaat</b>										
<b>I.3.1</b>	Kap-sam 1	Sınırlar içinde Yanması									
	-	Doğrudan salımlar - doğal-gaz tüketimi	2.481.486	44	4	2.479.076		Y	0		
	-	Doğrudan salımlar - fuel-oil tüketimi	91.227	3	1	90.993		Y	0		
	-	Doğrudan salımlar - kömür tüketimi	316.918	32	5	314.785		Y	0		
	-	Doğrudan salımlar - kok kömürü tüketimi	319.047	32	5	316.900		Y	0		
	-	Doğrudan salımlar - LPG tüketimi	106.167	3	1	105.895		Y	0		
	-	Doğrudan salımlar - Odun tüketimi (biyojenik yakıt türü)	323	5	1	-	17.022	Y	0		
	-	Doğrudan salımlar - Gaz yağı tüketimi	5.551	0	0	5.536		Y	0		
<b>I.3.2</b>	Kap-sam 2	Sınırlar içinde Enerji Tüketimi									
	-	Dolaylı salımlar-elektrik enerjisi tüketimi	3.508.344	50	104	3.479.305					
<b>I.3.3</b>	Kap-sam 3	Enerjinin dağıtım ve iletimine yönelik faaliyetlerden kaynaklı salımlar								NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle hesaplanmamıştır.
	-										
<b>I.4</b>	<b>Enerji Endüstrisi</b>										
<b>I.4.1</b>	Kap-sam 1	Elektrik üretim santralleri yardımcı operasyonlarında şehir sınırları içerisinde yakıt yanmasından kaynaklanan salımlar									

	-	Doğrudan salımlar								IE	IE: Ticari tesislerde yakıtların yanmasından kaynaklanan salımlar içerisinde bulunduğu düşünülmüştür. Ayrıca özel bir bilgi mevcut değildir.
I.4.2	Kap-sam 2	Şehir sınırları içerisindeki enerji santralleri yardımcı operasyonlarında tüketilen ve şebeke tarafından sağlanan enerji kaynaklı salımlar									
	Kap-sam 2	Dolaylı salımlar								IE	IE: sabit kaynakların elektrik enerjisi tüketim verisi kapsamında değerlendirilmiştir
I.4.3	Kap-sam 3	Şehir sınırları içerisindeki enerji santralleri yardımcı operasyonlarında enerjinin iletimi ve dağıtım sırasındaki kaçaklardan kaynaklı salımlar								NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle hesaplanmamıştır.
	-	-									
I.4.4	Kap-sam 1	Enerji üretiminin şebekeye sağlanmasından kaynaklanan salımlar									
	-	Doğrudan salımlar - Ambarlı Termik Santralinde doğalgaz tüketimi	4.064.424	105	181	4.013.487		Y	0		
	-	Doğrudan salımlar - LFG (biyojenik yakıt türü)	247	3	1	-	50.064	0	D		
<b>I.5</b>	<b>Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Faaliyetleri</b>										
I.5.1	Kap-sam 1	Sınırlar içinde yakıt yanmasından kaynaklanan salımlar									
	-	-								NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle hesaplanmamıştır.
I.5.2	Kap-sam 2	Sınırlar içinde Enerji Tüketimi									
	-	-								NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle hesaplanmamıştır.

<b>1.5.3</b>	Kap-sam 3	Şebeke üzerinden enerjinin dağıtımı ve iletimine yönelik faaliyetlerden kaynaklı salımlar									
-	-									NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle hesaplanmamıştır.
<b>1.6</b>	<b>Belirlenmemiş kaynaklar</b>										
<b>1.6.1</b>	Kap-sam 1	Sınırlar içinde yakıtların yanmasından kaynaklanan salımlar									
-	-									NO	
<b>1.6.2</b>	Kap-sam 2	Sınırlar içinde şebekeden üzerinden kullanılan enerji tüketimi									
-	-									NO	
<b>1.6.3</b>	Kap-sam 3	Enerjinin dağıtımı ve iletimine yönelik faaliyetlerden kaynaklı salımlar									
-	-									NO	
<b>1.7</b>	<b>Kömür madenciligi, işlenmesi, depolanması ve taşınmasından kaynaklanan kaçak salımlar</b>										

