


Kamu Kurumlarında Sera Gazı Envanteri Hazırlama: Pamukkale Belediyesi Örneği

Meral TURAN¹, Özgür ÇAKMAKCI^{2*} 

¹Dr. Öğr. Üyesi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Kazımkarabekir MYO, Karaman, Türkiye

Alındı/Received: 03/01/2025; Kabul/Accepted: 18/01/2025; Yayın/Published: 20/01/2025

*Sorumlu yazar e-posta: ozgurcakmaki@kmu.edu.tr

Öz

Dünya nüfusu arttıkça enerji ihtiyacı artmış ve dolayısıyla enerji ihtiyacını karşılamak için fosil yakıt kullanma oranı da artmıştır. Fosil yakıt kullanımında artış olması, atmosferdeki sera gazı miktarının da artmasına sebep olmuştur. Çalışmanın materyalleri Pamukkale Belediyesinin 2022 yılına ait kurumsal olarak farklı kaynaklarından, tüketilen enerji ve diğer faaliyetlerinden oluşan verilerdir. Sera gazı salınımı hesaplamasında kullanılan tüm veriler MWh cinsine dönüştürülmüştür. Emisyon faktörü olarak DEFRA 2022 Aşama 1 için öngörülen emisyon faktörleri kullanılmıştır. Elektrik tüketimi için Aşama 2 emisyon faktörü verisi kullanılmıştır. Veri toplama aşamasında toplanan tüm veriler Pamukkale Belediyesinin ilgili birim personelleri tarafından kayıtlı bilgilerden sağlanmıştır. Pamukkale Belediyesinin faaliyetleri sonucu oluşan enerji tüketimi ve sera gazı salımları kapsamlara göre bakıldığında; Kapsam 1 'de 13.799,3 MWh'lik enerji tüketimine karşılık 3.386,2 ton CO₂ eşdeğerlik sera gazı salımı; Kapsam 2'de 3015,6 MWh'lik enerji tüketimine karşılık 1332,9 ton CO₂ eşdeğerlik sera gazı salımı; Kapsam 3'de 5058,5 MWh'lik enerji tüketimine karşılık 1286,9 ton CO₂ eşdeğerlik sera gazı salımı olduğu belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sera Gazları, Karbon Ayak İzi, Isınma.

Greenhouse Gas Inventory Preparation in Public Institutions: Pamukkale Municipality Example

Abstract

As the world population increases, the need for energy has increased and therefore the rate of using fossil fuels to meet the energy need has also increased. The increase in the use of fossil fuels has also caused an increase in the amount of greenhouse gases in the atmosphere. The materials of the study are data consisting of different institutional sources, energy consumed and other activities of Pamukkale Municipality for 2022. All data used in the calculation of greenhouse gas emissions have been converted to MWh. Emission factors predicted for DEFRA 2022 Stage 1 were used as the emission factor. Stage 2 emission factor data was used for electricity consumption. All data collected during the data collection phase was provided by the relevant unit personnel of Pamukkale Municipality from registered information. When the energy consumption and greenhouse gas emissions resulting from the activities of Pamukkale Municipality are examined according to scope; In Scope 1, 13,799.3 MWh of energy consumption corresponds to 3,386.2 tons of CO₂ equivalent greenhouse gas emissions; It was stated that in Scope 2, there was a greenhouse gas emission of 1332.9 tons of CO₂ equivalent corresponding to 3015.6 MWh of energy consumption; and in Scope 3, there was a greenhouse gas emission of 1286.9 tons of CO₂ equivalent corresponding to 5058.5 MWh of energy consumption.

Key Words: Greenhouse Gases, Carbon Footprint, Warming.

Atıf / To cite : Turan M, Çakmakçı Ö (2025). Kamu Kurumlarında Sera Gazı Envanteri Hazırlama: Pamukkale Belediyesi Örneği. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Ermenek Akademi Dergisi 1(1): 28-33.

