İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

KARBON AYAKİZİ RAPORU

2023 – 2024

ISTANBUL OKAN UNIVERSITY
1999
ISTANBUL
OKAN UNIVERSITY

Hazırlayan: Öğrenme Uygulama Araştırma Merkezi

Sera Gazı Protokolü'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

İçindekiler

1. GİRİŞ 2
1.1. AMAÇ VE KAPSAM 2
1.2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ 3
1.3. SERA GAZLARI VE KARBON AYAK İZİ 4
1.4. ÜLKE BAZINDA KARBON EMİSYON VERİLERİ 5
2. HESAPLAMA STANDARTLARI 6
2.1. METODOLOJİ 7
2.2. RAPOR PERİYODU 7
2.3. TEMEL YIL SEÇİMİ 7
2.4. KURULUŞ SINIRLARI 7
2.5. FAALİYET SINIRLARI 8
2.6. EMİSYON KAYNAK VERİLERİ 8
2.7. KARBON AYAK İZİ HESAPLAMA PROSEDÜRÜ 8
2.7.1. Kapsam 1: Doğrudan sera gazı emisyonları 9
2.7.2. Kapsam 2: Enerji dolaylı sera gazı emisyonları 11
2.7.3. Kapsam 3: Diğer dolaylı sera gazı emisyonları 12
3. **İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ KARBON AYAK İZİ SONUÇLARI** 12
4. YUTAKLAR 14
4.1. BİTKİ ÖRTÜSÜ 14
4.2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI 17
5. HEDEFLER 19
KAYNAKLAR 22

1. GİRİŞ

İstanbul Okan Üniversitesi, toplumun ve iş yaşamının gereksinimlerine evrensel standartlara yanıt verebilen, yenilikçi, öncü bir ‘dünya üniversitesi’ olmak vizyonuyla kurulmuş olan bir kurumdur.

1.1. AMAÇ VE KAPSAM

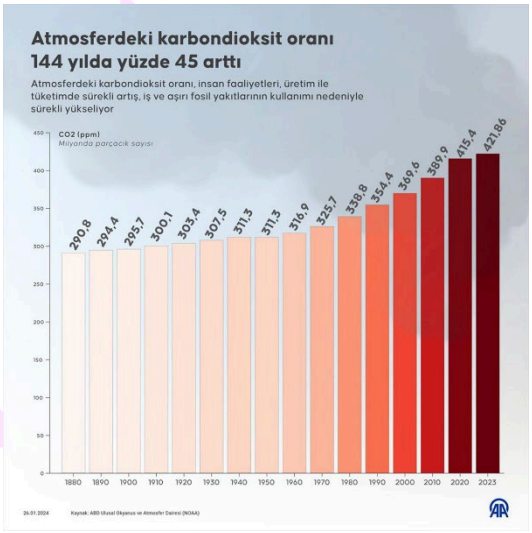
Bu rapor, sürdürülebilir kampüs olma hedefiyle İstanbul Okan Üniversitesi’nin karbon ayak izi hesaplamalarını ve sera gazı emisyonlarını azaltma potansiyelini belirlemek için hazırlanmış Sera Gazı Emisyonu (SGE) raporudur.

Belgede bulunan “emisyonlar” sera gazı emisyonlarını ifade ederken, ‘’envanter’’ belirtilen raporlama dönemi için beyan edilen sınır ve kapsam dahilinde kuruluşun işlemlerine doğrudan atfedilebilecek SGE miktarının ölçümüdür. Raporda, sera gazına sebep olan faaliyetlerdeki 2023 verileri ile sera gazı emisyonları hesaplanarak bu envantere eklenmiştir.

CO_2 emisyonları, sanayileşme öncesi döneme göre %45’lik bir artış göstermiştir (Şekil 1).

Antropojenik faaliyetler sonucu atmosfere salınan bu karbondioksitin %30’u okyanuslar tarafından absorbe edilmiştir (IPCC5 WGII, 2014).

Son 30 yılda Dünya kayıtlara geçmiş en yüksek sıcaklıkları yaşamış durumdadır.



Şekil-1 Atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonları

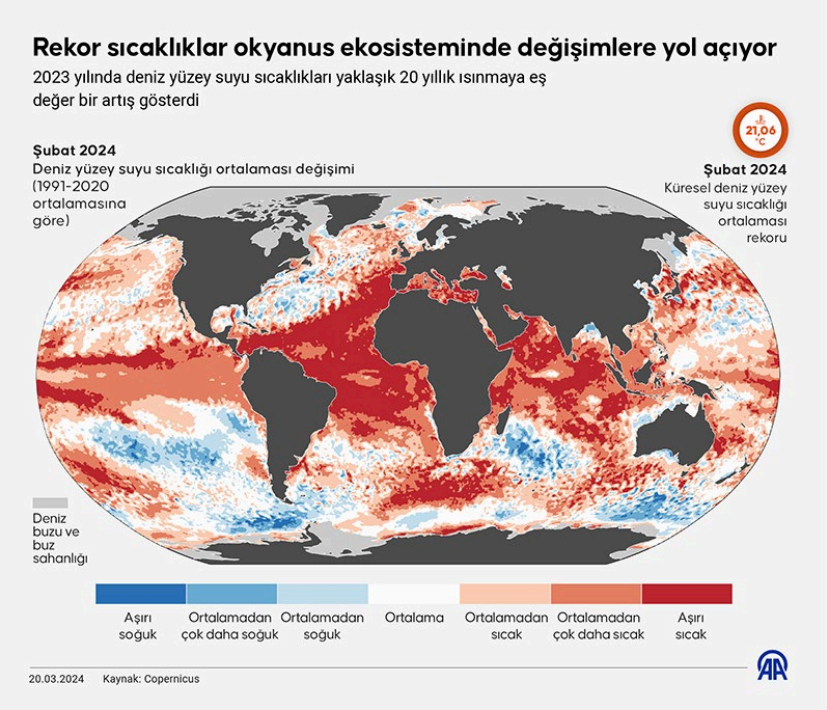
1.2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

İklim değişikliği, doğrudan veya dolaylı insan faaliyetleri sonucu atmosferdeki gazların bileşiminde meydana gelen değişiklikler ve gözlemlenen iklim değişiklikleri anlamına gelir (United Nations, 1992).

İklim değişikliğine yol açan faktörler arasında atmosfer sıcaklığı, yağış miktarları, okyanus sıcaklıkları ve asiditeleri, deniz seviyesi değişimleri ve atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonlarındaki artış yer alır. Atmosferdeki karbon dioksit, metan ve nitröz oksit konsantrasyonları 1750'li yıllardan beri hızlı bir artış göstermiştir.