I.7.1	Kap- sam 1	Sınırlar dahilindeki kaçaklardan kaynaklanan emisyonlar									NE, NO	Istanbul İli sınırlarında madencilik faaliyetleri yapılmamaktadır. Dolayısıyla kömür madenciliği ile ilgili olarak salm söz konusu değildir. Diğer yandan, kömür kullanımından kaynaklı emisyonlar sabit kaynaklardan kaynaklı salımların % 4,6'sını, toplam salımların ise yaklaşık %3'ü gibi düşük bir yüzdesini oluşturmaktadır. Kömürün işlenmesi, depolanması ve taşınması esnasında oluşacak kaçak salımların kömürün tüketiminden kaynaklı salımların da oldukça düşük bir yüzdesini oluşturacağı tahmin edildiği için işleme, depolama ve taşımadan kaynaklı salımlar ihmal edilmiştir.	
-	-												
<b>I.8</b>	<b>Petrol ürünleri ve doğalgaz sistemlerinden kaynaklanan kaçak salımlar</b>												
I.8.1	Kap- sam 1	Sınırlar dahilindeki kaçaklardan kaynaklanan emisyonlar										NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle hesaplanmamıştır.
-	-												
<b>II.</b>	<b>Taşıtlar</b>												
<b>II.1</b>	<b>Karayolu</b>												
II.1.1	Kap- sam 1	Sınırlar dahilinden karayolu ile ulaşım faaliyetlerinde yakıtların yanmasından kaynaklanan doğrudan salımlar											
-	-	Doğrudan salımlar - belediye otobüslerinde motorin kullanımı	246.079	13	13	242.308		Y	0				
-	-	Doğrudan salımlar - belediye otobüslerinde CNG kullanımı	26.956	42	1	25.401		Y	0				

-		Doğrudan salımlar - benzin tüketimi	1.605.018	556	178	1.542.261		0	0		
-		Doğrudan salımlar - Motorin	10.424.437	545	545	10.264.699		0	0		
-		Doğrudan salımlar - LPG	778.891	745	2	757.405		0	0		
II.1.2	Kap-sam 2	Sınırlar dahilinden karayolu ile ulaşım faaliyetlerinde şebekeden kullanılan enerjinin tüketimi sonucu dolaylı salımlar									
-		Enerji dolaylı salımlar							NE		NE: Veri eksikliği nedeniyle hesaplanmamıştır. Ayrıca söz konusu verinin ihmal edilebilir oranda olacağı düşünülmektedir.
II.1.3	Kap-sam 3	Sınır ötesi yolculukların şehir sınırının dışında gerçekleşen bölümlerinden ve şebekeden temin edilen enerji tüketiminden kaynaklanan iletim ve dağıtım kayıp/ Kaçarlarından kaynaklanan salımlar									
-		-									
<b>II.2 Demiryolu</b>											
II.2.1	Kap-sam 1	Sınırlar dahilinden demiryolu ile ulaşım faaliyetlerinde yakıtların yanmasından kaynaklanan doğrudan salımlar									
-		Doğrudan salımlar								NO	
II.2.2	Kap-sam 2	Sınırlar dahilinden demiryolu ile ulaşım faaliyetlerinde şebekeden kullanılan enerjinin tüketimi sonucu dolaylı salımlar									
-		Enerji dolaylı salımlar- trains	149.475	2	5	148.237		Y	0		