1. GİRİŞ

İklim, iklim değişikliği gibi konularla ilgili yapılan incelemeler, bulgular ve kayıtlar 1800'li yılların ortaların gibi başlanmış 20. yy ortalarına doğru yaygınlaşmıştır. Sanayi Devrimi sonrası 19 yy.'da ise sanayi devriminin başlamasıyla birlikte

CO₂ konsantrasyonu büyük ölçüde artmıştır. Yine benzer şekilde CH₄, metan gibi gazlarda da sanayi, devriminden önceki yoğunluğu ile karşılaştırıldığında önemli bir artış olduğu görülmüştür (Aksay, 2005). Küresel ısınmaya

sonucu ortaya çıkan iklim değişikliği kavramı, Birleşmiş Milletler gözetiminde uluslararası konferansların gündeminde fazla yer etmiştir. İlk 1972 yılında “Dünya Zirvesi” toplantısı düzenlenmiştir. Bu toplantıda çevresel koruma ve kalkınmanın dengelenmesi gerektiği vurgulanmıştır (Toprak, 2003). İnsan faaliyetleri sonucu iklim değişikliği konusunun incelenmesi ve uluslararası iş birliğinin sağlanması için 1988 yılında Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC) kurulmuştur.

Bu gelişmelerden sonraki dönemlerde ise 1994 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 1995 tarihinde Berlin’de toplanan İklim Değişikliği Konferansı (Conference of Parties, COP), 1997 yılında Kyoto Protokolü, 2015 yılında Paris anlaşması ile devam etmiştir. Bu anlaşma Paris’de bir araya gelen ve 193 ülkenin de taraf olduğu uluslararası bir anlaşmadır. Paris Anlaşmasında imzası olan her ülke küresel bazdaki ortalama sıcaklığın, Sanayi devrimi (1870’li yıllardan önceki) öncesi olan sıcaklık seviyelerine kıyasla 2 °C’nin altında tutmayı taahhüt etmiştir (Ergen, 2023). Paris İklim Anlaşmasının sonucu daha çevreci iş modeli (yeşil dönüşüm) sürecine yol haritası olarak 2019 yılında Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) ortaya konmuştur (Çevik, 2022).

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’nin (IPCC) 2018 raporuna göre; küresel sıcaklık ortalaması, endüstrileşme öncesi döneme kıyasla 0,8-1,2°C artmıştır. 2030’lardan itibaren bu artışın 1,5°C üzerine çıkması beklenmektedir (IPCC 2018).

İnsan faaliyetleri sonucunda %76 ile CO₂, %16 CH₄, %6 NO_x %2 ile florlu sera gazları atmosfere yayılmaktadır (IPCC, 2007).

Karbon ayak izi, günlük yaşamdaki faaliyetler, elektrik tüketimi, ambalaj kullanımı, malzeme, ulaşım, yakıt, araç kullanımı gibi hayatımızı ikame ettirdiğimiz tüm işlemler sonucunda oluşan sera gazı emisyonlarının hesaplanmasını içermektedir. Kurumsal ve kişisel karbon ayak izi olarak ayrılmaktadır. Son yıllarda kamu kurum ve kuruluşlarda kurumsal karbon ayak izinin hesaplanması sosyal açıdan, rekabet edilebilirlik, çevre bilincinin artırılması, sera gazı emisyonunun azaltılmasında öncü olma, CO₂ emisyonları konusunda farkındalığın kazandırılması gibi sebeplerden dolayı birçok kurum tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu kapsam da Kurumsal Karbon Ayak İzinin hesaplanması örneğin bir belediyenin çevresel performansını ölçmek ve kamuoyuna açık şekilde

sunabilmek için önemli bir materyaldir. kg.CO₂-eşdeğer veya ton.CO₂-eşdeğer biriminde işlem görmektedir (Turan ve Karaer, 2019).

Kocaman (2020) yaptıkları çalışmada Karabük ilinde ulaşım, ısınma, sanayiden kaynaklı karbon emisyon değerleri 2017 yılında 2.8 M ton, 2018 yılında 2.3 M ton iken 2019 yılında 7 M ton CO₂ olarak bulunmuştur.

Hakseverenler ve ark. (2020) yaptıkları çalışmada İstanbul Ümraniye ilçesinin karbon ayak izini 2017 yılındaki doğalgaz, elektrik, araç güzargahları, yakıt miktarı ve cinsleri dikkate alınarak hesaplamışlardır. Karbon ayak izinde konutlarda %43 olarak en yüksek değerde elde edilmiştir. Ayrıca resmi kurumlar (%29) ile konutlarda (%22) ile elektrik kullanımı oldukça yüksek orana sahip olduğu belirlenmiştir.