CO_2 emisyonları, sanayileşme öncesi döneme göre %44'lık bir artış göstermiştir (Şekil 1). Antropojenik faaliyetler sonucu atmosfere salınan bu karbondioksitin %30'u okyanuslar tarafından absorbe edilmiştir (IPCC5 WGII, 2014).

Son 30 yılda Dünya kayıtlara geçmiş en yüksek sıcaklıkları yaşamış durumdadır.



Şekil-2 Yüzey ve okyanus yüzeyi sıcaklık artışları

Atmosferdeki CO_2 artışı sıcaklık artışına sebep olduğundan okyanusların ısınmasına neden olurken, okyanuslar tarafından tutulan CO_2 suların asiditesinin artmasına neden olmuştur.

İklimin en önemli bileşeni olan atmosfer kimyasında oluşan değişiklikler önlem alınmazsa daha büyük değişikliklere neden olacaktır.

1.3. SERA GAZLARI VE KARBON AYAK İZİ

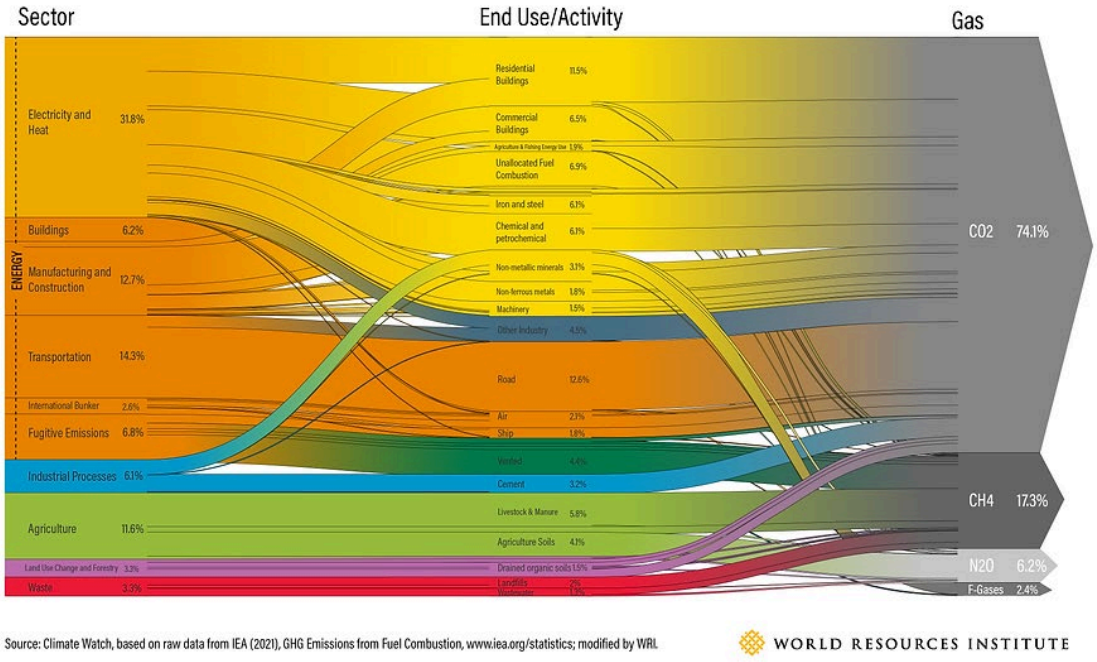
Birleşmiş milletler tarafından özellikle Sanayi Devrimi sonrası insan kaynaklı yani antropojen sera gazı emisyonlarında önemli bir artış meydana geldiği belirlenmiştir. Küresel ısınmaya sebep olan bu gazlar, aynı zamanda iklim değişikliğinin temel sebebi olan kızıl ötesi ışınları absorbe eden ve yansıtmayan gazlar olarak tanımlar. Kyoto Protokolünde bu gazlar;

- Karbondioksit (CO2);
- Metan (CH4);
- Diazotoksit (N2O);
- Hidroflorokarbon (HFCs);
- Perflorokarbon (PFC);
- Kükürthekzaflorür (SF6) olarak listelenmiştir.

Karbon ayak izi, faaliyetlerin çevresel etkilerinin sebep oldukları sera gazlarının ölçümü ve karbondioksit eşdeğeri (CO_2e) cinsinden ifade edilmesidir. Kyoto Protokolü tarafından belirlenen sera gazları miktarlarını belirtmek için ortak bir birim olan karbon dioksit eşdeğeri (CO_2e) kullanılmaktadır.

Şekil -3 Farklı Sera Gazlarının Küresel Isınmaya Etkileri

Sanayinin gelişmesi atmosferin kimyasal içeriğini değiştirmekte, atmosferde sera gazlarının birikimine, özellikle karbondioksit, metan ve azot oksit seviyelerinin artmasına neden olmaktadır. Önlem alınmadığı takdirde küresel ısınma deniz seviyesinde artışa, yerel iklim koşullarının değişikliğine, bitki örtüsü ve su kaynaklarında olumsuz etkilere sebep olacaktır.



Şekil -4 Küresel Sera Gazları Emisyonlarının Ekonomik Sektörlere Göre Dağılımı

Sonuç olarak insan sağlığı etkilenecek ve birçok ekosistemin bozulmasına neden olacaktır. Bu nedenledir ki bireylerin, şirket ve organizasyonlar ile hükümetlerin ortak karbon emisyon azalımı amacında birlik olması gerekmektedir.

1.4. ÜLKE BAZINDA KARBON EMİSYON VERİLERİ

2020 Yılı verilerine göre dünya çapında en yüksek karbon ayak izine sahip bazı ülkelerin emisyon verileri aşağıda gösterilmiştir.