II.2.3	Kap-sam 3	Sınır ötesi yol-culukların şehir sınırının dışında gerçekleşen bölümlerinden ve şebeke-den temin edilen enerji tüketiminden kaynaklanan iletim ve dağıtım kayıp/ Kaçarlarından kaynaklanan salımlar										
-	-									NE		NE: Veri eksikliği nedeniyle envantere dahil edilmemiştir
<b>II.3 Denizyolu</b>												
II.3.1	Kap-sam 1	Sınırlar dahi-linden deniz-yolu ile ulaşım faaliyetlerinde yakıtların yanmasından kaynaklanan doğrudan salımlar										
-	-	Doğrudan sa-lımlar - feribot ile taşımacı-lıkta motorin tüketimi	111.799	11	3	110.705			Y	0		
II.3.2	Kap-sam 2	Sınırlar dahi-linden deniz-yolu ile ulaşım faaliyetlerinde şebekeden kullanılan enerjinin tüketimi sonucu dolaylı salımlar										
-	-	Enerji dolaylı salımlar									IE	IE: İlgili salım ve-risi ticari/kurum-sal faaliyetlerde elektrik kullanımı kategorisinde işlenmiştir.
II.3.3	Kap-sam 3	Sınır ötesi yol-culukların şehir sınırının dışında gerçekleşen bölümlerinden ve şebeke-den temin edilen enerji tüketiminden kaynaklanan iletim ve dağıtım kayıp/ Kaçarlarından kaynaklanan salımlar										
-	-	Dolaylı salımlar - dizel tüketimi	757.241	37	20	749.831			0	0		
<b>II.4 Havacılık</b>												

II.4.1	Kap-sam 1	Sınırlar dahilinden havayolu ile ulaşım faaliyetlerinde yakıtların yanmasından kaynaklanan doğrudan salımlar									
		Doğrudan salımlar							NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle envantere dahil edilmemiştir.	
II.4.2	Kap-sam 2	Sınırlar dahilinden havayolu ile ulaşım faaliyetlerinde kullanılan enerjinin tüketimi sonucu dolaylı salımlar									
		Enerji dolaylı salımlar							IE	IE: İlgili salım verisi ticari/kurumsal faaliyetlerde elektrik kullanımı kategorisinde işlenmiştir.	
II.4.3	Kap-sam 3	Sınır ötesi yolluculukların şehir sınırının dışında gerçekleşen bölümlerinden ve şebekeden temin edilen enerji tüketiminden kaynaklanan iletim ve dağıtım kayıp/ Kaçarlarından kaynaklanan salımlar									
		Dolaylı salımlar	1.097.077	140	37	1.083.444		D	0		
<b>II.5 Anayolda Kullanılmayan Taşıtlar</b>											
II.5.1		Sınırlar dahilinden anayollar haricinde karayolu ile ulaşım faaliyetlerinde yakıtların yanmasından kaynaklanan doğrudan salımlar									
	Kap-sam 1	Doğrudan salımlar							IE	IE: EPDK 2015 verilerinde anayolda kullanılmayan taşıtlara ait yakıt tüketimi ayrı bir kalem olarak gösterilmemektedir. İlgili salım verisi karayolu taşıtlarında motorin kullanım verisi kategorisinde işlenmiştir.	

	Kap-sam 2	Enerji dolaylı salımlar									NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle envantere dahil edilmemiştir.
<b>III. Atıklar</b>												
<b>III.1 Katı Atık Yönetimi</b>												
III.1.1	Kap-sam 1	Şehir sınırları dahilinde ortaya çıkan ve yine sınırlar dahilinde bertaraf edilen çöp										
	-	Seçenek 1: "First Order Decay (FOD)" Yöntemi									IE	IE: Hesaplamalar için bu kategori içerisinde Seçenek 2 referans alınmıştır.
	-	Seçenek 2: "Methane Commitment (MC) Yöntemi "	1.855.212	66.258	0	0			Y	Y		
III.1.2	Kap-sam 3	Şehir sınırları dahilinde ortaya çıkan ve sınırlar ötesinde bertaraf edilen çöp										
	-	-									NO	
III.1.3	Kap-sam 1	Sınırlar ötesinde ortaya çıkan ve sınırlar dahilinde bertaraf edilen çöp										
											NO	
<b>III.2 Atıkların Biyolojik Artımı</b>												
III.2.1	Kap-sam 1	Sınırlar dahilinde çıkan katı atıkların sınırlar içerisinde biyolojik yöntemler ile artırılmasından kaynaklanan salımlar										
	-	Doğrudan salımlar (diğer şehirlerden gelenler hariç)	17.497	399	24	0			0	Y		
III.2.2	Kap-sam 3	Sınırlar dahilinde çıkan katı atıkların sınırlar ötesinde biyolojik yöntemler ile artırılmasından kaynaklanan salımlar										
	-	Dolaylı salımlar									NO	

