



T.C.

BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Bursa Teknik Üniversitesi Karbon Ayak İzi Raporu

Sürdürülebilir Üniversite Koordinatörlüğü

Mart 2025

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iii
ÇİZİLGELER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
1. GİRİŞ	6
1.1. Teknik Bakış.....	6
1.2. Rapor Periyodu	6
1.3. BTÜ'nün Kuruluş Sınırları.....	7
1.4. BTÜ Faaliyet Sınırları	7
1.4.1. BTÜ Kapsam-1 Doğrudan Sera Gazı Emisyonları	7
1.4.2. BTÜ Kapsam-2 Emisyonları.....	8
1.4.3. BTÜ Kapsam-3 Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları	8
1.5. Hesaplama Metodolojisi	8
1.5.1. Hesaplama Yöntemi ve Kullanılan Aşamalar	9
1.5.2. IPCC Yöntemi	9
2. BTÜ KARBON AYAKİZİ HESAPLAMASI	11
2.1. BTÜ Kapsam 1 Doğrudan Sera Gazı Emisyonları.....	11
2.2. BTÜ Kapsam 2 Dolaylı Sera Gazı Emisyonları.....	12
2.3. BTÜ Kapsam-3 Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları	12
3. Sonuç.....	15
4. Önlem ve Öneriler.....	16
4.1. Önlemler	16
4.2. Öneriler.....	17
5. KAYNAKLAR.....	19

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. BTÜ'nün Yerleşkeleri: a) Mimar Sinan Yerleşkesi, b) Yıldırım Yerleşkesi	7
Şekil 2. IPCC Toplam CO ₂ Salınımı.....	14

ÇİZİLGELER

Tablo 1. 2024 Ağustos-2025 Temmuz yılı tüketim verileri	8
Tablo 2. EPA Emisyon Faktörleri	10
Tablo 3. 2024–2025 yılı Kapsam 1 doğal gaz tüketiminden kaynaklanan CO ₂ emisyonu (EPA).....	11
Tablo 4. 2024–2025 yılı Kapsam 1 motorin tüketiminden kaynaklanan CO ₂ emisyonu (EPA)	12
Tablo 5. 2024–2025 yılı Kapsam 2 elektrik tüketiminden kaynaklanan CO ₂ emisyonu (EPA)	12
Tablo 6. 2024–2025 yılı Kapsam 3 su tüketiminden kaynaklanan CO ₂ emisyonu (EPA) .	13
Tablo 7. 2024–2025 yılı Kapsam 3 kağıt/karton tüketiminden kaynaklanan CO ₂ emisyonu (EPA).....	13
Tablo 8. 2024–2025 yılı Kapsam 3 plastik tüketiminden kaynaklanan CO ₂ emisyonu (EPA)	13

SİMGELER VE KISALTMALAR

BTÜ	:	Bursa Teknik Üniversitesi
GHG	:	Greenhouse Gases
EPA	:	Environmental Protection Agency
DEFRA	:	Department for Environment Food & Rural Affairs
IPCC	:	Intergovernmental Panel on Climate Change
SDG	:	Sustainable Development Goals
CF	:	Carbon Footprint
CO ₂	:	Carbon Dioksit
EF	:	Emission Factors
IDB	:	İklim Değişikliği Başkanlığı
UNFCCC	:	United Nations Framework Convention on Climate Change
scf	:	Standart cubic foot

1. GİRİŞ

Bursa Teknik Üniversitesi sanayinin gereksinimlerine göre eğitim öğretim ve AR-GE çalışmalarını yürüten, mezunları yüksek oranda tercih edilen, eğitim yaptığı alanlarda markalaşmış ve çözümler üreten modern bir bilim merkezi olma yolunda kararlı ve hızla ilerlemeye devam eden bir kurumdur. Türkiye, karbon ayak izini azaltma hedefinde aktif rol oynayan ve sorumluluklarını yerine getirmeye çalışan ülkeler arasında yer almaktadır. Ülkemiz bu kararlılığını Paris Anlaşmasını onaylayarak ve 2030 yılına kadar emisyonlarını %43 azaltma taahhüdünde bulunarak uluslararası platformlarda da dile getirmiştir. Bu hedefe ulaşmak için Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi ve Eylem Planı'nı hazırlamış ve uygulamaya koymuştur. 2053 yılında net sıfır emisyon hedefi belirlenmiştir (IDB, 2024) .