Şekil- 5 En yüksek karbon ayak izine sahip 20 ülkenin karbon emisyon verileri

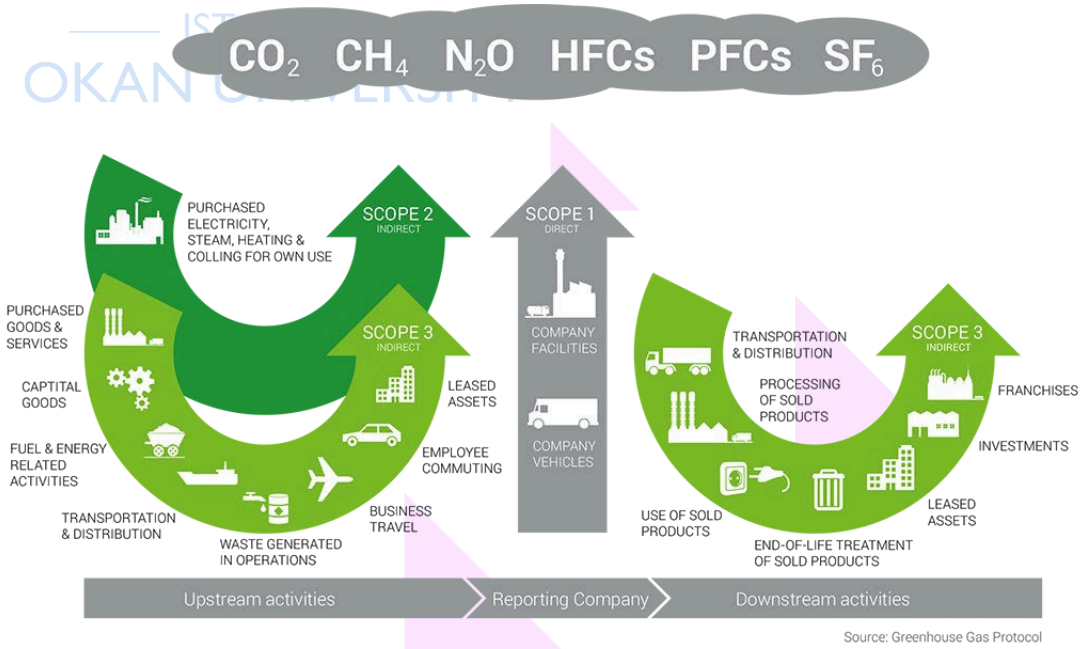
2. HESAPLAMA STANDARTLARI

GHG Protokolü ve ISO 14064:2006 Standardı Türkiye'de en çok kullanılan karbon ayak izi hesaplama yöntemleridir. Kurumsal karbon ayak izi hesaplamalarında kullanılan diğer standartlar aşağıdaki gibidir:

- GHG Protokolü (Greeenhouse Gas Protocol)
- ISO 14064:2006
- Karbon Saydamlık Projesi (Carbon Disclosure Project)
- Carbon Reduction Commitment & Energy Efficiency Scheme
- EPA Climate Leaders
- US Regional Greenhouse Gas Initiative

GHG Protokolü (GreenHouse Gas Protocol) Sera Gazı Protokolü sera gazı emisyon hesaplaması ve raporlamasının tüm yönlerini desteklemek üzere hazırlanmıştır ve kurumların sera gazı emisyonlarının doğru ve adil bir şekilde raporlanmasını amaçlar.

GHG protokolü etkili bir sera gazı yönetimi için emisyonları operasyonel kapsamlara ayırır. Bu prensibe göre temelde emisyonlar doğrudan ve dolaylı olarak ikiye ayrılır. Doğrudan emisyonlar kurumun sahip olduğu veya kontrol ettiği kaynaklardan yayılan emisyonlardır. Dolaylı emisyonlar ise kurumun aktiviteleri veya kurumun kontrol ettiği aktivitelerinden kaynaklanan emisyonlardır. Doğrudan ve dolaylı emisyon hesabını kolaylaştırmak için bunlar da Kapsam I, Kapsam II ve Kapsam III olmak üzere üçe ayrılmıştır. Şekil 6'de karşılaştırmalar gösterilmiştir.



Şekil-6 Doğrudan ve Dolaylı Emisyonlar

Uluslararası Standart Örgütü'nün yayınladığı ISO 14064:2006 Standartları sera gazı emisyonlarının nasıl hesaplanacağını ve raporlanacağı konusunda bilgi verir. Üç bölümden oluşur;

- ISO 14064-1: 2006 Sera Gazları Bölüm I: Sera Gazı Emisyonlarının Ve Uzaklaştırmalarının Kuruluş Seviyesinde Hesaplanmasına ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı: Organizasyon seviyesinde sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanması hakkında bilgi verir.
- ISO 14064-2:2006 Sera Gazları Bölüm II: Sera Gazı Emisyon Azaltmalarının veya Uzaklaştırma İyileştirmelerinin Proje Seviyesinde Hesaplanmasına, İzlenmesine ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı: Proje bazında sera gazı emisyonlarının hesaplanması, izlenmesi ve raporlanması hakkında bilgi verir.
- ISO 14064-3:2006 Sera Gazları Bölüm III: Sera Gazı Beyanlarının Doğrulanmasına ve Onaylanmasına Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı: Sera gazı emisyon envanterlerinin onaylanması ve doğrulanması için gerekli prensipler hakkında bilgi verir.

2.1. METODOLOJİ

Bu rapordaki raporlama süreçleri ve emisyon sınıflamaları uluslararası protokoller ve standartlarla tutarlıdır. Bu rapor, Sera Gazı Protokolü: Kurumsal Hesaplama ve Raporlama Standardı'na (GHG Protokolü) uygun olarak hazırlanmıştır. Sera gazı emisyonlarının yıllar bazında karşılaştırılabilmesi için 2023 tarihi Referans Yılı olarak seçilmiştir.

2.2. RAPOR PERİYODU

Bu rapor İstanbul Okan Üniversitesi'nin hazırlamış olduğu ilk sera gazı emisyonları raporu olup yıllık değerlendirilmesi yapılmıştır.

Dönem: **01.01.2023-31.12.2023**

2.3. TEMEL YIL SEÇİMİ

Bu rapor İstanbul Okan Üniversitesi'nin ilk Sera Gazı Emisyon Envanter Raporudur. Hesaplama yapılırken kullanılan veriler 2023 yıl verileri olduğu için temel yıl 2023 olarak belirlenmiştir.

2.4. KURULUŞ SINIRLARI

İstanbul Okan Üniversitesi'ne bağlı 11 Fakülte, 2 Meslek Yüksekokulu, 1 Konservatuar, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 56 Lisans Bölümü, 44 Ön lisans Bölümü/Programı, 142 Lisansüstü Programı, Konfüçyus Enstitüsü, Sürekli Eğitim Merkezi, 20 Bin kişilik Uzaktan Eğitim Altyapısı, 14 Araştırma ve Uygulama Merkezi bulunmaktadır. Kapsam dâhilinde, İstanbul Okan Üniversitesi'nin sera gazlarının hesaplanmasında faaliyette olan birimleri dikkate alınarak sınırlar belirlenmiştir.

2.5. FAALİYET SINIRLARI

Kuruluşun faaliyetleriyle ilişkili sera gazı emisyonları ve uzaklaştırmaları tespit edilerek faaliyet sınırları belirlenmektedir. Faaliyet sınırları kapsamındaki emisyon kaynaklarının neler olabileceği Sera Gazı Protokolü'nde belirlenmiştir. Bunlar;

- Doğrudan sera gazı emisyonları,
- Enerji dolaylı sera gazı emisyonları ve
- Diğer dolaylı sera gazı emisyonları olarak sınıflandırılmaktadır.