Kırbaş ve Kocakulak, (2022) yaptıkları çalışmada Burdur ilinin kapsam 1, kapsam 2 ve kapsam 3 faktörleri dikkate alınarak karbon ayak izini belirlemişlerdir. Kapsam 1’de %58,14’ü konut; ulaşım, %69,33’lük en yüksek dizel araçlar; Kapsam 2’de ticarethane ve kurumların 822,83 bin ton/yıl CO₂ değeri ile en yüksek salıma sebep olduğunu hesaplamışlardır.

Bu çalışmada belediyelerde kurumsal anlamda ne kadar karbon salınımı yaptığını ve kurumsal olarak bu karbon salınımı en aza indirmek ve iyileştirmek için üzerine düşen sorumluluğu gerçekleştirmek adına bir yol haritası oluşturmasına yardımcı olacaktır.

2. VERİ ve YÖNTEM

2.1 Kentin Genel Özellikleri

Türkiye’nin Ege bölgesinde yer alan Denizli, ege bölgesinin doğusunda kalmakla birlikte, Anadolu yarımadasının da güneybatısında yer almaktadır. Ege, Akdeniz bölgesi ve İç Anadolu bölgesi arasında köprü konumundadır. Sınırları doğuda Afyon, Burdur, Isparta; batıda ise Aydın ve Manisa vardır. Kuzeyde Uşak, güneyde ise Muğla vardır. Bölgenin yüz ölçümü 12.134 km² ve rakımı 209 m’dir. Bölgenin güney kesiminde Baba Dağı, kuzey tarafında Büyük Çökelez Dağı ve Küçük Çökelez Dağı vardır. Kuzeyinden Büyük Menderes Nehrinin kolu; Çürüksu (Aksu) geçer. Denizli’nin iki büyük merkez ilçesinden biri olan Pamukkale ilçesi 61 mahalleden oluşmaktadır. Yüz ölçümü 186 km²’dir. İlçe’nin nüfusu 2022 yılı TÜİK verilerine göre 347.926’dır.

2.2 Araştırmanın Yöntemi

Sera Gazı Envanteri Sürdürülebilir Kentler Birliği (ICLEI), Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) ve C40 Şehirleri İklim Liderliği Grubu (C40) ve tarafından 2016 yılında hazırlanan ve mahalli idareler tarafından oldukça yaygın bir şekilde kullanılmakta olan Yerel Sera Gazı Salımları için Küresel Protokolüne (GPC) ve IPCC-2006 kriterlerine bağlı kalarak hazırlanmıştır.

Çalışmanın materyalleri Pamukkale Belediyesinin 2022 yılına ait kurumsal olarak farklı kaynaklarından, tüketilen enerji ve diğer faaliyetlerinden oluşan verilerdir. Sera gazı salınımı hesaplamasında kullanılan tüm veriler MWh cinsine dönüştürülmüştür. Emisyon faktörü olarak DEFRA 2022 Aşama 1 için öngörülen emisyon faktörleri kullanılmıştır. Elektrik tüketimi için Aşama 2 emisyon faktörü verisi kullanılmıştır. Veri toplama aşamasında toplanan tüm veriler Pamukkale Belediyesinin ilgili birim personelleri tarafından kayıtlı bilgilerden sağlanmıştır. Yapılan çalışmada, “Sürdürülebilir Kentler Birliği (ICLEI) Uluslararası Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımları Analizi Protokolü ” ve diğer belirtilen protokollerden de faydalanılmıştır.

Kapsam 1 (Doğrudan Emisyonlar): Kurumun kontrol ettiği veya sahip olduğu kaynaklardan dolayı meydana gelen emisyonlardır. Yakıt tüketimi (örneğin; doğalgaz, LPG, dizel yakıt vb), Kuruma ait araçlardan kaynaklanan yakıtlar, ısıtıcı ve soğutucu cihazlardan kaynaklı kaçak gaz emisyonları. buna dahidir.

Kapsam 2 (Dolaylı Emisyonlar): Isıtma ve soğutma amaçlı enerjinin şebekeden satın alınıp kullanılan elektrikten kaynaklı emisyonlardır.

Kapsam 3 (Dolaylı, Tüketim temelli) Emisyonlar): Diğer dolaylı emisyonlardır. Şebekeden satın alınıp kullanılan ürünlerin ya da hizmetlerin üretiminden, nakliyesinden kaynaklı salınımlardır.