Karbon ayak izi kurumların sera gazı emisyonlarının etkisini daha iyi anlamalarına ve emisyonlarını azaltmak için stratejiler geliştirmelerine yardımcı olur. Bursa Teknik Üniversitesi (BTÜ) sürdürülebilir kampüs olma hedefiyle iklim değişikliğine sebep olabilecek çevresel etkilerinin analizini yapmak, sera gazı emisyonlarını hesaplayarak azaltma potansiyelini belirlemek için bu rapor hazırlanmıştır. BTÜ, sürdürülebilirlik yolculuğunda daha da ilerlemesi için üniversite enerji verimliliği, atık yönetimi, su tasarrufu ve sürdürülebilir eğitim gibi alanlarda çalışmalar yapmayı taahhüt etmektedir. BTÜ, bu hedeflere ulaşmak için tüm paydaşlarıyla birlikte çalışmaya ve kampüsü daha da sürdürülebilir hale getirmeye kararlıdır. Bu sayede, gelecek nesiller için daha yaşanabilir bir dünya inşa etmeye katkıda bulunacağına inanmaktadır.

1.1. Teknik Bakış

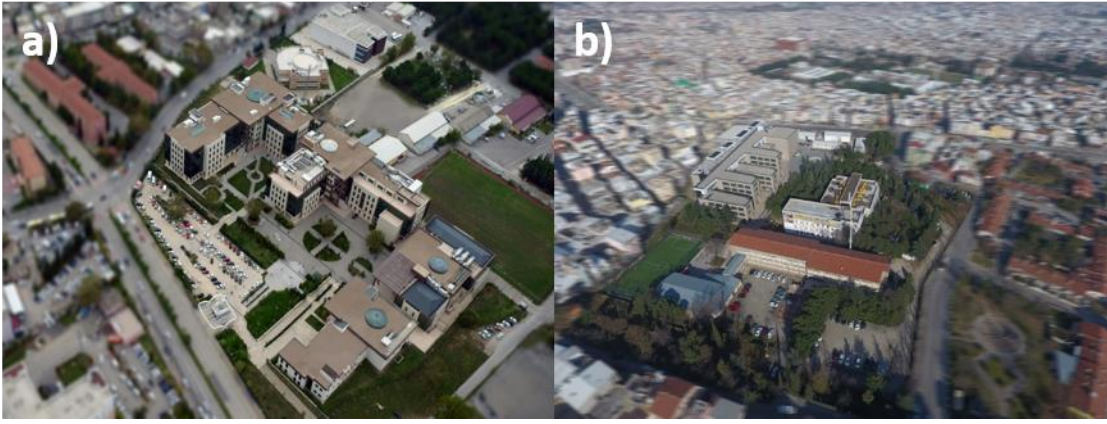
Bu rapor, Bursa Teknik Üniversitesi'nin (BTÜ) sera gazı emisyonlarının belirlenmesi, izlenmesi ve azaltılmasına yönelik çalışmaları kapsamaktadır. ISO 14064-1:2006 standardına uygun olarak hazırlanan bu belge, BTÜ'nün karbon ayak izini hesaplamak için kullanılan metodolojileri, bulguları ve süreçleri ayrıntılı bir şekilde sunmaktadır.

1.2. Rapor Periyodu

Bu rapor BTÜ'nün ilk Sera Gazı Emisyon Envanter Raporudur. Bu çalışmada 2024 Ağustos – 2025 Temmuz arasındaki Karbon ayak izi hesaplamalarında EPA yöntemi kullanılarak BTÜ'nün karbon ayak izi belirlenmiştir. Hesaplama sonucunda, BTÜ'nün yıllık karbon emisyonu CO₂ eşdeğerine göre belirlenmiştir.