Bu çerçevede, İstanbul Okan Üniversitesi sera gazı emisyonu envanteri hazırlanırken Kapsam 3 olarak nitelendirilen bazı faaliyet verileri yeterli olmaması sebebiyle bu envantere dahil edilmemiş, Kapsam 1 ve Kapsam 2 olarak değerlendirilmiştir.

2.6. EMİSYON KAYNAK VERİLERİ

İstanbul Okan Üniversitesi'nin karbon ayak izi hesaplamalarında kullanılacak kapsamlar dahilinde İstanbul Okan Üniversitesi tarafından temin edilen envanter verileri Tablo 1'de verilmiştir.

	FAALİYET	EMİSYON KAYNAĞI	TOPLAM MİKTAR	BİRİMİ
KAPSAM 1	Doğal gaz	Doğalgaz	883.378	Sm3
	Jeneratör Kullanımı	Dizel	22.604	L
	Araç kullanımı	Benzin Dizel	56586,18 50603,42	L L
KAPSAM 2	Endüstriyel ve evsel amaçlı enerji	Satın alınan elektrik ulusal enerji	3.987.754	kWh

Tablo 1: 2023 Yılı İstanbul Okan Üniversitesi karbon ayak izi envanter verileri*

2.7. KARBON AYAK İZİ HESAPLAMA PROSEDÜRÜ

İstanbul Okan Üniversitesi'nin karbon ayak izi hesaplama çalışmasında elde edilen veriler, ilgili emisyon faktörleri ile çarpılarak faaliyetlere göre emisyon verileri karbondioksit eşdeğeri (CO_2e) cinsinden elde edilmiştir. Sera gazı emisyon hesapları yapılırken emisyon faktörleri dikkate alınmaktadır. Emisyon faktörü, emisyon kaynaklarının birim hacim, birim yakıt, vb. gibi ortalama sera gazı miktarını belirten katsayıdır. Kyoto Protokolü'nde belirtilen gazların her birinin küresel ısınmaya etkisi birbirinden farklıdır. Bu nedenle emisyon kaynaklarının sebep olduğu sera gazlarının küresel ısınmaya etkisini tek bir birim üzerinden belirtmek için Karbon dioksit eş değeri (CO_2e) ifadesi kullanılır.

*İstanbul Okan Üniversitesi Genel Sekreterlik verileri kullanılmıştır.

Gaz Adı	Kimyasal Formül	Ömrü (yıl)	Belirli bir zaman ufku için küresel ısınma potansiyeli (GWP)		
			20 yıl	100 yıl	500 yıl
Karbondioksit	CO_2	(A)	1	1	1
Metan	CH_4	12	84	28	7.6
Nitröz oksit	N_2O	121	264	265	153
CFC-12	CCl_2F_2	100	10800	10200	5200
HCFC-22	$CHClF_2$	12	5280	1760	549
Tetraflorametan	CF_4	50000	4880	6630	11200
Hekzafloroetan	C_2F_6	10000	8210	11100	18200
Sülfür hekzaflorid	SF_6	3200	17500	23500	32600
Azot triforür	NF_3	500	12800	16100	20700

(A) Atmosferik CO2 için ömür verilmez.

Tablo 2: Çeşitli Sera Gazları İçin Farklı Zaman Ölçütlerindeki CO_2'ye Göre Atmosferik Ömür ve Küresel Isınma Potansiyelleri

Hesaplanmış ve yayımlanmış ulusal emisyon faktörlerinin olmaması sebebiyle, hesaplamalarda emisyon faktörü katsayıları için IPCC'nin metotları ve ölçümleri baz alınmıştır. IPCC Kılavuzu çeşitli kitapçıklardan oluşmaktadır. Bunlar ulusal envanter çıkarılabilmesi için, kademeli bir şekilde verilerin nasıl toplanması gerektiği, bu veriler ışığında değerlendirilmenin nasıl yapılacağı ve ortaya çıkan sonuçların son aşamada nasıl bildirilmesi gerektiğini içeren raporlama bilgilerinden meydana gelmektedir. Alınan verilerin, uygun emisyon faktörleri ile çarpılması ile ede edilen ve eşdeğer karbon dioksit cinsinden belirtilen emisyon değeri bize karbon ayak izini vermektedir (Özçelik, 2017).

$$Emisyon = Karbon\ ayak\ izi$$

$$F = Faaliyet\ Verisi$$

$$EF = Emisyon\ Faktörü$$

$$Emisyon = FxEF$$

2.7.1. Kapsam 1: Doğrudan sera gazı emisyonları

- İstanbul Okan Üniversitesi kullanımında olan bina ve tesisleri ısıtmak ve sıcak su kullanımı için kazanlarda yakılan doğalgaz,
- İstanbul Okan Üniversitesi'ne ait olan ulaşım ve taşıma araçlarının kullandığı yakıt,
- İstanbul Okan Üniversitesi'ne ait jeneratörlerin kullandığı yakıt,

2.7.1.1. Sabit Yanma Emisyon Faktörleri

Emisyon faktörleri için 2006'da IPCC tarafından yayınlanan "Sera Gazı Hesaplama Envanter Kılavuzu3 " ve Enerji Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik rehber olarak kullanılmıştır. Tablo 3'de ısınma ve yerinde elektrik üretimi gibi sabit yanma faaliyetlerinin emisyon faktörleri yer almaktadır.

	Emisyon Faktörü		
Faaliyet	CO_2	CH_4	N_2O
Isıtma (doğalgaz)	56.100	5	0,1
Jeneratör (dizel)	74.100	10	0,6

Tablo 3: Sabit Yanma Emisyon Faktörleri (kg/TJ)

$$E_{tCO2} = [(YT \times d \times 10_1{}^{-3}) \times DF \times 10_2{}^{-3}] \times EF \times 10_3{}^{-3} \times OKY \times KIP$$ **

YT= Yakıt Tüketimi (m^3 ya da L)

d= Yoğunluk (kg/m^3) (doğal gaz için d=0,670 kg/ m^3, dizel için d=0,835 kg/L)

$10_{1,3}{}^{-3}$= kg'ı ton'a çevirme katsayısı

$10_2{}^{-3}$=ton'u gigagram'a dönüştürme katsayısı

EF= Emisyon Faktörü (kg/Tj) (doğal gaz için EF=56.100 kg/Tj, dizel için EF=74.100 kg/Tj)

DF= Dönüşüm Faktörü (Tj/Gg) (doğal gaz için DF=48 Tj/Gg, dizel için DF=43 Tj/Gg)

OKY=Oksitlenen karbon yüzdesi (IPCC'ye göre CO_2 için %1 yani 0,01)

KIP= Küresel ısınma potansiyeli (IPCC'ye göre CO_2 için 1)

2.7.1.2. Hareketli Yanma Emisyon Faktörleri

Kuruma ait veya kurum kontrolünde kullanılan araçlar kaynaklı emisyonlar için farklı yakıt tüketimleri dikkate alınmış, birimlerden gelen direk yakıt hacmi bilgisine dayanarak hesaplanmıştır. Emisyon faktörleri için 2006'da IPCC tarafından yayınlanan "Sera Gazı Hesaplama Envanter Kılavuzu" kullanılmıştır (Tablo 2).