III.2.3	Kap-sam 1	Sınırlar haricinde çıkan katı atıkların sınırlar dahilinde biyolojik yöntemler ile arıtılmasından kaynaklanan salımlar										
-												NO
<b>III.3 İnsinirasyon ve Atıkların Açıkta Yakılması</b>												
III.3.1	Kap-sam 1	Sınırlar dahilinde çıkan katı atıkların sınırlar içerisinde yakılmasından kaynaklanan salımlar										
-		Doğrudan salımlar (diğer şehirlerden gelenler hariç)	4.391	0	0	4.391		Y	Y			
III.3.2	Kap-sam 3	Sınırlar dahilinde çıkan katı atıkların sınırlar ötesinde yakılmasından kaynaklanan salımlar										
-		Dolaylı salımlar										NO
III.3.3	Kap-sam 1	Sınırlar haricinde çıkan katı atıkların sınırlar dahilinde yakılmasından kaynaklanan salımlar										
-												NO
<b>III.4 Atıksu Arıtımı</b>												
III.4.1	Kap-sam 1	Sınırlar dahilinde çıkan katı atıkların sınırlar içerisinde biyolojik yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan salımlar										
-		Doğrudan salımlar (diğer şehirlerden gelenler hariç)	645.548	10.958	1.278	0		Y	0			
III.4.2	Kap-sam 3	Sınırlar dahilinde çıkan atık-suyun sınırlar ötesinde biyolojik yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan salımlar										
-		Dolaylı salımlar										NO

III.4.3	Kap-sam 1	Sınırlar hari-cinde çıkan atıksuyun sınırlar dahi-linde biyolojik yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan salımlar											
-										NO			
<b>IV Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı</b>													
IV.1	Kap-sam 1	Sınırlar içerisindeki endüstriyel proseslerden kaynaklanan doğrudan sa-lımlar											
-		Çimento üretiminden kaynaklanan doğrudan salımlar	1.005.688	0	0	1.005.688		Y	0				
-		Kireç üretimin-den kaynakla-nan doğrudan salımlar	88.978	0	0	88.978		Y	0				
IV.2	Kap-sam 1	Sınırlar içeri-sindeki ürün kullanımından kaynaklanan salımlar											
-		Doğrudan salımlar - Ürün kullanımı								NE		NE: Veri eksik-liği nedeniyle envantere dahil edilmemiştir.	
<b>V Tarım ormancılık ve Arazi Kullanımı</b>													
V.1	Kap-sam 1	Sınırlar içerisin-deki hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan doğrudan salımlar											
-		Doğrudan sa-lımlar -- karbon depolama ve arazi kullanımı								NE		NE: Veri eksik-liği nedeniyle envantere dahil edilmemiştir.	
V.2	Kap-sam 1*	Sınırlar dahilil-indeki araziler-den kaynakla-nan salımlar								NE		NE: Veri eksik-liği nedeniyle envantere dahil edilmemiştir.	
-		Doğrudan salımlar - - karbon depo-lama ve arazi kullanımı											
V.3	Kap-sam 1	Şehir sınırları içerisindeki arazi üzerindeki toplu kaynaklardan ve CO <sub>2</sub> kaynağı olmayan emis-yon kaynakla-rından gelen salımlar											

	-	-									NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle envantere dahil edilmemiştir.	
<b>VI</b>	<b>Diğer Dolaylı Salımlar</b>												
VI.1	Kap-sam 3	Diğer Kapsam 3 salımları										NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle envantere dahil edilmemiştir.
VI.2	Kap-sam 3	All transboundary Scope3 emissions due to exchange/consumption of goods and services										NE	NE: Veri eksikliği nedeniyle envantere dahil edilmemiştir.