1.3. BTÜ'nün Kuruluş Sınırları

Bursa Teknik Üniversitesi, eğitim faaliyetlerini Mimar Sinan ve Yıldırım Bayezid Yerleşkelerinde sürdürmektedir. İki yerleşkesi de şehir merkezinde olup, toplu taşıma ve metro istasyonlarına yürüme mesafesindedir. Mimar Sinan yerleşkesi, 4 fakülte, lisansüstü eğitim enstitüsü, 4 araştırma merkezi, işletme ve laboratuvar müdürlüğü birimleri kapsayan, Yıldırım Bayezid Yerleşkesi ise iki fakülte ve yabancı diller yüksekokulu birimlerine sahiptir (Şekil 1). BTÜ'de 2024 yılı itibariyle 11205 öğrenci, 569 akademik personel ve 350 idari personel faaliyetleri yürütmektedir (BTÜ, 2024).



Şekil 1. BTÜ'nün Yerleşkeleri: a) Mimar Sinan Yerleşkesi, b) Yıldırım Yerleşkesi

Bursa Teknik Üniversitesi (BTÜ), yaklaşık %30 yeşil alan kapsayan kampüsüyle öne çıkan bir eğitim kurumudur. Bu yeşil alanlar, sadece estetik bir değer katmanın ötesinde, öğrenci refahı ve hava kalitesi için de önemli bir rol oynamaktadır.

1.4. BTÜ Faaliyet Sınırları

1.4.1. BTÜ Kapsam-1 Doğrudan Sera Gazı Emisyonları

Bu çalışmada Bursa Teknik Üniversitesi'nde (BTÜ) Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 CO₂ Emisyonları 2024 Ağustos – 2025 Temmuz tarihleri arası için hesaplanmıştır. BTÜ'de tüketim kaynaklılar, üretilen elektrik emisyonlarının önemli bir kısmı ısınma ve soğutma sistemleri, klimalar, çevre aydınlatması, ofis araçları ve asansörler gibi kaynaklanmaktadır. BTÜ'nün elektrik emisyonları üzerinde ilave bir etken de iklimlendirme etkisidir. Yaz mevsimlerinde artan sıcaklıklar nedeniyle klima kullanımının artması, elektrik tüketiminde ve dolayısıyla emisyonlarda artışa yol açmaktadır. Kış mevsimlerinde ise doğal gazlı ısıtma sistemlerinin yaygın kullanımı, ısınma ihtiyacını karşılamak için elektrik enerjisine olan

ihtiyacı azaltırken, doğal gaz emisyonlarının artmasına neden olmaktadır. BTÜ, kampüslerinde doğal gaz laboratuvarlarının işletmesi ve motorlu araçlar ile iş makinelerinin kullanımı sonucunda artan doğal gaz ve motorin tüketimi ile sera gazı emisyonlarına katkıda bulunmaktadır. Bu emisyonlar, BTÜ'nün Kapsam 1 emisyonlarını oluşturmaktadır.

1.4.2. BTÜ Kapsam-2 Emisyonları

Satın alınan elektrikten kaynaklanan dolaylı emisyonları içerir. Bir şirketin kendi ürettiği elektrik yerine şebekeden elektrik satın alması durumunda, şebekenin elektrik üretiminde kullanılan kaynaklardan kaynaklanan emisyonlar Kapsam 2 emisyonları olarak kabul edilir.

1.4.3. BTÜ Kapsam-3 Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları

Bununla birlikte, BTÜ'nün faaliyetlerinin çevresel etkisi sadece kendi tesislerinde gerçekleşen emisyonlarla sınırlı değildir. Satın alınan malzemelerin üretimi ve taşınması, satılan ürün ve hizmetlerin kullanımı gibi BTÜ'nün kontrolü dışında gerçekleşen faaliyetler de sera gazı emisyonlarına yol açmaktadır. Bu emisyonlar, BTÜ'nün Kapsam 3 emisyonlarını oluşturmaktadır (GHG, 2020). BTÜ, karbon ayak izini hesaplamak için rektörlükten verileri toplayarak üniversitenin sera gazı emisyonlarının kapsamlı bir analizini yapmaktadır. Bu sayede, BTÜ hem kendi tesislerindeki emisyonları azaltmak hem de tedarik zinciri ve ürün yaşam döngüsü boyunca ortaya çıkan emisyonları ele almak için stratejiler geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Tablo 1. 2024 Ağustos-2025 Temmuz yılı tüketim verileri