		Emisyon Faktörü		
Faaliyet	Yakıt Türü	CO_2	CH_4	N_2O
Araç kullanımı	Benzin	69.300	25	8
	Dizel	74.100	3.9	3.9

Tablo 4: Hareketli Yanma Emisyon Faktörleri (kg/TJ)

** Hesaplamalarda kullanılan formüller için Üreden'in çalışmasından yararlanılmıştır (Üreden ve Özden, 2018).

$$E_{tCO2} = [(YT \times d \times 10_1{}^{-3}) \times DF \times 10_2{}^{-3}] \times EF \times 10_3{}^{-3} \times OKY \times KIP \quad ***$$

YT= Yakıt Tüketimi (m^3 ya da L)

d= Yoğunluk (kg/m^3)(benzin için d=0,740 kg/L, dizel için d=0,835 kg/L)

$10_{1,3}{}^{-3}$= kg'ı ton'a çevirme katsayısı

$10_2{}^{-3}$=ton'u gigagram'a dönüştürme katsayısı

EF= Emisyon Faktörü (kg/Tj) (benzin için EF=69.300 kg/TJ, dizel için EF=74.100 kg/Tj)

DF= Dönüşüm Faktörü (Tj/Gg) (benzin için DF=44,3 Tj/Gg, dizel için DF=43,0 Tj/Gg)

OKY=Oksitlenen karbon yüzdesi (IPCC'ye göre CO_2 için %1 yani 0,01)

KIP= Küresel ısınma potansiyeli (IPCC'ye göre CO_2 için 1)

2.7.2. Kapsam 2: Enerji dolaylı sera gazı emisyonları

Kuruluş tarafından satın alınarak tüketilen ve kaynağının kontrolünün kuruluşta olmayan sera gazı emisyonlarını tarif eder. İstanbul Okan Üniversitesi kullanımında olan bina ve tesislerde Kapsam 2 olarak nitelendirilen emisyon kaynakları aşağıdaki gibidir.

- Endüstriyel ve evsel amaçlı enerjiler, genel kullanım için satın alınan şebeke elektriği.

Elektrik tüketiminden kaynaklı emisyon hesaplamalarında emisyon faktörü olarak IPCC kılavuzlarında belirtilen 0,48 kg/kWh değeri kullanılmıştır.

$$E_{tCO2} = [(ET \times EF \times İDK_{\%}) + (ET \times EF)] \times 10^{-3} \quad ****$$

ET= Elektrik Tüketimi (kWh)

EF= Emisyon Faktörü (kg/kWh) (elektrik için EF=0,48 kg/kWh)

$İDK_{\%}$= İletim ve Dağıtım kayıpları (TEİAŞ 2020 Faaliyet Raporu ve TEDAŞ 2020 Sektör Raporlarına göre sırasıyla %1,93 ve %12,7 toplamda %14,63)

10^{-3}= kg'ı ton'a çevirme katsayısı

*** Hesaplamalarda kullanılan formüller için Üreden'in çalışmasından yararlanılmıştır (Üreden ve Özden, 2018).

**** Hesaplamalarda kullanılan formüller için Üreden'in çalışmasından yararlanılmıştır (Üreden ve Özden, 2018).

2.7.3. Kapsam 3: Diğer dolaylı sera gazı emisyonları

ISO 14064 kılavuzunda bu kapsamda değerlendirilecek faaliyetler detaylı bir şekilde verilmiştir. Diğer dolaylı sera gazı emisyonları bir kuruluşun faaliyetlerinin bir sonucu olarak başka kuruluşların sahip olduğu veya kontrol ettiği sera gazı kaynaklarından çıkan sera gazı emisyonlarını tarif eder. Envanter dışında tutulan başlıca emisyon kaynakları; uluslararası ve şehirlerarası seyahatlerden ve konaklamalardan, ofislerde kullanılan kağıt tüketiminden ve artıklardan kaynaklanan faaliyetlerdir.

KAPSAM	FAALİYET
1	Sabit Yanma (Doğalgaz), Kurum araçlarının yakıt tüketimi ve Jeneratör Kullanımı
2	Endüstriyel ve evsel amaçlı enerji
3	-

Tablo 5: Emisyon kaynakları

3. İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ KARBON AYAK İZİ SONUÇLARI

2023 yılı karbon ayak izi çalışma sonuçları Tablo 6.1, Tablo 6.2 ve Tablo 6.3'te gösterilmektedir.

Tablo 6.1 İstanbul Okan Üniversitesi Tuzla kampüsü Elektrik tüketiminden kaynaklı emisyon

Elektrik Tüketimi (kWh)	Emisyon Faktörü (kg/kWh)	CO_2 Emisyonu (ton)	Kayıp-Kaçak Yüzdesi	Toplam CO_2 Emisyonu (ton)
3.987.754	0,48	1914	14,63	2194,158

Tablo 6.2 İstanbul Okan Üniversitesi Tuzla kampüsü Doğalgaz kaynaklı emisyon

Doğalgaz Tüketimi (Sm3)	Yoğunluk (kg/m3)	Doğalgaz tüketimi (ton)	Dönüşüm Faktörü (TJ/Gg)	Emisyon Faktörü (kg/TJ)	Emisyon İçeriği (kg)	Emisyon İçeriği (ton)	OKY (%)	Küresel Isınma Potansiyeli	Toplam CO_2 Emisyonu (ton)
883.378	0,670	591,86	48	56.100	1593769387	159369	1	1	1593,77

