



**YEDİTEPE  
ÜNİVERSİTESİ**

# **ISO 14064-1 Standardı Kurumsal Sera Gazı Envanter Raporu**

**Raporlama Dönemi: 2021**

ISO 14064-1 Standardı uyarınca hazırlanmıştır

**Hazırlayan: Yapı ve Teknik İşler Müdürlüğü**

# İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ .....	4
1.1. AMAÇ VE KAPSAM .....	4
1.2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ .....	5
1.3. SERA GAZLARI VE KARBON AYAK İZİ .....	5
1.4. ÜLKE BAZINDA KARBON EMİSYON VERİLERİ .....	6
2. HESAPLAMA STANDARTLARI .....	7
2.1. METODOLOJİ .....	9
2.2. RAPOR PERİYODU .....	9
2.3. TEMEL YIL SEÇİMİ .....	9
2.4. KURULUŞ SINIRLARI .....	9
2.5. FAALİYET SINIRLARI .....	9
2.6. EMİSYON KAYNAK VERİLERİ .....	11
2.7. KARBON AYAK İZİ HESAPLAMA PROSEDÜRÜ .....	11
3. KURUMSAL KARBON AYAK İZİ SONUÇLARI .....	13
3.1. EMİSYON KAYNAKLARINA BAĞLI YILLIK VERİ ANALİZLERİ .....	13
3.2. KAPSAMLARA GÖRE SERA GAZI EMİSYONLARI .....	14
3.3. ANALİZ SONUÇLARI .....	15
4. YUTAKLAR .....	16
4.1. BİTKİ ÖRTÜSÜ .....	16
4.2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI .....	16
5. HEDEFLER .....	17

TERİM	AÇIKLAMA
CO2-eşdeğeri	Altı sera gazının küresel ısınma potansiyellerinin(KIP) bir birim karbondioksitin sera gazı potansiyeli ile ifade edilmesi ile elde edilen uluslararası birim. Farklı sera gazlarının emisyonlarının (veya emisyonlarının azaltılmasının) değerlendirilmesinde ortak bir payda oluşturmak için kullanılır.
Doğrudan Emisyonlar	Kuruluş tarafından kontrol edilen veya sahibi olduğu kaynaklardan yapılan emisyonlardır.
Dolaylı Emisyonlar	Kuruluşun faaliyetlerinden ortaya çıkan ancak başka kuruluş tarafından sahip olunan veya kontrol edilen kaynaklardan meydana gelen emisyonlar. Bir kuruluşun dolaylı emisyonları, satın aldığı elektriğin vb. üretim ile ilişkili emisyonlarını içerir.
Emisyon Faktörü	Sera gazı emisyonlarının bir birimlik faaliyet verisi (örneğin ton cinsinden tüketilen yakıt, ton cinsinden üretilen ürün) ve nihai sera gazı emisyonlarından hesaplanmasını sağlayan bir faktör.
En Uygun Teknikler	Prensip olarak emisyonların her yönüyle çevre üzerine etkilerini önlemek, bunun mümkün olmadığı durumlarda da emisyonları ve çevre üzerine etkilerini olduğunca azaltmak amacıyla tasarlanmış olan emisyon limit değerlerini sağlayan özel tekniklerin gerçek uygunluklarını ortaya koyan faaliyetlerin ve bunlara ait uygulama yöntemlerinin geliştirilmesinde en etkili ve ileri aşama olarak tanımlanmaktadır.
Küresel Isınma Potansiyeli (KIP)	Bir sera gazının bir biriminin bir karbondioksit birimine kıyasla ışımsal zorlama etkisini (atmosfere zarar derecesi) gösteren faktör.

# 1. GİRİŞ

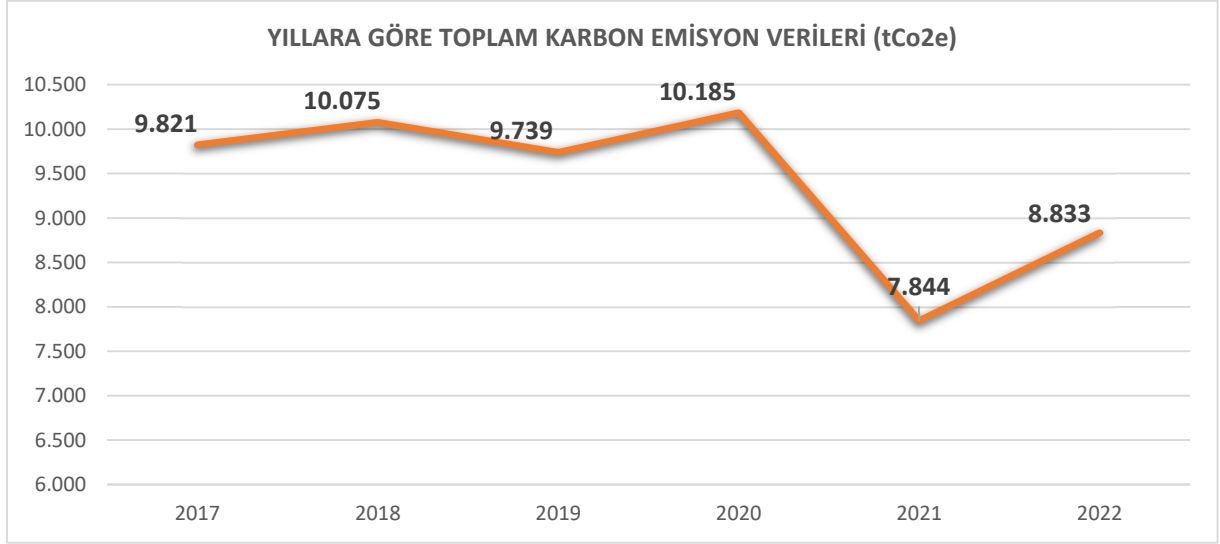
Yeditepe Üniversitesi, her alanda Türkiye'nin önde gelen seçkin ve başarılı kadrolarına ve çağdaş eğitimin gerektirdiği her türlü donanımına haiz; dünyanın her yerinde aranan mezunlar yetiştiren, uluslararası saygınlığa sahip bir üniversite olmak vizyonu ile kurulmuş olan bir kurumdur.