Kapsam	Bileşen	
1	Doğal gaz (m³)	556858
1	Motorin (lt)	15598,97
2	Elektrik (kWh)	4142416,14
3	Su Temini (m³)	63262
3	Kâğıt- Karton (ton)	2,556
3	Plastik (ton)	1,765

1.5. Hesaplama Metodolojisi

Karbon ayak izi CO₂ eşdeğerine göre bir değer olarak sunulmaktadır. CO₂ değeri matematiksel hesaplamalarla ve metotlarla bulunmaktadır. Bu raporlamada, emisyon

faktörleri temel performans göstergeleri kullanılarak belirlenir ve çeşitli çevresel konularda gönüllü raporlama yapan kuruluşlar tarafından da kullanılır.

1.5.1. Hesaplama Yöntemi ve Kullanılan Aşamalar

- Emisyonu Hesaplamak için Faaliyete Ait Sayfaya Gitmek: Excel raporunda, emisyon hesaplamasını yapmak istediğimiz faaliyete ait sayfayı açma aşamasıdır.
- Kılavuzu Okumak: Sayfadaki faaliyetle ilgili emisyon hesaplama kılavuzunu inceleyerek istenen yöntemin uygulanmasının nasıl olduğuna dair bilgi alma aşamasıdır.
- Faaliyet Verilerini Toplamak: Emisyon hesaplaması yaptığımız faaliyetle ilgili verilerin toplanması aşamasıdır. Örneğin, kullanılan elektrik miktarı veya seyahat edilen mesafe gibi veriler bu kapsama girer.
- Faaliyet Verilerini İlgili Dönüşüm Faktörü ile Çarpmak: Toplanan veya tahmin edilen faaliyet verilerini, ilgili faaliyet için belirlenmiş emisyon faktörü ile çarpılması aşamasıdır. Bu işlem, söz konusu faaliyete ilişkin sera gazı emisyonlarının tahmini değerini hesaplamamızı sağlar ve Denklem 1 de gösterilmiştir.

$$\text{GHG emisyonları} = \text{Faaliyet Veri} \times \text{Emisyon Dönüşüm Faktörü (EF)} \quad (\text{Denklem 1})$$

1.5.2. IPCC Yöntemi

2006 IPCC Kılavuzları, sera gazı envanterlerinin hazırlanması için uluslararası kabul görmüş bir standart sunmaktadır. Bu kılavuzlar, standardize edilmiş raporlama tabloları ve metodolojiler içererek, farklı ülkeler tarafından hazırlanan envanterlerin karşılaştırılabilirliğini ve tutarlılığını sağlar.

IPCC yöntemi, sera gazı emisyonlarını hesaplamak için EPA tarafından sağlanan emisyon faktörlerini (EF) kullanır. EPA'nın yöntemi ABD'ye ait olduğundan, kullanılan birimler de İngiliz birimleridir. Bu nedenle, verilerimizle hesaplama yaparken birimlerin dönüştürülmesi yapılmıştır.

Tablo 2. EPA Emisyon Faktörleri

	Kullanım türü	Birim	Emisyon faktörü Kg CO2e
Kapsam 1	Doğal Gaz	scf	35,32
	Motorin	Gallon	10.21
Kapsam 2	Elektrik	Ib/MWh	1.214
Kapsam 3	Su Temini	m3	0.177
	Su Kullanımı	m3	0.201
	Kâğıt/Karton	Metrik Ton	0.07
	Elektrik GES	kWh	0.0179
	Seyahat	Araç-Km	0.313

2. BTÜ KARBON AYAKIZI HESAPLAMASI

Bursa Teknik Üniversitesi (BTÜ), sera gazı emisyonlarını ölçmek ve azaltmak için IPCC metodolojilerini kullanarak kapsamlı bir karbon ayak izi hesaplaması gerçekleştirmiştir. Bu hesaplama, 2023 yılındaki CO₂ emisyonlarını yaklaşık bir şekilde belirleyerek, gelecek yıllarda emisyonları azaltma hedeflerine ulaşmak için somut stratejiler geliştirmeye zemin hazırlamaktadır.