## EK B

### Salım Faktörleri ve İlgili Referanslar

**Tablo B.1.** Salım Faktörleri (tCO<sub>2eq</sub>)

Aktivite/Yakıt Türü	Değer	Birim	Kaynak
Kömür	0,390	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Motorin (elektrik üretimi)	0,284	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Motorin (karayolu ulaşımı)	2,643	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Motorin (deniz ulaşımı)	2,818	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Fuel oil 3-5-6 (endüstriyel kullanım)	3,576	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Fuel oil 4 (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	2,426	kgCO2e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(b)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Gaz Yağı (endüstriyel kullanım)	2,503	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
LNG	1,234	kg CO <sub>2</sub> e/litre	Defra (2015)
LPG (endüstriyel kullanım)	10,450	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
LPG (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	7,341	kgCO2e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
LPG (taşıtlarda yakıt olarak kullanım)	7,331	kgCO2e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Elektrik tüketimi	0,495	kg CO2e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1s1). TEİAŞ 2015 Elektrik İstatistikleri "Türkiyede Elektrik Enerjisi Üretim, Tüketim ve Kayıp Verilerinin Yıllara Göre Değişimi"
Doğalgaz (elektrik üretim amaçlı)	0,214	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Doğalgaz (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	0,202	kg CO2e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Doğalgaz (ticari/kurumsal faaliyetler için kullanım)	0,202	kg CO2e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Doğalgaz (endüstriyel faaliyetler / üretim amaçlı kullanım)	0,202	kg CO2e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
CNG (ulaşım amaçlı kullanım)	0,210	kg CO2e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.

Aktivite/Yakıt Türü	Değer	Birim	Kaynak
Kok Kömürü ve kömür (endüstriyel üretim faaliyetlerinde yakıt kullanımı)	0,347	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(b)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Petrol (Benzin_Karayolu ulaşımı amaçlı kullanım)	2,307	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Yerli kömür (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	0,404	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Yerli kömür (yakıtların yakılması)	0,390	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(b)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Odun (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	1,478	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Odun (endüstriyel faaliyetler /üretim amaçlı kullanım)	1,280	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Biyogaz yanması	0,178	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, Updated at 4 April 2014, USA EPA
Çöp gazı yanması	0,178	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, Updated at 4 April 2014, USA
Atıksu arıtım ve deşarj faaliyetlerinden kaynaklı CO <sub>2</sub>	0,646	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
Çöp depolama	0,301	kg CO <sub>2</sub> e/kg	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
İnsinirasyon	0,805	kg CO <sub>2</sub> e/kg	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
Kompostlaştırma	0,439	kg CO <sub>2</sub> e/kg	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
Klinker üretimi	0,526	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Table A2(1).A-H).
Çimento üretimi	0,702	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Table A2(1).A-H).
Kireç üretimi	0,702	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Table A2(1).A-H).



**Tablo B.2.** Salım Faktörleri (CH<sub>4</sub>)

Aktivite/Yakıt Türü	Değer	Birim	Kaynak
Kömür	0,001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Motorin (elektrik üretimi)	0,00001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Motorin (karayolu ulaşımı)	0,00014	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Motorin (deniz ulaşımı)	0,000266	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Fuel oil 3-5-6 (endüstriyel kullanım)	0,0001137	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Fuel oil 4 (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	0,0002203	kgCO2e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(b)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Gaz Yağı (endüstriyel kullanım)	0,00008	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
LNG	0,00187	kg CO <sub>2</sub> e/litre	Defra (2015)
LPG (endüstriyel kullanım)	0,00033	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
LPG (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	0,00067	kgCO2e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
LPG (taşıtlarda yakıt olarak kullanım)	0,007	kgCO2e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Elektrik tüketimi	0,00001	kg CO2e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1s1). TEİAŞ 2015 Elektrik İstatistikleri "Türkiyede Elektrik Enerjisi Üretim, Tüketim ve Kayıp Verilerinin Yıllara Göre Değişimi"
Doğalgaz (elektrik üretim amaçlı)	0,00001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Doğalgaz (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	0,00002	kg CO2e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Doğalgaz (ticari/kurumsal faaliyetler için kullanım)	~0,00002	kg CO2e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Doğalgaz (endüstriyel faaliyetler / üretim amaçlı kullanım)	0,0000036	kg CO2e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
CNG (ulaşım amaçlı kullanım)	0,00033	kg CO2e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Kok Kömürü ve kömür (endüstriyel üretim faaliyetlerinde yakıt kullanımı)	0,00003	kg CO2e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(b)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.