## 1.1. AMAÇ VE KAPSAM

Bu rapor, Yeditepe Üniversitesi için yıllık Sera Gazı Emisyonu (SGE) envanter raporudur. Bu belge boyunca "emisyonlar" sera gazı emisyonlarını ifade eder. Envanter, belirtilen raporlama dönemi için beyan edilen sınır ve kapsam dahilinde kuruluşun işlemlerine doğrudan atfedilebilecek SGE miktarının eksiksiz ve doğru bir ölçümüdür.

Dünyada endüstriyelleşme ve nüfus artışı ile atmosfere salınan sera gazlarının artmakta ve ciddi seviyede iklim değişikliği sorunları ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliğinin kontrol altına alınabilmesi için hükümetler, kurumlar ve bireyler olarak tüm paydaşlar üzerine düşenleri yapmaktan sorumludurlar. Bu rapor, sürdürülebilir kampüs olma hedefiyle Yeditepe Üniversitesi'nin iklim değişikliğine sebep olabilecek çevresel etkilerinin analizini yapmak, sera gazı emisyonlarını hesaplayarak azaltma potansiyelini belirlemek için hazırlanmıştır.

Raporda, sera gazına sebep olan faaliyetlerdeki en güncel yıl olan 2021 verileri ile sera gazı emisyonları hesaplanarak bu envantere eklenmiştir. Envanter çalışmaları kapsamında doğalgaz tüketimi, satın alınan elektrik, Yeditepe Üniversitesi'ne ait ve kiralık araçlardan kaynaklanan sera gazı emisyonları hesaplanmıştır. Ana emisyon yükünün, 4.402 tCo2e ile satın alınan elektrik ve 4.108 tCo2e ile doğalgaz tüketimi faaliyetlerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.



**Şekil-1 Yeditepe Üniversitesi'nin yıllara göre toplam karbon emisyon verileri**

Bu raporda ayrıca, elde edilen sonuçlara göre emisyon azaltımına yönelik yapılması gerekenler belirlenerek sunulmuştur. Buna ek olarak, ilerleyen yıllarda sera gazı emisyonu envanterinin kapsamının genişletilmesi için izleme önerileri de rapora eklenmiştir. Raporda son olarak, Yeditepe Üniversitesi'nin ülkemizin iklim stratejileri ile uyumlu olarak belirlenen emisyon azaltımı için hedefleri verilmiştir.

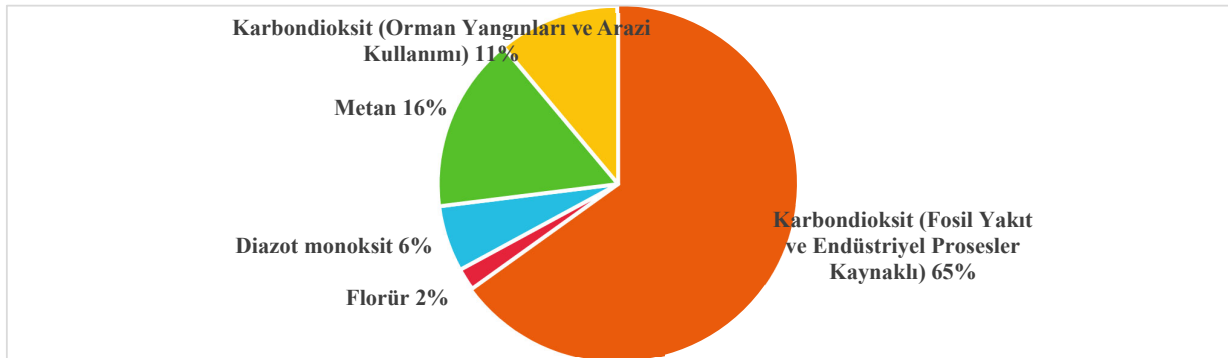
## 1.2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Atmosferin ısınmasını ifade eden “İklim Değişikliği” terimi; dünya tarihinde görülen ve tüm ulusları etkileyen en büyük çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. İklim değişikliğinin ekosistem üzerinde ciddi etkileri bulunmaktadır. Son yıllarda görülmekte olan ve en belirgin sonuçları yağışların azalarak tarımsal üretimi düşürmesi, aşırı ve ani hava olaylarındaki (fırtına, hortum, seller vb.) artış ve mevsimsel anormalliktir.

İnsan aktivitelerinden kaynaklanan emisyonların sera etkisine sebep olduğu bilim insanları tarafından kabul edilmiş ve pek çok hükümet bu konuda harekete geçme gereği duymuştur. Özellikle Aralık 2015’te Paris’te yapılan 21. BM İklim Değişikliği Taraflar Konferansı’nda (Conferance of the Parties-COP21) tüm ülkelerin kararlılığı ortaya koyulmuş ve ortak hareket kararı alınmıştır.