BTÜ’de yapılan bir araştırmaya göre, kampüsler içerisinde en çok harcanan enerji türü elektriktir. Elektrik tüketimi, üniversitedeki her alanın enerji kullanım değerlerinin toplanmasıyla hesaplanmaktadır. Bu değer, emisyon dönüşüm faktörü kullanılarak elektrik üretim kaynağının (dolaylı) ve şebekeden gelen elektrik kayıplarının da göz önünde bulundurulmasıyla daha kapsamlı bir şekilde analiz edilmektedir.

2.1. BTÜ Kapsam 1 Doğrudan Sera Gazı Emisyonları

Bursa Teknik Üniversitesi’nde (BTÜ) Kapsam 1 kaynaklı gaz emisyonları, doğal gaz ve motorin gibi petrol ve gaz kaynaklı gazların ısıtma ve teçhizat makinelerinde kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Bu gazların kullanımını sonucunda açığa çıkan sera gazları, CO₂ eşdeğeri olarak tabloda listelenmiştir.

Tablo 3. 2024–2025 yılı Kapsam 1 doğal gaz tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonu (EPA)

Yakıt	Kullanım miktarı (m ³)	kg CO ₂ /scf	EF (Emisyon Faktörü)	kg CO ₂
Doğal Gaz	556858	35,32	0,054	1061933,78

Tablo 4. 2024–2025 yılı Kapsam 1 motorin tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonu (EPA)

Emisyon Kaynağı	Kullanım miktarı (L)	kg CO₂/Galon	EF (Emisyon Faktörü)	kg CO₂
Motorin	15598,97	3,79	10,21	1061933,78

2.2. BTÜ Kapsam 2 Dolaylı Sera Gazı Emisyonları

Bursa Teknik Üniversitesi'nde (BTÜ) Kapsam 2 kaynaklı sera gazı emisyonları, üniversite tarafından satın alınan ve tüketilen elektrik enerjisinden kaynaklanmaktadır. Elektrik enerjisinin üretimi üniversite dışında gerçekleşmekle birlikte, bu enerji tüketimine bağlı olarak oluşan dolaylı sera gazı emisyonları CO₂ eşdeğeri cinsinden hesaplanmış ve tabloda sunulmuştur.

Tablo 5. 2024–2025 yılı Kapsam 2 elektrik tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonu (EPA)

Emisyon Kaynağı	Kullanım miktarı (kwh)	Ib CO₂/MWh	EF (Emisyon Faktörü)	kg CO₂
Elektrik	4142416,14	0,00045	962,1	1793438,36

2.3. BTÜ Kapsam-3 Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları

Kapsam 3, Bursa Teknik Üniversitesi'nin (BTÜ) doğrudan sahip olmadığı veya kontrol etmediği; ancak faaliyetleriyle ilişkili olarak değer zinciri boyunca ortaya çıkan diğer dolaylı sera gazı emisyonlarını kapsamaktadır. Bu kapsamda BTÜ için hesaplanan emisyonlar; su temini, kâğıt-karton kullanımı ve plastik kullanımından kaynaklanmaktadır. Kağıt ve karton BTÜ'nün karbon ayak izini azaltma hedefinde önemli bir rol oynamaktadır. Üniversitenin ofis merkezli ve manuel çalışma tarzı göz önüne alındığında, kâğıt ve karton atıklarının önemli bir emisyon kaynağı olduğu görülmektedir. Söz konusu faaliyetler sonucu oluşan sera gazı emisyonları CO₂ eşdeğeri cinsinden hesaplanmış ve ilgili değerler tabloda sunulmuştur.