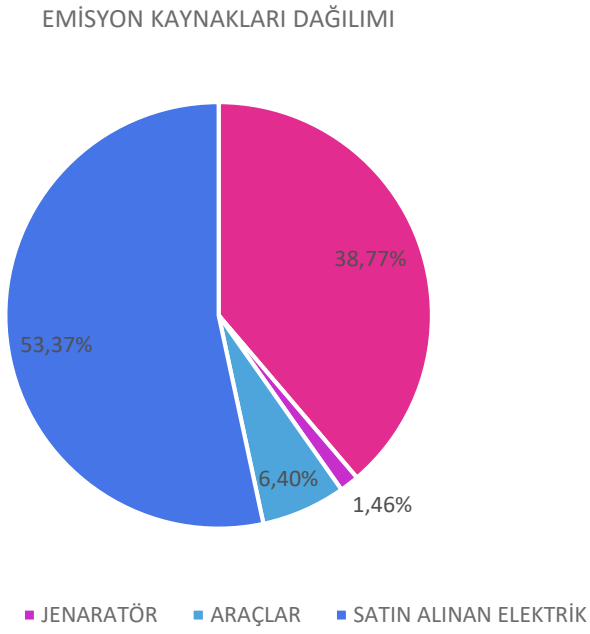
Tablo 6.3 İstanbul Okan Üniversitesi Tuzla Kampüsü Ulaşım kaynaklı emisyon

Ulaşım Türü	Yakıt Tipi	Yakıt Tüketimi (L)	Yoğunluk (kg/L)	Yakıt Tüketimi (ton)	Dönüşüm Faktörü (TJ/Gg)	Enerji Tüketimi (TJ)	Emisyon Faktörü (kg/TJ)	Emisyon İçeriği (kg)	Emisyon İçeriği (ton)	Toplam CO_2 Emisyonu (ton)
Resmi Araçlar	Benzin	56586,18	0,740	41.873	44,3	1,855	69.300	128552,06	128,552	128,55
	Dizel	50603,42	0,835	42.253	43,0	1,816	74.100	134633,46	134,633	134,63
Jeneratör	Dizel	22604	0,835	18.874	43,0	0,811	74.100	60139,30	60,139	60,14

İstanbul Okan Üniversitesi Tuzla/Tepeören Kampüsü'nün 2023 yılı toplam karbon ayak izi 4111,242 ton CO2e'dir. Bu emisyonun % 46,63'ü Kapsam 1 ve % 53,37'si Kapsam 2 dahilindeki emisyonlardır.

Şekil -7 İstanbul Okan Üniversitesi Tuzla/Tepeören Kampüsü karbon ayak izi kapsam dağılımı (Kapsam 1+2)

İstanbul Okan Üniversitesi Tuzla/Tepeören Kampüsü Kapsam 1 ve 2 karbon ayak izi kaynak dağılımı Şekil 7'de gösterilmektedir. Buna göre en büyük payı %53,37 ile satın alınan elektrik almaktadır ve bunu %46,63 ile ısınma ve jeneratör kullanımı kaynaklı sabit yanma faaliyetleri ile üniversiteye bağlı araç kullanımının neden olduğu hareketli yanma olarak adlandırılan emisyonlar izlemektedir.



Şekil -8 İstanbul Okan Üniversitesi Tuzla Kampüsü karbon ayak izi hesabında kullanılan emisyon kaynaklarının yüzde dağılımı

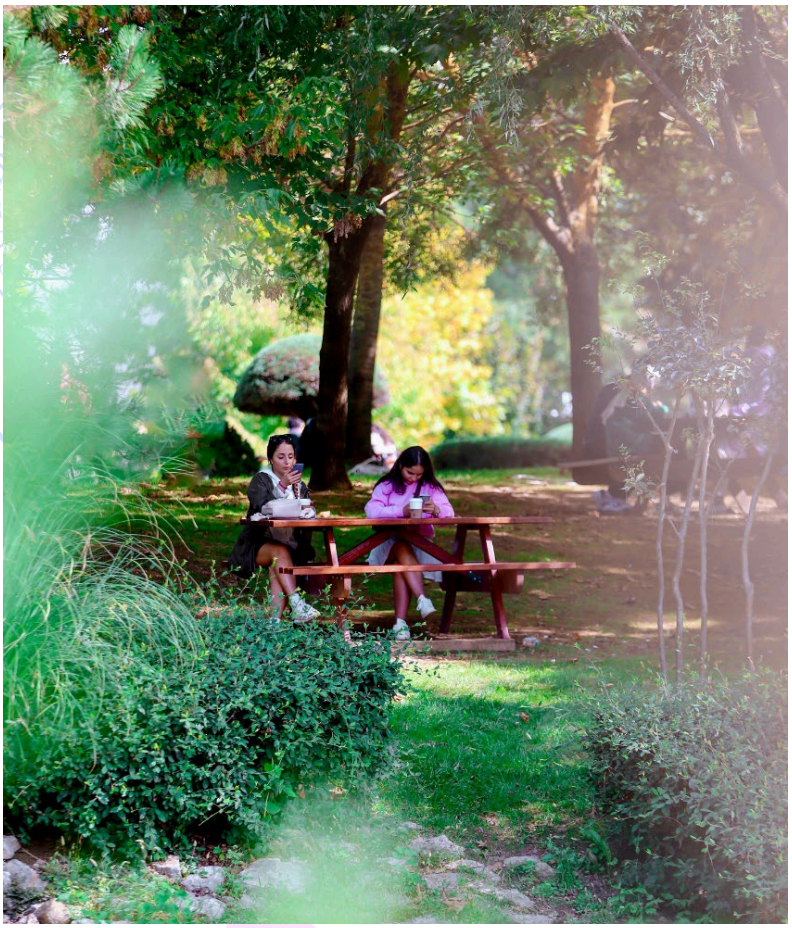
Şekil 8'da karbon ayak izi hesabında kullanılan emisyon kaynaklarının yüzde dağılımı yer almaktadır.

İstanbul Okan Üniversitesi toplam sera gazı emisyon miktarı 4111.242 tCO2e'dir. Buna göre 4111.242 tCO2e'lik karbon ayak izinin %53,37'si satın alınan elektrik, %38,77'si doğalgaz, %6,4'ü araçlar, %1,46 sı ise jeneratör kaynaklı emisyonlardan kaynaklanmaktadır. İstanbul Okan Üniversitesi kampüsü dahilinde öğrenci ve personel toplamında kişi başına düşen sera gazı emisyonu miktarı 0,277 ton CO2e/yıldır.

4. YUTAKLAR

Sera gazı emisyon yutakları, karbondioksiti atmosferden yutarak depolayan doğal veya insan yapımı sistemler olarak tanımlanırlar. Ormanlar en yaygın yutak türüdür. Ayrıca, toprak, okyanus suyu ve derin okyanustaki karbonat çökeltileri diğer yutaklara örnek verilebilir.