## 1.3. SERA GAZLARI VE KARBON AYAK İZİ

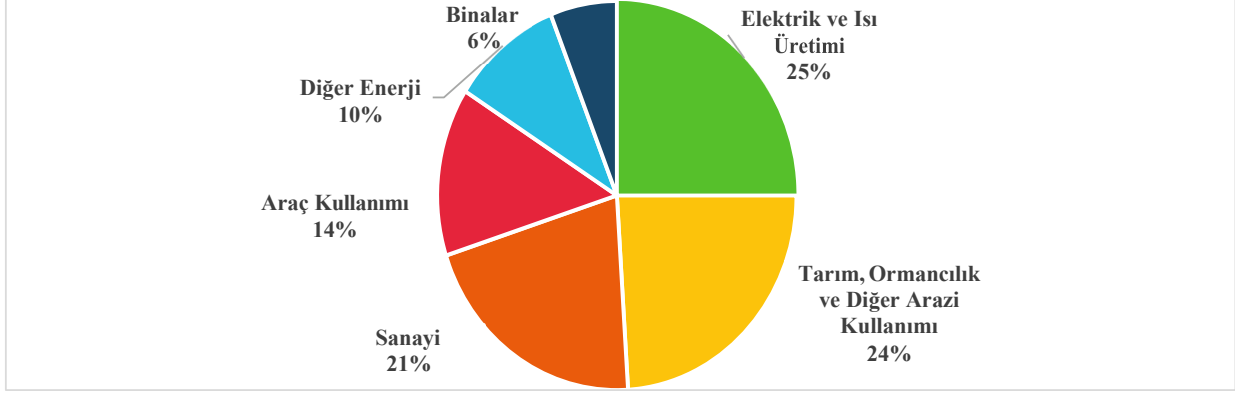
Karbon ayak izi; kişi, kurum ve kuruluşların her türlü faaliyeti sonucu sebep olduğu çevresel etkilerin sera gazı ölçümü ve karbondioksit eşdeğeri (CO<sub>2</sub>e) cinsinden ifade edilmesidir. Kyoto Protokolü tarafından belirlenen sera gazları tanımı ise karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), diazot monoksit (N<sub>2</sub>O), hidroflorokarbonlar (HFC), perflorokarbonlar (PFC) ve kükürt heksaflorür (SF<sub>6</sub>) gazlarını içermektedir ve miktarlarını belirtmek için ortak bir birim olan karbondioksit eşdeğeri (CO<sub>2</sub>e) kullanılmaktadır. Sera gazlarının küresel ısınmaya etki oranları Şekil- 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2. Farklı Sera Gazlarının Küresel Isınmaya Etkileri<sup>1</sup>

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. Ekonomik faaliyetlerin sera gazı emisyonuna etki oranları Şekil 3’te gösterilmektedir.

<sup>1</sup> IPCC (2014) *Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*



Şekil 3. Küresel Sera Gazları Emisyonlarının Ekonomik Sektörlere Göre Dağılımı<sup>2</sup>

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

#### 1.4. ÜLKE BAZINDA KARBON EMİSYON VERİLERİ

2020 Yılı verilerine göre dünya çapında en yüksek karbon ayak izine sahip 20 ülkelerin emisyon verileri Şekil 4 ton-eşdeğer ve Şekil 5 kişi bazında aşağıda gösterilmiştir.

Territorial (MtCO <sub>2</sub> )		
Rank	Country	MtCO <sub>2</sub>
1	China	10668
2	United States of America	4713
3	India	2442
4	Russian Federation	1577
5	Japan	1031
6	Iran	745
7	Germany	644
8	Saudi Arabia	626
9	South Korea	598
10	Indonesia	590
11	Canada	536
12	Brazil	467
13	South Africa	452
14	Turkey	393
15	Australia	392
16	Mexico	357
17	United Kingdom	330
18	Italy	304
19	Poland	300
20	Kazakhstan	291

Şekil 4. En yüksek karbon ayak izine sahip 20 ülkenin karbon emisyon verileri (2020 yılı verileri)\*

<sup>2</sup> IPCC (2014); *Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*

Territorial Per capita (tCO <sub>2</sub> /person)		
Rank	Country	tCO <sub>2</sub> /person
1	Saudi Arabia	18
2	Kazakhstan	16
3	Australia	15
4	United States of America	14
5	Canada	14
6	South Korea	12
7	Russian Federation	11
8	Iran	8.9
9	Japan	8.1
10	Poland	7.9
11	Germany	7.7
12	South Africa	7.6
13	China	7.4
14	Italy	5.0
15	United Kingdom	4.9
16	Turkey	4.7
17	Mexico	2.8
18	Brazil	2.2
19	Indonesia	2.2
20	India	1.8

Şekil 5. En yüksek karbon ayak izine sahip 20 ülkenin kişi başına hesaplanan karbon emisyon verileri(2020 yılı verileri)\*

MtCO<sub>2</sub> = 1 milyon ton CO<sub>2</sub>

tCO<sub>2</sub> per person = kişi başı ton eşdeğer CO<sub>2</sub>

\*<http://www.globalcarbonatlas.org/en/content/welcome-carbon-atlas>

## 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:

- 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.

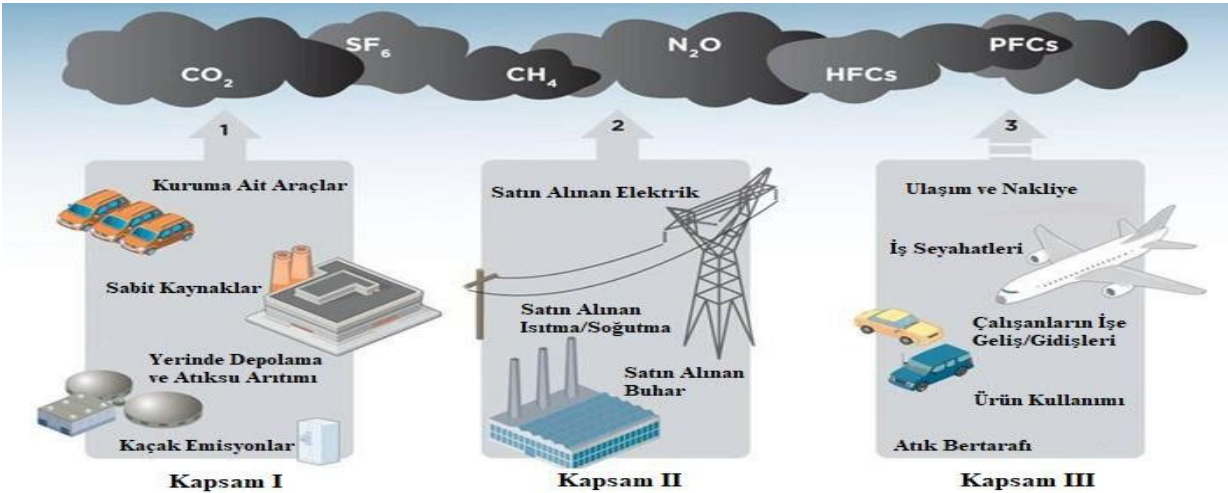
GHG protokolü etkili bir sera gazı yönetimi için emisyonları operasyonel kapsamlara ayırır. Bu prensibe göre temelde emisyonlar doğrudan ve dolaylı olarak ikiye ayrılır. Doğrudan emisyonlar kurumun sahip olduğu veya kontrol ettiği kaynaklardan yayılan emisyonlardır. Dolaylı emisyonlar ise kurumun aktiviteleri 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 3'de karşılaştırmalar gösterilmiştir.