Bu çalışmada elde edilen verilerin özellikleri sebebiyle genellikle Tier 1 ve kısmen de Tier 2'ye ilişkin hesaplama yöntemleri kullanılmıştır (Eggleston vd., 2006).

Kapsam 1-2-3 içinde değerlendirilen sera gazı kaynakları ve çeşitlerine göre kullanılan denklem ve değişkenler şu şekildedir:

Sera Gazı Emisyonu (ton CO₂)= Faaliyet Verisi x Emisyon Faktörü x GWP

Sera Gazı Emisyonu, yakıt=Emisyon CO₂,yakıt + Emisyon CH₄,yakıt + Emisyon N₂O,yakıt + ...

Sera Gazı Emisyonu CO₂, yakıt=Tüketim Miktarı yakıt x Emisyon Faktörü CO₂, yakıt

Hesaplamalarda Türkiye genelinde 1 MWh (birim) brüt elektrik üretimi başına ortalama 0,442 ton CO₂-eşd. sera gazı emisyonu salınmaktadır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı , 2022).

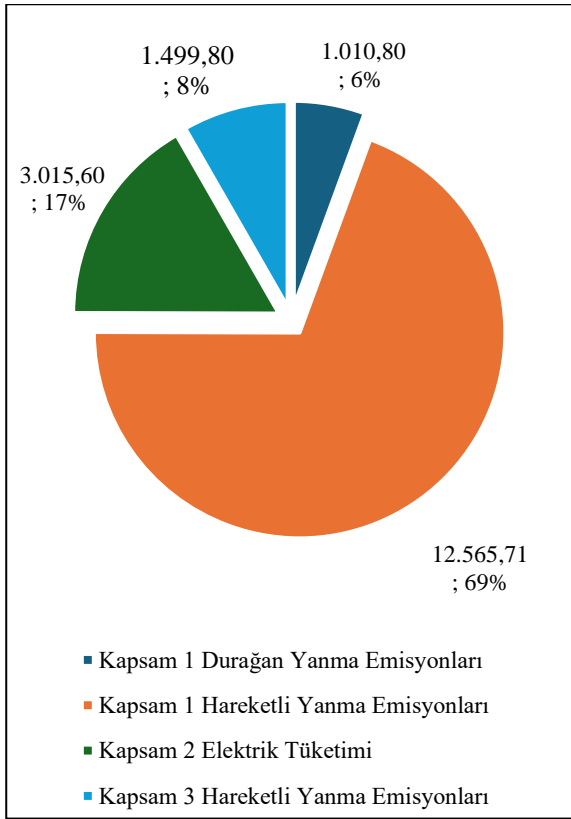
Yapılan çalışmada; sera gazı salım envanteri, baz alınan yıl boyunca (on iki ayı kapsayan süre içinde) oluşan tüm salımları kapsamaktadır. Bütüncül ve tutarlı bir döküm oluşturabilmek için verilerin toplanmasına başlamadan önce var olan veri kaynakları incelenerek tüm salım kaynaklarına ait doğru kayıtların yeteri kadar ve detaylı bir şekilde ulaşılabileceği yılı baz almak zorundadır. Pamukkale Belediyesi, sera gazı salımlarının azaltılması için başlangıç olacak temel yılı 2022 olarak belirlemiştir. Envanter kesintisiz 1 yıllık bir süreyi kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Envanter Dönemi 01.01.2022-31.12.2022 tarihlerini kapsamaktadır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Yapılan kurumsal karbon ayak izi çalışması sera gazı salım envanterini karşılaştırılabilir bir standarda getirmeyi amaçlayan Uluslararası GHG Protokolüne uygun şekilde toplanmış ve raporlana yapılmıştır.