<b>Aktivite/Yakıt Türü</b>	<b>Değer</b>	<b>Birim</b>	<b>Kaynak</b>
Petrol (Benzin_Karayolu ulaşımı amaçlı kullanım)	0,001	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Yerli kömür (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	0,00108	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Yerli kömür (yakıtların yakılması)	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(b)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Odun (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	0,0038	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Odun (endüstriyel faaliyetler /üretim amaçlı kullanım)	0,00038	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Biyogaz yanması	0,0001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, Updated at 4 April 2014, USA EPA
Çöp gazı yanması	0,00001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, Updated at 4 April 2014, USA
Atıksu arıtım ve deşarj faaliyetlerinden kaynaklı CO <sub>2</sub>	0,01263	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
Çöp depolama	0,01	kg CO <sub>2</sub> e/kg	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
İnsinirasyon	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kg	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
Kompostlaştırma	0,01	kg CO <sub>2</sub> e/kg	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
Klinker üretimi	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Table A2(1).A-H).
Çimento üretimi	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Table A2(1).A-H).
Kireç üretimi	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Table A2(1).A-H).

**Tablo B.3. Salım Faktörleri (N<sub>2</sub>O)**

Aktivite/Yakıt Türü	Değer	Birim	Kaynak
Kömür	0,00001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Motorin (elektrik üretimi)	0,000001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Motorin (karayolu ulaşımı)	0,00014	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Motorin (deniz ulaşımı)	0,00008	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Fuel oil 3-5-6 (endüstriyel kullanım)	0,00002	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Fuel oil 4 (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	0,00001	kgCO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(b)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Gaz Yağı (endüstriyel kullanım)	0,00002	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
LNG	0,00067	kg CO <sub>2</sub> e/litre	Defra (2015)
LPG (endüstriyel kullanım)	0,00007	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
LPG (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	0,00002	kgCO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
LPG (taşıtlarda yakıt olarak kullanım)	0,00002	kgCO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Elektrik tüketimi	0,00001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1s1). TEİAŞ 2015 Elektrik İstatistikleri "Türkiyede Elektrik Enerjisi Üretim, Tüketim ve Kayıp Verilerinin Yıllara Göre Değişimi"
Doğalgaz (elektrik üretim amaçlı)	0,00001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Doğalgaz (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Doğalgaz (ticari/kurumsal faaliyetler için kullanım)	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Doğalgaz (endüstriyel faaliyetler / üretim amaçlı kullanım)	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
CNG (ulaşım amaçlı kullanım)	0,00001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Kok Kömürü ve kömür (endüstriyel üretim faaliyetlerinde yakıt kullanımı)	0,00001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(b)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.