**Kapsam I;** Doğrudan Emisyonlar (Kurum tarafından oluşan ve doğrudan atmosfere yapılan sera gazı emisyonlarıdır. Bunlar; doğalgaz, dizel yakıt veya LPG kaynaklı sabit yanma emisyonlarını, şirkete ait araçlardan kaynaklı hareketli yanma emisyonlarını, soğutucu ve klimalardan kaynaklı soğutucu gaz kaçaklarını kapsar)

**Kapsam II;** Dolaylı Emisyonlar (Firma tarafından satın alınan elektrik, ısıtma ve soğutma sırasında oluşan emisyonları kapsar ve ülkeden ülkeye değişebilir.)

**Kapsam III;** Diğer Dolaylı Emisyonlar (satın alınan mal ve hizmetler, şirkete ait olmayan araçlardan kaynaklı emisyonlar, atık bertaraf ve diğer dış kullanımlardan kaynaklı emisyonlardır.)



Şekil 6. Doğrudan ve Dolaylı Emisyonlar

Uluslararası Standart Örgütü (International Organisation for Standardization ISO) dünyanın en büyük standart yayıncısı sivil toplum kuruluşlarından biridir. Bu kurumun yayınladığı ISO 14064:2006 Standartları sera gazı emisyonlarının nasıl hesaplanacağını ve raporlanacağını 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, Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) 14064-1 standardının bölüm 7.3.1'in koşullarına uygun olarak hazırlanmıştır. Gerekli olan yerlerde isteğe bağlı bilgiler, standardın 7.3.2 bölümü ile tutarlı olarak açıklanmıştır. Envanter ayrıca Sera Gazı Protokolü: Kurumsal Hesaplama ve Raporlama Standardı'na (GHG Protokolü) uygun olarak hazırlanmıştır.

**Sera gazı emisyonlarının yıllar bazında karşılaştırılabilmesi için 2021 tarihi Referans Yılı olarak seçilmiştir.**

## 2.2. RAPOR PERİYODU

Bu rapor Yeditepe Üniversitesi'nin hazırlamış olduğu ilk sera gazı emisyonları raporu olup iki ayrı dönemin değerlendirilmesi yapılmıştır. Bunlar:

Dönem: 01 Ocak 2016 - 31 Aralık 2020

Dönem: 01 Ocak 2021 - 31 Aralık 2021

## 2.3. TEMEL YIL SEÇİMİ

Bu rapor Yeditepe Üniversitesi'nin ilk Sera Gazı Emisyon Envanter Raporudur. Hesaplama yapılırken kullanılan veriler 2021 yıl verileri olduğu için temel yıl 2021 olarak belirlenmiştir.

## 2.4. KURULUŞ SINIRLARI

Yeditepe Üniversitesi'nin sera gazlarının hesaplanmasında faaliyette olan birimleri dikkate alınarak sınırlar belirlenmiştir. Kuruluş sınırlarının seçiminde "kontrol yaklaşımı" seçilerek sadece idari veya mali olarak kontrolü olan sınırlar dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, Yeditepe Üniversitesi'ne ait aşağıda bilgileri bulunan bina ve tesislerinde gerçekleştirilen ve yönetilen faaliyetler sebebiyle ortaya çıkan sera gazı emisyonları hesaplanmıştır.

No	Bina Adı	Konumu
1	Yeditepe Üniversitesi Ana Yerleşke Binaları	Ataşehir
2	Bitki Doku Laboratuvarı	Ferhatpaşa
3	Genetik Sera Binası	Ferhatpaşa

## 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 ve ISO 14064-1 Standardında belirlenmiştir. Bunlar;

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

Bu çerçevede, Yeditepe Üniversitesi'nin emisyon kaynakları da 3 kapsamda değerlendirilmiştir;

### **Kapsam 1: Doğrudan sera gazı emisyonları**

ISO 14064 kılavuzunda bu kapsam "kuruluşun sınırları içerisindeki tesislerden kaynaklanan doğrudan sera gazı emisyonları ve uzaklaştırmaları" olarak ifade edilmiştir. Yeditepe Üniversitesi'nde Kapsam 1 olarak nitelendirilen emisyon kaynakları aşağıdaki gibidir.

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

Kaçak sera gazı emisyonları(Klimalarda kullanılan R410A gazının ve yangın söndürme ekipmanlarındaki gazlarının eksilmesinden kaynaklanan emisyonlar) için herhangi bir veri bulunmadığı için hesaplamalara dahil edilmemiştir.

### **Kapsam 2: Enerji dolaylı sera gazı emisyonları**

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

- Aydınlatma, klima sistemleri gibi genel kullanım için satın alınan şebeke elektriği.

### **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 ortaya çıkan sera gazı emisyonlarını tarif eder.

Yeditepe Üniversitesi sera gazı emisyonu envanteri hazırlanırken tüm emisyon kaynakları detayları bir şekilde incelenerek belirlenmiştir. Fakat Kapsam 3 sınırlarına giren bazı faaliyetler yeterli ve güvenilir veri olmaması sebebiyle sera gazı emisyonu envanterine dahil edilmemiştir. Envanter dışında tutulan başlıca emisyon kaynakları; personel ve öğrencilerin ulaşımında kullandıkları özel araç veya toplu taşıma ile kat ettikleri mesafelerden, uluslararası ve şehirlerarası seyahatlerden ve konaklamalardan, ofislerde kullanılan kâğıt tüketiminden ve atıklardan kaynaklanan faaliyetlerdir.