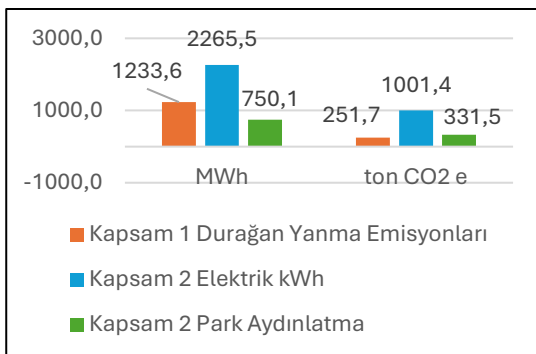
Belediyenin kurumsal faaliyetleri sonucu oluşan CO₂ eşdeğer emisyonlarının belirlenmesi aşamasında, 2022 yılı içinde Pamukkale Belediyesi'ne ait olan elektrik tüketimi ve doğalgaz tüketiminden elde edilen veriler ile belediyenin kullandığı resmi ve/veya kiralık araçların benzin, motorin ve LPG tüketimleri dikkate alınmış hesaplamalarda kullanılmıştır.

Pamukkale Belediyesi kurumsal salınımlarının %69'u Kapsam 1 Hareketli yanma emisyonlarından kaynaklanmaktadır. Elektrik tüketiminden kaynaklanan Kapsam 2'de değerlendirilen sera gazı salımları %17'lik bir orana sahiptir (Şekil 1). Pamukkale Belediyesinin kurumsal salınımlarının büyük bölümünü % 75 ile Kapsam 1 yani direk kontrolünde olan faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Pamukkale Belediye binalarında ve tesislerinde ısınmadan dolayı oluşan durağan yanma kaynaklı salımlar doğal gaz tüketimine dayalıdır. Sera gazı salımların oranı ise % 6'dır ve kapsam 1 içerisinde değerlendirilmektedir. Kapsam 2 içinde yer alan ve yine aynı faaliyetlerden kaynaklanan elektrik tüketimi % 17'dir. Belediyenin kurumsal araçlarından kaynaklı Kapsam 1 içinde değerlendirilen hareketli yanma emisyonları ise % 69'lık bir sera gazı salım oranına sahiptir.



Şekil 1. Kurumsal - Faaliyet Alanlarına Göre Salım Miktarı ve Oranları (t CO2 eş.).

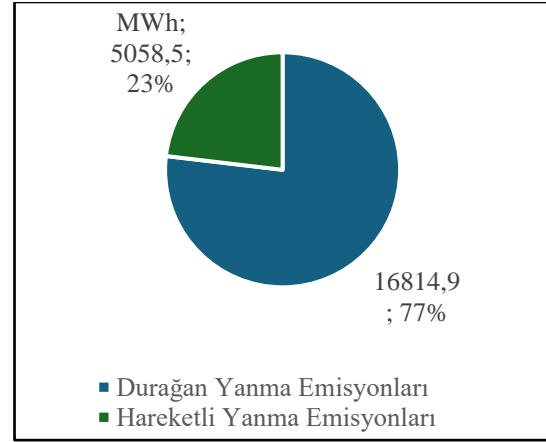
Pamukkale belediyesinin kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı salımları kendi içerisinde gruplandırılarak incelenmiştir. Faaliyet kalemlerinin daha detaylı görünmesinden dolayı azaltım faaliyetlerinin planlanması açısından önemlidir. Bu çalışmada elde edilen bilgiler ve kullanılan enerji miktarları (MWh), buna karşılık meydana gelen sera gazı salım miktarlarını da (t CO2eş.) birlikte içermektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Pamukkale Belediyesi Kurumsal - Durağan Yanma ve Elektrik Tüketimi Kaynaklı Sera Gazı Salımları

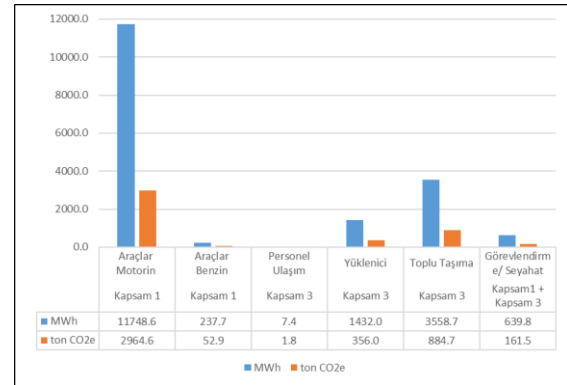
Pamukkale belediyesinin kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan doğal gaz ve jeneratör tüketimi Kapsam 1 sabit yanma

emisyonları içerisindedir. Elektrik tüketimi ise Kapsam 2 içerisinde yer alıp kurumun bina-tesis ve park aydınlatmalarından kaynaklanmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Pamukkale Belediyesi Kurumsal - Hareketli ve Durağan yanma Kaynaklı Sera Gazı Salımları