Aktivite/Yakıt Türü	Değer	Birim	Kaynak
Petrol (Benzin_Karayolu ulaşımı amaçlı kullanım)	0,0003	kg CO <sub>2</sub> e/litre	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Yerli kömür (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	0,00001	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Yerli kömür (yakıtların yakılması)	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(b)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Odun (konutlarda ısınma amaçlı kullanım)	0,00005	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Odun (endüstriyel faaliyetler /üretim amaçlı kullanım)	0,00005	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Tablo 1A(a)). Birimler aşağıda Tablo 5'te verilen net kalorifik değerleri kullanılarak çevrilmiştir.
Biyogaz yanması	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, Updated at 4 April 2014, USA EPA
Çöpgazı yanması	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kWh	Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, Updated at 4 April 2014, USA
Atıksu arıtım ve deşarj faaliyetlerinden kaynaklı CO <sub>2</sub>	0,0011	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
Çöp depolama	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kg	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
İnsinirasyon	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kg	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
Kompostlaştırma	0,0006	kg CO <sub>2</sub> e/kg	Hesaplama "2006 IPCC Guidelines, Vol 5 - Waste, Chapter 6" doğrultusunda yapılmıştır.
Klinker üretimi	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Table AZ(1).A-H).
Çimento üretimi	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Table AZ(1).A-H).
Kireç üretimi	≈ 0	kg CO <sub>2</sub> e/kg	UNFCC Türkiye 2015 Ulusal Envanter Bildirimi (Table AZ(1).A-H).

**Tablo B.4.** Envanter kapsamında değerlendirmeye alınan gazların karbondioksit bazında küresel ısınma potansiyelleri

Sera Gazı	Değer	Birim	Kaynak
Karbondioksit (CO <sub>2</sub> )	1	kg CO <sub>2</sub> e/kg	IPCC 2013
Metan (CH <sub>4</sub> )	28	kg CO <sub>2</sub> e/kg	IPCC 2013
Nitroz oksit (N <sub>2</sub> O)	265	kg CO <sub>2</sub> e/kg	IPCC 2013

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

**Tablo B.5.** Birim Değiştirme Faktörleri

Yakıt	Yoğunluk (litre / ton)	Net Kalorifik Değer (kWh / kg) or (kWh / m <sup>3</sup> - doğalgaz için)	
Kömür (yerli) Elbistan linyiti?	606	7,09 ?	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik Ek_2 (27.10.2011, Resmi Gazete: 28097)
Kömür (ithal)	606	7,09	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik Ek_2 (27.10.2011, Resmi Gazete: 28097)
Kok kömürü	-	8,37	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik Ek_2 (27.10.2011, Resmi Gazete: 28097)
Motorin	1183	11,86	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik Ek_2 (27.10.2011, Resmi Gazete: 28097)
Motorin <sup>b</sup> (denizcilik faaliyetlerinde kullanılan yakıt)	1123,6	11,86	TÜPRAş ürün/yakıt bilgi formu
Fuel oil <sup>a</sup>	1075	11,56	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik Ek_2 (27.10.2011, Resmi Gazete: 28097)
Gaz yağı	1282	9,64	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik Ek_2 (27.10.2011, Resmi Gazete: 28097)
LPG	403,71	12,68	DG Renewable Energy
Doğalgaz	1492537	9,59	DG Renewable Energy for NCV and density: <a href="http://www.eie.gov.tr/verimlilik/document/GA_izleme_form.xls">www.eie.gov.tr/verimlilik/document/GA_izleme_form.xls</a>
Petrol	1361	12,0871	DG Renewable Energy for NCV and density: <a href="http://www.eie.gov.tr/verimlilik/document/GA_izleme_form.xls">www.eie.gov.tr/verimlilik/document/GA_izleme_form.xls</a>

a: Fuel oil 5 ve 6'nın ortalama yoğunluk değeri. Ek-2'de Fuel oil 3 ve 4 için yoğunluk değeri bulunmamasından dolayı bu fuel oil türleri için de Fuel-oil 5 ve 6'nın ortalama yoğunluğu kullanılmıştır.

b: Denizcilik yakıtı olarak kullanılan motorine dair Ek-2'de ve Tüpraş ürün bilgi formlarında ayrıca kalorifik değer verisi bulunmadığı için söz konusu yakıt için Ek-2'de paylaşılan motorin kalorifik değeri kullanılmıştır.