Ayrıca Yeditepe Üniversitesi'nin faaliyetleri içerisinde biokütle yakımı olmadığından biokütle kaynaklı emisyon kaynağı yoktur.

Yeditepe Üniversitesi sebep olduğu karbon ayak izini azaltmak için öncelikle kendi faaliyetlerine odaklanarak emisyonlarını daha detaylı şekilde incelemeyi, izlemeyi hedeflemektedir. Fakat Kapsam 3 sınırlarına dahil olan fakat bu raporda hariç tutulan emisyon kaynaklarını gelecek yıllarda rapora dahil edilmesi için fırsatları araştırarak çaba sarf edecektir.

## 2.6. EMİSYON KAYNAK VERİLERİ

Yeditepe Üniversitesi'nin emisyon kaynaklarına yönelik olarak elde edilen verilerin kaynakları, birimleri ve izleme periyodları aşağıdaki Tablo 1'de detaylı bir şekilde belirtilmiştir. Bu veriler ağırlıklı olarak birincil kaynak olan Yeditepe Üniversitesi idari personeli tarafından sağlamış olup, faturalardan ve bakım ile servis kayıtlarından elde edilmiştir.

Kapsam	Emisyon Kaynağı	Birim	Periyod
Kapsam 1	Doğalgaz tüketimi	Sm3	Yıllık
	Kurum araçlarının yakıt tüketimi	Litre	Yıllık
	Jeneratörlerin kullandığı yakıt	Litre	Yıllık
Kapsam 2	Satın alınan elektrik	kWh	Yıllık
Kapsam 3	-	-	-

Tablo 1. Emisyon Kaynakları Verisi

## 2.7. KARBON AYAK İZİ HESAPLAMA PROSEDÜRÜ

Yeditepe Üniversitesi'nin karbon ayak izi hesaplama çalışmasında elde edilen veriler, ilgili emisyon faktörleri ile çarpılarak faaliyetlere göre emisyon verileri karbondioksit eşdeğeri (CO<sub>2</sub>e) 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 sera gazları Karbon dioksit (CO<sub>2</sub>), Metan (CH<sub>4</sub>), Nitröz Oksit (N<sub>2</sub>O), Hidroflorür karbonlar (HFCs), Perfloro karbonlar (PFCs), Sülfürhekza florid (SF<sub>6</sub>)'dir. Bu 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<sub>2</sub>e) ifadesi kullanılır. Kyoto Protokolü tarafından belirlenen sera gazlarının küresel ısınma potansiyelleri Tablo 2'de verilmektedir.

Çalışmada Hükümetler Arası İklim Değişimi Paneli (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change) İklim Değişikliği-5.Değerlendirme Raporu 4 küresel ısınma potansiyeli verileri kullanılmıştır.

SERA GAZI TİPİ	KÜRESEL ISINMA POTANSİYELİ (KIP) (100 Yıllık, CO <sub>2</sub> e)
Karbondioksit (CO <sub>2</sub> )	1
Metan (CH <sub>4</sub> )	28
Diazot monoksit (N <sub>2</sub> O)	265
Kükürt hekzaflorür (SF <sub>6</sub> )	23507
R410 A	2088

Tablo 2. Sera Gazlarının CO<sub>2</sub> eş değerleri <sup>3</sup>

Hesaplanmış ve yayımlanmış ulusal emisyon faktörlerinin olmaması sebebiyle, hesaplamalarda emisyon faktörü katsayıları için IPCC'nin metotları ve ölçümleri baz alınmıştır [4]. Enerji Dolaylı Emisyon Hesaplanması hariç Üretim teknolojimize (Tier3) ve ülkemize özel (Tier2) faktörler bulunmadığı için (Tier1) ortak faktörler kullanılmıştır. Enerji Dolaylı Emisyon Hesaplanması için ülke değeri bulunduğu için İEA<sup>6</sup> Türkiye katsayısı kullanılmıştır. Oksidasyon Faktörü IPCC referans alınarak 1 olarak kabul edilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan emisyon faktörleri listesi Tablo 3'de verilmiştir.

<sup>3</sup>[https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-values%20%28Feb%2016%202016%29\\_1.pdf](https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf)

Emisyon Kaynağı	Emisyon Faktörleri			
	Birim	CO2	CH4	N2O
Araçlarda Kullanılan Benzin/Dizel Akaryakıt <sup>4</sup>	kg/TJ	69300 / 74100	25 / 3,9	8 / 3,9
Doğalgaz Kullanımı(Sabit yanma) <sup>5</sup>	kg/TJ	56100	5	0.1
Elektrik Enerjisi Tüketimi <sup>6</sup>	kgCO2/kWh	0,555	-	-

**Tablo 3. Emisyon kaynağına göre emisyon faktör değerleri<sup>4/5/6</sup>**

$$EMİSYONLAR = F \times EF$$

Emisyon: Karbon ayak izi

F: Faaliyet Verisi

EF: İlgili operasyon için emisyon faktörü

Karbondiyoksit eşdeğeri, verilen sera gazının kütlesi ve onun küresel ısınma potansiyelinin(KIP) çarpımıyla elde edilir.

Küresel Isınma Potansiyeli (Global Warming Potential, GWP), karbondiyoksit eşdeğeri cinsinden belirtilir ve bir sera gazının ışıma kuvvetinin karbondiyoksit ile karşılaştırılmasında kullanılan birimdir. Sera etkisine sahip bir gazın karbondiyoksit eşdeğeri gaz kütlesi ile karbondiyoksit eşdeğerinin çarpılmasıyla elde edilir.

Emisyon kaynakları hesaplamalarında 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories raporlarında sunulan emisyon faktörleri kullanılmıştır.