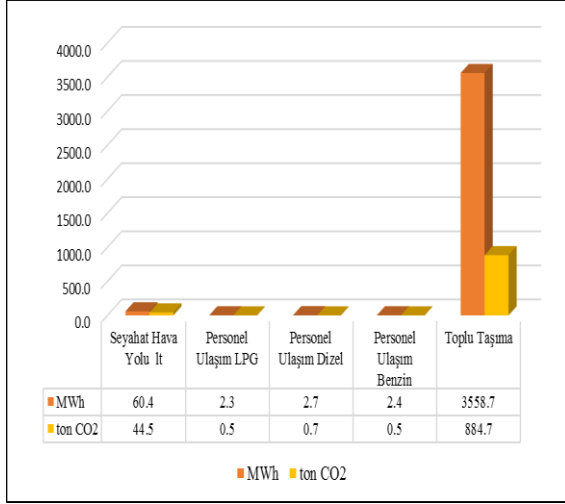
Pamukkale Belediyesinin faaliyetleri içinde yer alan araç filolarından kaynaklı sera gazı salınımı Kapsam 1 de yer almakta ve en yüksek tüketim ve sera gazı salınımının kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Yine kurumsal araçlar içinde yer alan motorin (dizel), diğer yakıt türleri içinde en fazla tüketime ve sera gazı salınımına sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Pamukkale Belediyesi Kurumsal - Hareketli Yanma Kaynaklı Sera Gazı Salımları

Yakıt türleri incelendiğinde; yakıt türlerinden kaynaklı enerji tüketimi ve sera gazı salım miktarları, çalışanların işe geliş-gidişi ve resmi görevlendirmelerden dolayı oluşan sera gazı salım miktarları verilen Şekil 5'de gösterilen grafiğe göre; hareketli yanma kaynaklı Kapsam 3 içinde yer alan ve sera gazı salımlarından, yine büyük oranı motorin (dizel) tüketiminden kaynaklı

olduğu görülmektedir. Dizel tüketiminin ardından benzin ve LPG gelmektedir. Hareketli yanma kaynaklı salım miktarları incelendiğinde en yüksek oran toplu taşımada kullanılan halk otobüslerinin kullanımından kaynaklanmaktadır. Fakat toplu taşıma araçlarıyla işe gidip gelen personel sayısı dikkate alındığında kişi başına düşen sera gazı salım miktarı oldukça düşüktür.



Şekil 5. Pamukkale Belediyesi Kurumsal - Personel Ulaşım-Görevlendirme Hareketli Yanma Kaynaklı Sera Gazı Salımları

4. SONUÇ

Pamukkale Belediyesinin faaliyetleri sonucu oluşan enerji tüketimi ve sera gazı salımları kapsamlara göre bakıldığında (Çizelge 4.1); Kapsam 1 'de 13.799,3 MWh'lik enerji tüketimine karşılık 3.386,2 ton CO2 eşdeğerlik sera gazı salımı; Kapsam 2'de 3015,6 MWh'lik enerji tüketimine karşılık 1332,9 ton CO2 eşdeğerlik sera gazı salımı; Kapsam 3'de 5058,5 MWh'lik enerji tüketimine karşılık 1286,9 ton CO2 eşdeğerlik sera gazı salımı olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu sera gazı envanter çalışmasının sonuçlarına bakıldığında Pamukkale Belediyesi, 2022 yılı içerisinde tüm kurumsal faaliyetleri sebebiyle toplam 21.873,4 MWh enerji tüketimi ve buna karşılık 6006,0 ton CO2 eşdeğer sera gazı salımı gerçekleştirmiştir. 2022 yılında, Pamukkale belediyesinde çalışan personel sayısı hakkında, ilgili birimden edinilen bilgilere göre memur ve işçi toplam sayı 1194 kişidir. Bu veri çerçevesinde kişi başına düşen emisyon miktarı ise; 5,03 ton CO2'dir.