## EK C

### Şehir Sınırları İçerisindeki Enerji Üretim Tesisleri

Tesis adı	Şebeke	Teknoloji	Yakıt Türü	Kapasite (MW)	Yıllık Üretim (GWh)
Florange Nightingale Hastanesi	Otoprodüktör	Tijenerasyon	Doğalgaz	0,8	4,2
Ağaollu DGKÇ	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	12,9	66,8
Makyol Etiler Ticaret Merkezi	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	0,6	3,1
Mercedes Benz Türk	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	2,02	10,5
Turkol Otel Santrali	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	1,0	5,2
Emsey Sağlık Hizmetleri Santrali	Otoprodüktör	-	Doğalgaz	0,849	5,9
Florange Nightingale Hastanesi	Otoprodüktör	-	Doğalgaz	2,0	13,8
Renaissance İstanbul Bosphorus Otel Santrali	Otoprodüktör	-	Doğalgaz	0,5	3,5
Acıbadem Hastanesi	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	0,70	4,00
Acıbadem Hastanesi	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	0,60	5,00
Altınmarka Gıda	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	8,10	66,00
Altınyıldız Mensucat	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	4,70	40,00
Swiss Otel	Otoprodüktör	Tijenerasyon	Doğalgaz	1,55	11,00
Arçelik A.Ş.	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	6,50	48,00
Four Seasons Otel	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	1,16	7,00
Bahariye Mensucat	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	1,00	7,00
Baydemirler Tekstil	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	9,30	77,00
Çırağan Sarayı	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	1,30	11,00
Eczacıbaşı-Baxter	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	1,00	6,00
Evyap	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	5,10	30,00
Flokser	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	2,10	17,00

Halkalı Kağıt Karton	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	5,10	85,00
International Hospital	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	0,80	6,00
Istanbul Sabiha Gokcen Airport	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	4,00	33,00
Kilsan Kil Sanayi Ve Ticaret A.Ş.	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	3,20	25,00
Mercedes-Benz Türk A.Ş.	Otoprodüktör	Tijenerasyon	Doğalgaz	8,30	68,00
Pisa Tekstil Ve Boya Fabrikaları A.Ş.	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	1,02	6,00
Ronesans Otel	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	1,60	11,00
Süperboy Boya	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	1,00	8,00
Ataturk Airport	Otoprodüktör	Tijenerasyon	Doğalgaz	9,80	82,00
Berk Enerji	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	14,80	104,00
Maksi Enerji	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz, motorin	7,70	55,00
Koc University	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	2,30	19,00
Yeditepe Beynelmillel	Otoprodüktör	Kojenerasyon	Doğalgaz	1,60	13,00
Odayeri Enerji Üretim Tesisi.	Ulusal Şebeke	Biyogaz	Biyogaz, LFG	39,47	193,348
Kömürçüoda Enerji Üretim Tesisi	Ulusal Şebeke	Biyogaz	Biyogaz, LFG	16,98	88,265
Hasdal Enerji Üretim Tesisi	Ulusal Şebeke	Biyogaz	Biyogaz, LFG	2,00	82,249
Ambarlı Doğal Gaz	Ulusal Şebeke	Kombine Çevrim	Doğalgaz	1350,90	10241,64













**Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı  
Çevre Koruma Müdürlüğü**

İBB Beyoğlu Ek Hizmet Binası  
Hacı Ahmet Mah. Kurtuluş Deresi Cad.  
Yeni Yol Zarif Sok. No:22, 34440 Beyoğlu / İSTANBUL  
Tel: 0212 449 94 33  
Faks: 0212 449 51 94  
E-posta: [cevrekoruma@ibb.gov.tr](mailto:cevrekoruma@ibb.gov.tr)  
Web: <http://cevrekoruma.ibb.gov.tr>



**İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret A.Ş.**

Paşa Mah. Piyalepaşa Blv. No: 74  
34379 Şişli / İSTANBUL  
Tel: 0212 230 60 41  
Faks: 0212 231 76 14  
E-posta: [istac@istac.istanbul](mailto:istac@istac.istanbul)  
Web: <http://www.istac.istanbul>