EMİSYON KAYNAĞI	2021 YILI TÜKETİM VERİLERİ		EMİSYON MİKTARLARI (tCo2e)
DOĞALGAZ KULLANIMI (Sm3)	2.112.603		4.108
ELEKTRİK ENERJİSİ KULLANIMI (kWh)	7.931.501		4.402
KURUM ARAÇLARI YAKITI (Benzin/Dizel - Lt)	7.953	102.881	301
JENERATÖR YAKITI (Lt)	8.000		22

<sup>4</sup> [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_3\\_Ch3\\_Mobile\\_Combustion.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf)

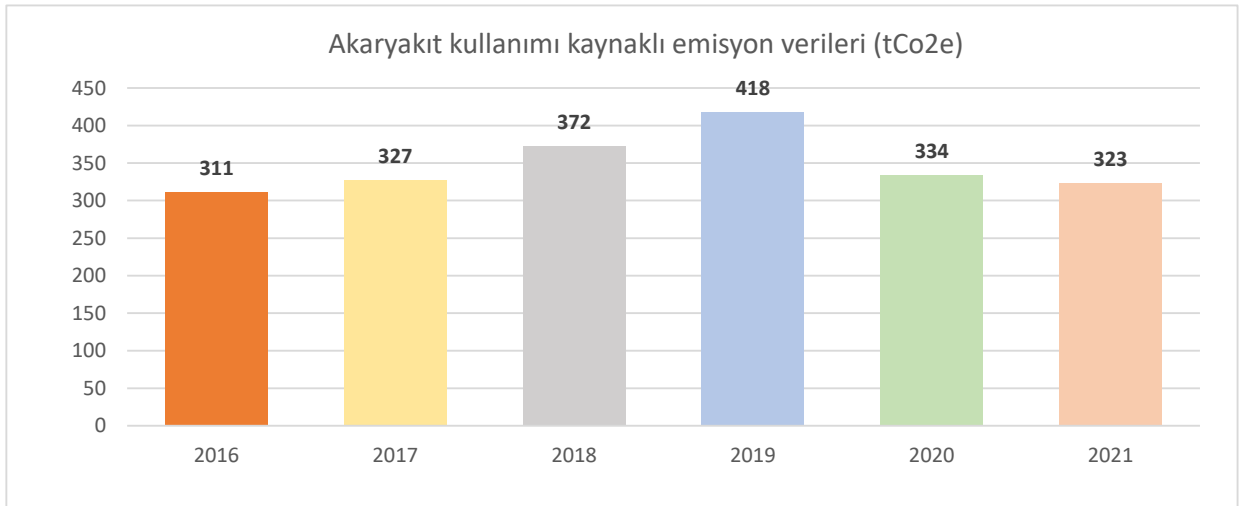
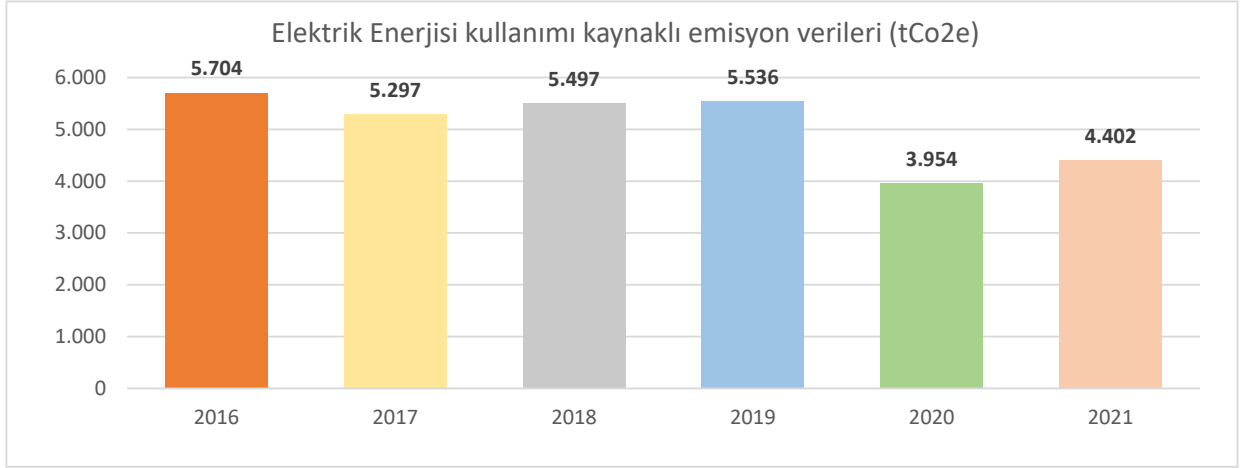
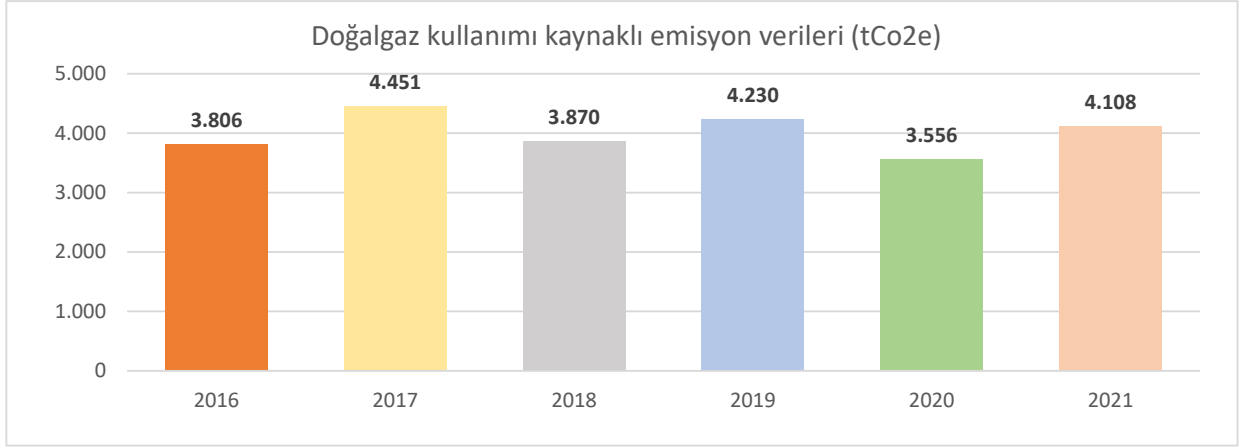
<sup>5</sup> [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_2\\_Ch2\\_Stationary\\_Combustion.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf)