Tablo 6. 2024–2025 yılı Kapsam 3 su tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonu (EPA)

Emisyon Kaynağı	Kullanım miktarı (m³)	EF (Emisyon Faktörü)	kg CO₂
Su Temini	63262	0,193	12209,57

Tablo 7. 2024–2025 yılı Kapsam 3 kağıt/karton tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonu (EPA)

Emisyon Kaynağı	Kullanım miktarı (ton)	ton CO₂/ ton	EF (Emisyon Faktörü)	kg CO₂
Kağıt/Karton	2,556	1000	0,07	178,92

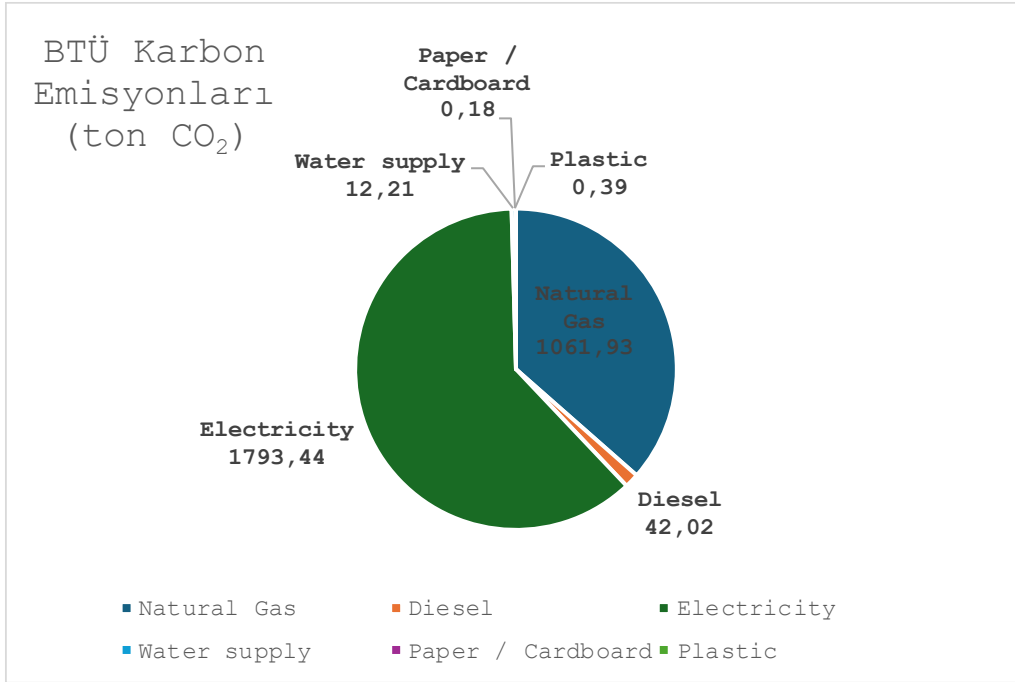
Tablo 8. 2024–2025 yılı Kapsam 3 plastik tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonu (EPA)

Emisyon Kaynağı	Kullanım miktarı (m³)	ton CO₂/ ton	EF (Emisyon Faktörü)	kg CO₂
Plastik	1,765	1000	0,22	388,3

Bursa Teknik Üniversitesi (BTÜ), 2024-2025 yılındaki sera gazı emisyonlarını IPCC metodolojisi kullanarak hesaplamıştır. Hesaplama sonucunda, BTÜ'nün toplam CO₂ emisyonunun **2910,17 ton CO₂** eşdeğeri olduğu belirlenmiştir. Elektrik emisyonları **1793,44 ton CO₂** ile en yüksek paya sahipken, bunu **1061,93 ton CO₂** ile Kapsam 1'e dahil dolaylı salınım olan doğalgaz tüketimi takip etmektedir. Kapsam 3'de ise en en yüksek payı **12,21 ton CO₂** ile su temini oluşturmaktadır.