Çizelge 4.1 : Pamukkale Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri

BİNA- TESİSLER	KATEGORİ	MWh	t CO ₂ e
Kapsam 1	Durağan	1.233,59	251,69
Kapsam 2	Elektrik	2.265,50	1001,35
PARK	KATEGORİ	MWh	t CO ₂ e
Kapsam 2	Elektrik	750,10	331,54
İLÇE İÇİ TOPLU	KATEGORİ	MWh	t CO ₂ e
Kapsam 3	Hareketli	3.558,68	884,68
ARAÇ FİLOSU	KATEGORİ	MWh	t CO ₂ e
Kapsam 1	Hareketli	11.986,26	3017,52
Kapsam 3	Hareketli	1432,02	356,0
PERSONEL	KATEGORİ	MWh	t CO ₂ e
Kapsam 3	Hareketli	7,42	1,75
GÖREV AMAÇLI SEYAHATLER	KATEGORİ	MWh	t CO ₂ e
Kapsam 1	Hareketli	579,45	116,97
Kapsam 3	Hareketli	60,36	44,51
TOPLAM		21.873,38	6.006,02

Belediyeye ait karbon salımını azaltmak ya da kişi başına düşen ton CO2 miktarını azaltmak için öncelikle çalışanlara gerekli eğitimlerin ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalar belirli aralıklarla tekrarlanmalıdır. Enerji tüketiminin azalması ya da kaynakları verimli kullanılmasında verilecek olan bu eğitimler emisyonların azaltılmasında fayda sağlayacaktır. Mevcut olan enerji sitemlerinin veriminin artırılması için gerekli önlemlerin alınması daha çok yenilenebilir kaynaklara yatırımların artırılması yine salımların azaltımında fayda sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

Aksay, C. S. (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi, 1(25), 29-42. (Erişim Tarihi: 03.12.2024).

Çevik, H. (2022). gelecek bilimde bilim iletişim platformu İklim Değişikliği Nedir? gelecek bilimde web sitesi: <https://gelecekbilimde.net/iklim-degisikligi-nedir/> adresinden alındı (Erişim Tarihi: 23.11.2024).

DEFRA (Department for Environment, Food & Rural Affairs), 2016, UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting, UK.

Eggleston, S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. (2006), IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Intergovernmental Panel on Climate Change, Hayama, Japan.

Ergen, O. (2023). İklim Kriziyle Mücadelenin Bel Kemiği: 2015 Paris İklim Anlaşması Nedir, Neyi Hedefler? 2024 tarihinde E-cording: cording.org/iklim-kriziyle-mucadelenin-bel-kemigi-2015-paris-iklim-anlasmasi-nedir-neyi-hedefler/ adresinden alındı (Erişim Tarihi: 24.11.2024).

Haksevenler, B. H., Çelik Onat, G. N., Akpınar, B., Bedel, T. (2020). Yerel Yönetimler İçin Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi: Ümraniye Belediyesi Örneği. Doğal Afetler Ve Çevre Dergisi, 6(2), 319-333.

IPCC, (2018). IPCC Special Report on Global Warming of 1.5C.

IPCC/UNEP/OECD/IEA, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume II, Energy, Mobile Combustion; pages: 8-73.

Intergovernmental Panel on Climate Change Working Groups I, II and III. 2007. Climate Change 2007: Synthesis Report. IPCC, Geneva, Switzerland Available.

http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm (Erişim tarihi: 20.01.2022).

Kırbaş, İ., & Kocakulak, T. (2022). Burdur İli Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen Ve Mühendislik Dergisi, 24(70), 317-327.

Kocaman, A. (2020). Sanayi Şehri Karabük İlindeki Fosil Yakıt Kaynaklı Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi ve Orman Varlıklarının Emisyonu Azaltmadaki Etkisi. İzlek Akademik Dergi, 3(1), 44-55.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı . (2022). Türkiye Elektrik Üretimi ve Elektrik Tüketim Noktası Emisyon Faktörleri: <https://enerji.gov.tr/evced-cevre-ve-iklim-elektrik-uretim-tuketim-emisyon-faktorleri> adresinden alındı (Erişim Tarihi: 23.12.2024).

Toprak, Z. (2003). Çevre Yönetimi Ve Politikası, Albi Yayınları: İzmir.

Turan, R.B., (2019). Bursa Osmangazi Belediyesi Kurumsal Karbon Ayak İzi Hesabı ve İklim Değişikliği Uyum Çalışmaları İklim Değişikliği ve Çevre, 4, (1) 17-24.

TÜİK, 2022.