<sup>6</sup> <https://meslekihizmetler.csb.gov.tr/elektrik-enerjisinin-birincil-enerji-ve-sera-gazi-salimi-katsayilari-2021-yilindan-itibaren-kullanilmak-uzere-guncellenmistir-duyuru-411795>

### 3. KURUMSAL KARBON AYAK İZİ SONUÇLARI

#### 3.1. EMİSYON KAYNAKLARINA BAĞLI YILLIK VERİ ANALİZLERİ

Yeditepe Üniversitesi'nin emisyon kaynağına bağlı yıllık karbon emisyon verileri aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



### 3.2. KAPSAMLARA GÖRE SERA GAZI EMİSYONLARI

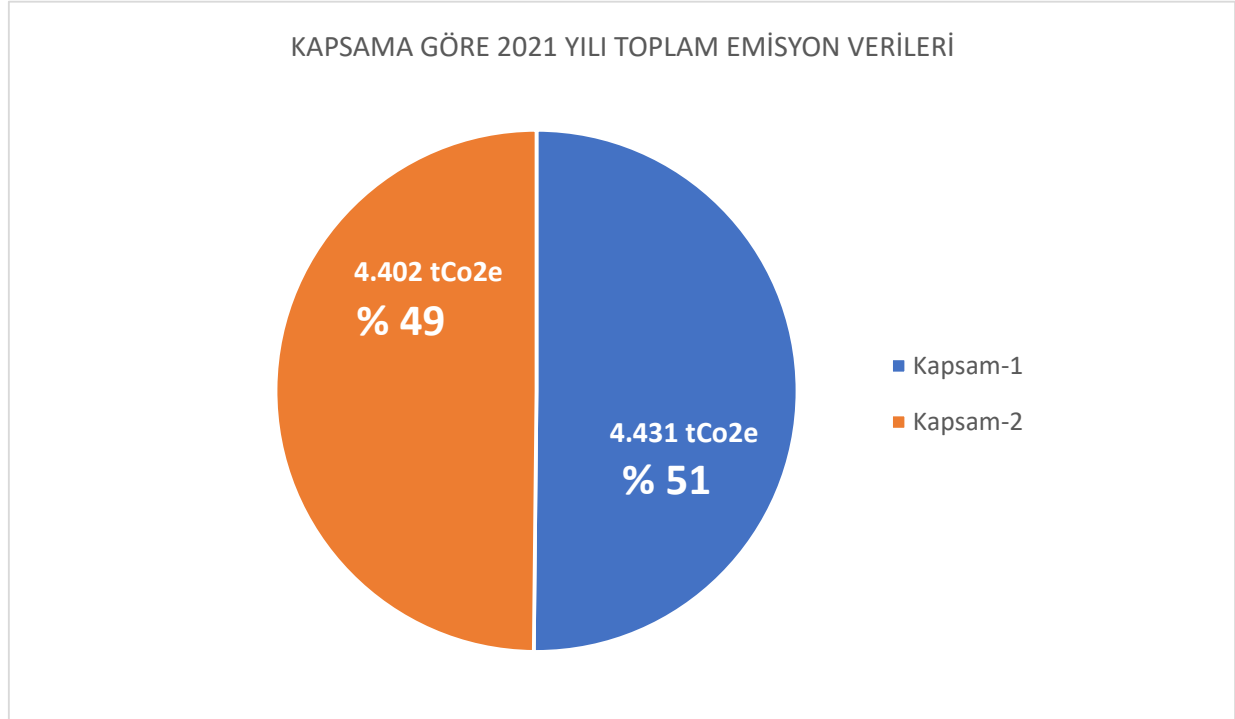
Sera gazı emisyon envanterini hesaplamak için, tüm ilgili sera gazı emisyon kaynakları ve ilgili servislerden alınan veriler ile doğrudan ve dolaylı emisyon verileri toplanmıştır. Bu şekilde Yeditepe Üniversitesi kurumsal karbon ayak izi hesaplanmıştır.

2021 yılı için toplam sera gazı emisyonu miktarı 8.833 tCO<sub>2</sub>e olarak gerçekleşmiştir. Çalışma sonuçları kapsamlarına göre Tablo 4'de gösterilmektedir.

Kapsam	Emisyon Kaynağı	Birim	Periyod	Emisyon (tCo <sub>2</sub> e)
Kapsam 1	Doğalgaz tüketimi	Sm <sup>3</sup>	2021	4.108
	Kurum araçlarının yakıt tüketimi	Litre	2021	301
	Jeneratörlerin kullandığı yakıt	Litre	2021	22
Kapsam 2	Satın alınan elektrik	kWh	2021	4.402
Kapsam 3	-	-	-	-

Tablo-4 Yeditepe Üniversitesi 2021 yılı karbon ayak izi sonuçları

Yeditepe Üniversitesi'nin Kapsam I, Kapsam II kaynaklı kurumsal karbon ayak izi dağılımı karşılaştırmalı olarak Şekil 7'de gösterilmektedir.



Şekil 7. Kapsama göre Yeditepe Üniversitesi'nin 2021 Yılı Karbon Ayak İzi Dağılımı

Hesaplamalar sonucunda kurumsal karbon ayak izi incelendiğinde Kapsam I emisyonlarının % 51, Kapsam II emisyonunun % 49'luk kısmını oluşturduğu gözlemlenmiştir.

### 3.3. ANALİZ SONUÇLARI

Küresel ortalama karbon emisyon miktarı kişi başına 4 tona yakındır. Küresel sıcaklık artışını 2 °C' nin altında tutabilmek için yıllık ortalama karbon ayak izinin 2050 yılına kadar kişi başına 2 tonun altına düşürülmesi gerektiği öngörülmektedir.