4.1. BİTKİ ÖRTÜSÜ



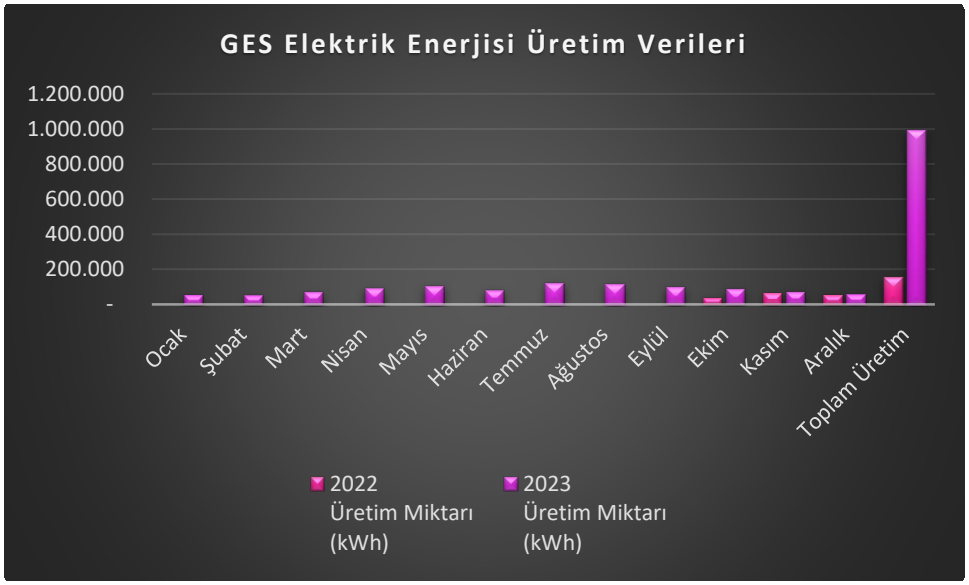
ISTANBUL OKAN UNIVERSITY

4.2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

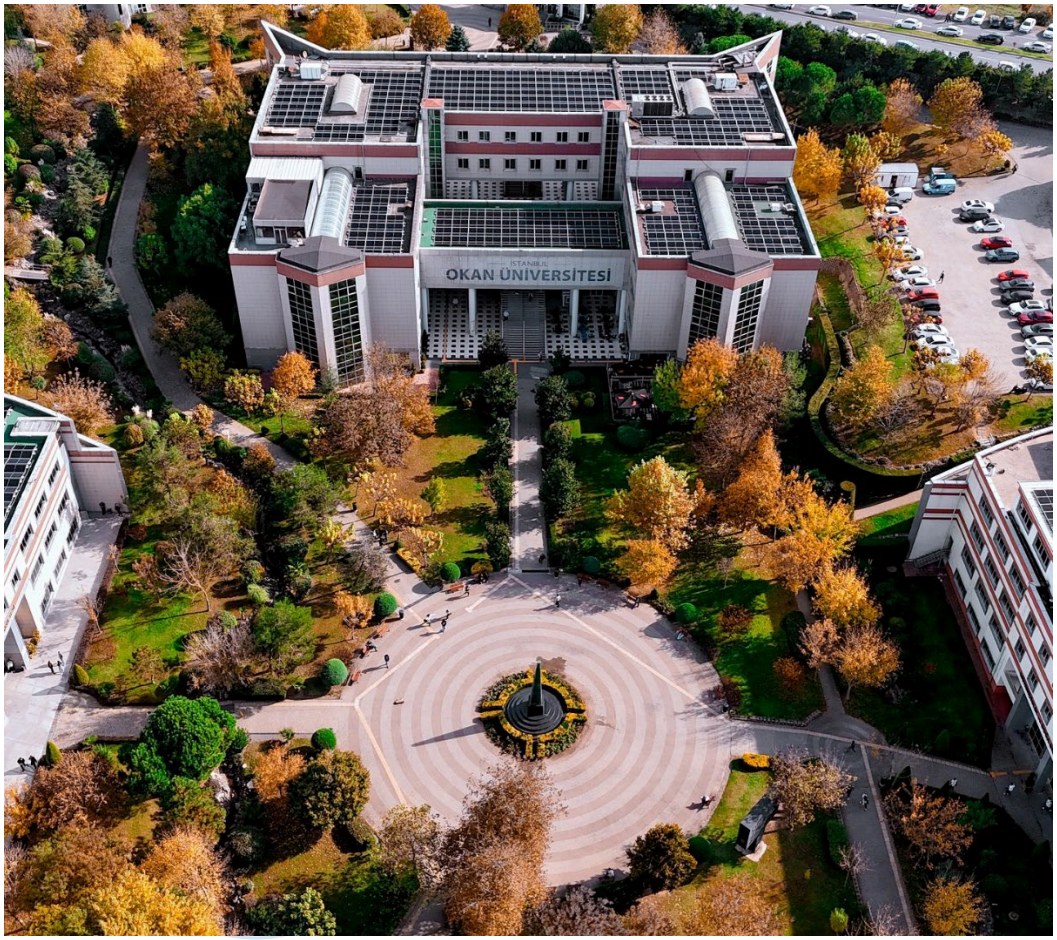
İstanbul Okan Üniversitesi, üniversite dışında da %100 yenilenebilir enerji taahhüdünü aktif olarak desteklemektedir. Üniversite, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin önemini vurgulamak için dilekçeler, toplantılar, tartışmalar ve etkinlikler düzenlemektedir. Dış paydaşlarla işbirliği yaparak ve daha geniş topluluğu dahil ederek, üniversite sürdürülebilir enerji çözümlerini savunmakta ve %100 yenilenebilir enerjiye geçiş çabalarına katkıda bulunmaktadır. **Güneş enerjisi santralinin verimliliği 2022 yılında %7 iken, bu oran 2023 yılında %45'e ulaşmıştır.**

GES Elektrik Üretim Verileri(kWh/Yıl)	
2022	2023
151.725	**994.888**

Tablo 9: Yıllar bazında GES Elektrik Enerjisi Üretim Verileri



Şekil-9 İstanbul Okan Üniversitesi'nin aylara göre toplam GES Üretim Verileri



İSTANBUL
OKAN UNIVERSITY

5. HEDEFLER

İstanbul Okan Üniversitesi, yerel endüstriye enerji verimliliğini artırmayı ve temiz enerjiyi teşvik etmeyi hedefleyen doğrudan hizmetler sunmaktadır. Üniversite, atölye çalışmaları düzenlemekte ve yenilenebilir enerji seçeneklerine odaklanan araştırma projelerinde işbirliği yapmaktadır. Bu hizmetler, yerel işletmelerin sürdürülebilir uygulamaları benimsemesine, enerji tüketimini azaltmasına ve temiz enerji kaynaklarına geçiş yapmasına destek olmaktadır.