Tablo.9 BTÜ'nün IPCC metoduyla Karbon Ayak İzi hesabı

Kapsamlar	Emisyon Kaynağı	Emisyon Miktarı (Ton CO ₂)
Kapsam 1	Doğal Gaz	1061,93
	Motorin	42,02
Toplamı		1103,96
Kapsam 2	Elektrik	1793,44
Kapsam 3	Su Temini	12,21
	Kâğıt/Karton	0,18
	Plastik	0,39
Toplamı		12,78
Genel Toplam		2910,17



Şekil 2. IPCC Toplam CO₂ Salınımı

3. Sonuç

İklim değişikliğinin temel nedeni, insan faaliyetleri sonucunda atmosfere salınan sera gazları, özellikle de karbondioksit (CO₂) emisyonlarıdır. İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılabilmesi için karbon emisyonlarının düşürülmesi büyük önem taşımaktadır (Seyhan, 2022). Bu kapsamda yapılan karbon ayak izi hesaplaması sonucunda, üniversitemizin EPA yöntemine göre toplam **2910,17 ton CO₂** eşdeğeri sera gazı salımı gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Hesaplama sonuçlarına göre toplam emisyonlar içerisinde en büyük payı elektrik tüketiminden kaynaklanan emisyonlar oluşturmaktadır. Üniversitenin faaliyetlerinin büyük ölçüde dolaylı enerji kullanımına bağlı olması, elektrik kaynaklı emisyonların yüksek çıkmasında etkili olmuştur.

Bununla birlikte, Kapsam 3 emisyonlarına ilişkin bazı verilerin eksik veya sınırlı olması nedeniyle, bu kapsamdaki emisyonların üniversitenin gerçek toplam karbon ayak izini tam olarak yansıtmayabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, ilerleyen yıllarda daha güvenilir ve kapsamlı sonuçlara ulaşılabilmesi için emisyon hesaplamalarının daha detaylı veri teminiyle desteklenmesi ve tüm emisyon kaynaklarını kapsayacak şekilde yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir.

4. Önlem ve Öneriler

Üniversitelerin küresel iklim değişikliğine yönelik endişeleri giderek artmaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede üniversite gençliğinin sorumluluğu öneme sahiptir. Üniversiteler ve yapısındaki genç nüfus iklim değişikliği ve etkileri ile mücadelede acilen eyleme geçmelidir. Özellikle küresel iklim değişikliği konusunda gençler yerel, ulusal ve uluslararası örgütler kurarak üniversitelerin bu süreçte etkin rol alarak farkındalık oluşturmasını amaçlamıştır. Ulusal ve küresel düzeyde küresel ısınmaya dikkat çekildiğinde gönüllülük esasına dayalı hesaplama yapan üniversitelerde hesaplamalarını gerçekleştirecektir. Böylelikle %100'e yakın doğru, şeffaf ve kolay üniversitenin karbon ayak izi hesaplamaları yapılabilir (Üreden, 2022).

4.1. Önlemler

Bursa Teknik Üniversitesi'nde sera gazı emisyonlarını gerekli önlemleri ile başlayabilir. Bu önlemlere karşı alternatif ve sürdürülebilir bir hayat başlatır. Bu Seneden ve basit yöntemlerle ilk yapabilecek önlemler aşağıda sıralanabilir;

- **Araç Kullanımı:** Üniversitenin yeri toplu taşımayla kolay ulaşılabilen bir yerde olmasına rağmen yakıt oranı yüksek bir miktarda görülmüştür. Onun azaltılması yollardan birisi her kampüsün yanındaki metro istasyonlarında öğrencilere özellik bisiklet veya elektrikli skuter istasyonları konulabilir.
- **Plastik kullanımı:** Plastik kullanımının sera gazı emisyonları üzerindeki önemli etkileri, çoğunlukla tek kullanımlık amaçlarla yapılan tüketim alışkanlıklarından kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda, plastik kullanımının azaltılması için en etkili ve kolay yöntemlerden biri, toplumda çevre bilincinin artırılmasıdır. Örneğin, üniversitemizdeki plastik bardaklar ve şişeler günlük katı atıkların %70'ini oluşturmakta olup, bu durumun önlenmesi için cam ve tekrar kullanılabilir alternatiflerin tercih edilerek, depolanabilir bir şekilde saklanması önerilebilir. Bir yandan laboratuvar işletmelerindeki tehlikeli atıkların azaltılması teşvik edebilir.
- **Dijital kâğıt kullanımı:** geleneksel kâğıt kullanımının yerine geçen ve çevre dostu bir alternatif olan dijital ortamda belge ve dokümanların oluşturulması, saklanması ve paylaşılması sürecidir. Olumlu yanları ise verimliliği artırabilir, depolama ve arşivleme maliyetlerini düşürebilir ve belge erişimini