Yeditepe Üniversitesi, teknoloji ve arge'ye yatırım yapan, sürdürülebilir ve sürekli gelişmeyi hedefleyen bir üniversitedir. Eğitim ve öğretim faaliyetlerini sürdürürken sahip olduğu akademik ve idari personel ile öğrenci sayısı değişkenlikler söz konusudur. Bu nedenle Yeditepe Üniversitesi'nde gerçekleşen faaliyetler kapsamında ortaya çıkan sera gazı emisyonlarını kampüs nüfusu ile orantılı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Yeditepe Üniversitesinin 2021 yılı için metrekare ve kişi başına düşen sera gazı emisyonu Tablo 5'de gösterilmiştir.

Yıl	Toplam Emisyon Miktarı (tCo2e)	Toplam Kapalı Alan (m2)	Kişi Sayısı	M2'ye Düşen Emisyon Miktarı (tCo2e)	Kişi Başına Düşen Emisyon Miktarı (tCo2e)
2021	8.833	245.431,93	16.605	0,036	0,53

Tablo-5 Kişi ve Kapalı Alan bazında emisyon envanteri

Year	Country	Method	Results	Highlights
2018	Spain	ISO 14064	0.31 tCO <sub>2e</sub> per student 2.69 tCO <sub>2e</sub> per employee	Polytechnic University of Valencia considering 3 campuses. Measurement consider only scope 1 and 2
2013	Mexico	Greenhouse Gas (GHG) Protocol	1.46 tCO <sub>2e</sub> per person	National Autonomous University of Mexico. The measurement was focused in the Engineering Institute.
2015	Countries: Spain, México, USA, Norway	GHG Protocol	Average of 3.1 tCO <sub>2e</sub> per student	University of Madrid (Faculty of Forestry), Autonomous University of Mexico, Minnesota State University of Mankato, Duquesne University and Norwegian University of Science and Technology.
2015	China	Novel methodology based on survey	3.84 tCO <sub>2e</sub> per person	Tongji University, Shanghai. Methodology includes only GHG emissions that can be linked directly to students' activities. They call this study as a personal carbon footprint because it truncates the system to the reasonable agency of a student.
2011	South Africa	Adapted GHG protocol	4.0 tCO <sub>2e</sub> per student	University of Cape Town 3.2 t CO <sub>2e</sub> per student is related to energy consumption (80%)
2013	Norway	GHG protocol/EEIO	4.6 tCO <sub>2e</sub> per student 16.7 tCO <sub>2e</sub> per employee	Norwegian University of Science and Technology. Financial criteria focus on Scope 3
2016	USA	GHG Protocol	7.9 tCO <sub>2e</sub> per student	University of Delaware
			13.1 tCO <sub>2e</sub> per student	University of Pennsylvania
			24.6 tCO <sub>2e</sub> per student	Yale University
			36.4 tCO <sub>2e</sub> per student	Massachusetts Institute of Technology

Tablo-6 Küresel yapılan bir araştırmaya göre Üniversitelerin emisyon verileri<sup>7</sup>

<sup>7</sup><https://www.mdpi.com/2071-1050/12/1/181>

Yeditepe Üniversitesi'nin kişi başına düşen 0,53 tCo2e/kişi karbon salınımı, 2020 yılı Türkiye ortalaması olan 4.7 tCo2e/kişi ile ve dünya çapındaki üniversitelerin verileri ile kıyaslandığında, AB Yeşil Mutabakatında belirtilen 2050 yılında Karbon NÖTR bir Üniversite olma yolunda emin adımlarla ilerlediğini göstermektedir.

## 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

Yeditepe Üniversitesi içerisinde aralarında maki ve iğne yapraklı ağaçlarında bulunduğu çok çeşitli türlerden ağaç olduğu tespit edilmiştir. Bu ağaçların bakımı Yeditepe Üniversitesi tarafından yapılırsa da gerekli metodolojik izlemelerin yapılmasının mümkün olmayışından dolayı emisyon yutağı olarak envantere eklenmemiştir.



### 4.2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Yeditepe Üniversitesi ana yerleşkesinde bulunan güneş enerji sistemleri ile elektrik enerjisi ihtiyacının %10'luk kısmını yenilenebilir enerji kaynaklarından üretmektedir. Güneş enerji sistemleri tarafından üretilen yıllık elektrik enerjisi miktarları Tablo 7'de gösterilmektedir.

GES Elektrik Üretim Verileri(kWh/Yıl)		
2019	2020	2021
1.047.959	787.340	771.120

Tablo-7 Yıllar bazında GES Elektrik Enerjisi Üretim Verileri



## 5. HEDEFLER

Yeditepe 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 artırılması 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

## KAYNAKLAR

[1] Buendia L, Eggeston S, Miwa K, Ngara T, Tanabe K, (2006), Table 3.2.1 & Table 3.2.2 Road Transport Default CO<sub>2</sub> Emission Factors and uncertainty Ranges, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy, Chapter 3: Mobile Combustion, pg 16,17.

[2] Buendia L, Eggeston S, Miwa K, Ngara T, Tanabe K, (2006), Table 2.3 Default Emission Factors for Stationary Combusting in Manufacturing Industries and Const- ruction, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy Chapter 2 :Stationary Combustion, pg 18.

[3] Climate Transparency, (2017), Brown To Green: The G20 Transition To A Low-Car- bon Economy, <https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2017/07/B2G2017-Turkey.pdf>

[4] GHG Protocol, (2016), Global Warming Potential Values, [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29\\_1.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf)

[5] <http://www.globalcarbonatlas.org/en/content/welcome-carbon-atlas>

[6] <https://meslekihizmetler.csb.gov.tr/elektrik-enerjisinin-birincil-enerji-ve-sera-gazi-salimi-katsayilari-2021-yilindan-itibaren-kullanilmak-uzere-guncellenmistir-duyuru-411795>

[7] <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/1/181>