İstanbul Okan Üniversitesi, yerel topluluğa enerji verimliliği ve temiz enerji konularında eğitim fırsatları sunmaktadır. Üniversite, atölye çalışmaları, seminerler ve toplum temelli girişimler yoluyla sürdürülebilir enerji uygulamalarına dair farkındalık yaratmayı hedeflemektedir. Bu programlar, topluluğa enerji tüketimini azaltma ve temiz enerji çözümlerini benimseme konularında bilgi ve beceri kazandırmayı amaçlar.

İstanbul Okan Üniversitesi, karbon yönetimi için kapsamlı bir süreç oluşturarak karbon dioksit emisyonlarını azaltmayı hedeflemektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, enerji verimli teknolojiler ve sürdürülebilir ulaşım seçenekleri gibi çeşitli stratejiler uygulamaktadır. Ayrıca, öğrenciler ve personel arasında karbon azaltımı girişimleri konusunda farkındalık ve katılım teşvik edilmektedir.
Bu süreç, üniversitenin Enerji Yönetim Sistemi kapsamında üretilen ve tüketilen enerjinin izlenmesi, raporlanması ve enerji performansı göstergelerinin oluşturulması yöntemlerini tanımlamayı amaçlar. İstanbul Okan Üniversitesi, mevcut binaların enerji verimliliğini artırmayı hedefleyen bir plan geliştirmiştir. Üniversite, tesislerinde enerji tasarrufu sağlayacak önlemleri ve teknolojileri uygulamaya kararlıdır. Bu kapsamda binalar, modern yalıtım malzemeleri, enerji verimli aydınlatma sistemleri ve gelişmiş güneş enerjisi sistemleri ile yenilenmektedir. Bu iyileştirmeler, üniversitenin enerji tüketimini azaltmayı, sera gazı emisyonlarını düşürmeyi ve daha sürdürülebilir bir kampüs ortamı oluşturmayı amaçlayan genel sürdürülebilirlik girişimlerinin bir parçasıdır. İstanbul Okan Üniversitesi, tüm yenileme çalışmaları ve yeni bina inşalarının enerji verimliliği standartlarına uygun olmasını sağlayan bir politika benimsemiştir. Üniversite, sürdürülebilirliğe olan bağlılığı doğrultusunda, ISO 50001:2018 sertifikasyon standartları gibi ulusal ve uluslararası enerji verimliliği düzenlemelerine uygun yönergeler uygulamaktadır. Bu politika, tüm inşaat projelerinin enerji tasarrufu göz önünde bulundurularak tasarlanmasını ve yürütülmesini sağlayarak, üniversitenin karbon ayak izini azaltma ve kampüste sürdürülebilir uygulamaları teşvik etme hedefine katkıda bulunmaktadır.

İstanbul Okan Üniversitesi, iklim stratejileri ve hedefleri ile paralel olarak;

- 2050 yılında karbon nötr bir üniversite olmayı,
- İklim değişikliğine uyum çalışmalarının başında bireylerin eğitimi yer almaktadır. Tüm bireylere; atıkların azaltılması, enerji tasarrufu ve su tüketimi gibi önemli konularda verilen eğitimleri arttırmayı,
- İklim değişikliği konusunda farkındalığı ve bilinci yüksek öğrenciler yetiştirmeyi,
- Mezunlarının görev aldığı kurumlarda da bu bilincin oluşmasını sağlamayı ve sera gazı emisyonlarının azaltılması konusunda daha geniş bir etki yaratmayı hedeflemektedir. Bu hedeflere ulaşabilmek için, güdümlü faaliyetler çerçevesinde sera gazı emisyonlarının azaltılması ve nihayetinde nötrlenmesi hedeflenmektedir.

Sera gazı emisyonlarını azaltımı için güdümlü faaliyetler kapsamında planlanan aktiviteler şunlardır;

- Kurumun stratejik hedeflerinde sera gazı emisyon azaltımının dikkate alınması,
- Mevcut güneş enerji sistemlerinin verimliliğinin arttırılması ve ilave yenilenebilir enerji kaynaklarının tesisi için çalışmalar yapılması.
- Dolaylı kaynakların envanter verilerinin hesaplara dahil edilebilmesi için paydaşlarla ortak çalışma yapılması

- Sera gazı ve sera gazı emisyonları kavramlarının kurum kültürüne yerleştirilmesi,
- Sera gazı emisyonlarının azaltılması için Doğalgaz ve Elektrik tüketimi başta olmak üzere kaynakların verimli kullanılması için tedbirler alınması

ISTANBUL OKAN UNIVERSITY
1999
ISTANBUL
OKAN UNIVERSITY

KAYNAKLAR

Buendia, L., Eggelston, S., Miwa, K., Ngara, T., & Tanabe, K. (2006). Road transport default CO_2 emission factors and uncertainty ranges. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy, Chapter 3: Mobile Combustion*, 16-17.

Buendia, L., Eggelston, S., Miwa, K., Ngara, T., & Tanabe, K. (2006). Default emission factors for stationary combusting in manufacturing industries and construction. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy, Chapter 2: Stationary Combustion*, 18.

Climate Transparency. (2017). *Brown to green: The G20 transition to a low-carbon economy.* Retrieved from https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2017/07/B2G2017-Turkey.pdf

GHG Protocol. (2016). *Global warming potential values.* Retrieved from https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Global-Warming-Potential

Global Carbon Atlas. (n.d.). *Welcome to carbon atlas.* Retrieved from http://www.globalcarbonatlas.org/en/content/welcome-carbon-atlas

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2021). *Elektrik enerjisinin birincil enerji ve sera gazı salımı katsayıları 2021 yılından itibaren güncellenmiştir.* Retrieved from https://meslekihizmetler.csb.gov.tr

Civelekoğlu, G., & Bıyık, Y. (2020). Isparta ilinde karayolu kaynaklı karbon ayak izinin hesaplanması. *Bilge International Journal of Science and Technology Research, 4*(2), 78-87.

Özçelik, G. (2017). *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Kampüsü'nün enerji ve karbon ayak izi açısından değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi).

Çerçi, M. (2021). *IPCC TIER 1 ve Defra metotları ile karbon ayak izinin belirlenmesi: Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi örneği* (Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi).

TEDAŞ. (2020). *Sektör raporu.*

TEİAŞ. (2020). *Faaliyet raporu.*

Üreden, A., & Özden, S. (2018). Kurumsal karbon ayak izi nasıl hesaplanır: Teorik bir çalışma. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 4*(2), 98-108.