kolaylaştırabilir. Bu nedenle, dijital kâğıt kullanımı, hem çevresel sürdürülebilirlik hem de iş süreçlerinin verimliliği açısından önemli bir role sahiptir.

- Enerji verimliliği artırmak için binalar içinde yalıtım inşa edebilir. Binaların ısıtma ve soğutma ihtiyaçlarını azaltarak enerji tüketimini düşürür. Böylece hem çevreye duyarlı bir yaklaşım sergilenir hem de enerji maliyetlerinde tasarruf sağlanır.
- **Ürünlerin yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA):** Bir ürünün, ham maddelerin çıkarılmasından nihai imhasına kadar ardışık ve birbirine bağlı aşamaları içeren yaşam döngüsü boyunca çevresel etkisinin belirlenmesine yardımcı olur.

4.2. Öneriler

Üniversitemizin içerisinde ve çevresel bilinci artmasıyla birlikte daha çevresel ve sürdürülebilir bir hayat geliştirmek için bazı öneriler sunabilir;

- Üniversitenin ortamı çevresel bir bakış artırmalı. Akademisyenler ve öğrencilere çevre bilinci artırmak amacıyla canlı ve çevrimiçi faaliyetler yapılabilir.
- Çevre bilinci içerisinde de etrafımızdaki ürünlerin yaşam döngüsü göstermeli. Örneğin, Plastik kullanımı dünyamıza büyük bir tehdit olduğuna rağmen yaşam döngüsü öğrencilere bahsedilebilir.
- Üniversitelerin karbon ayak izlerini azaltma çabaları, Sürekli iyileştirme planları çerçevesinde ele alınan bu konu, kurumsal sürdürülebilirliğe katkıda bulunmanın yanı sıra maliyet tasarrufu ve itibar artışı gibi faydalar da sağlayabilir.
- Üniversiteler, Yakın gelecekteki çalışanlar ve mühendisler bir yere sahip olduğundan öğrencilere çevre önemi ve ciddi sıkıntıları göz önünde öğrenmeli. Sadece çevre bölümlere yakın veya çalışanlara değil. Bütün öğrencilere o konuyu bilgilenmelidir. Kampüsler içinde örnek olarak, Sonraki eğitim dönemlerde lisans öğrencilere sosyal seçmeli dersler arasında İklim değişikliği mücadelesi eklenebilir.
- Üniversite kampüsünde yeni binaların zamanında inşasıyla birlikte çevresel iyileştirmeler de artırılabilir; bu bağlamda, çatılar ve pencereler üzerinde yeşil dikim uygulamaları sağlanabilir.

- Karbonsuzlaşma araştırmaları ve deneyleri daha teşvik edilmeli. O araştırmaların sonucu çevreye etkinler sonra görülebilmektedir.
- Döngüsel ekonominin farkındalığını artırmanın basit örnekleri arasında, geleneksel aydınlatma sistemleri yerine LED aydınlatma kullanımı ve üniversite çevresinde yenilenebilir enerji kaynaklarını artırma gibi uygulamalar yer alabilir.
- BTÜ, içinde kullanılan ürünlerin çevre dostu alternatiflerle değiştirilerek dönüştürülebilir. Kurumlar ve üniversiteler, bilgisayar ekipmanları, beyaz kağıtlar ve laboratuvar teçhizatları gibi ürünlerin tedarikinde yerli üretim veya ithal çevre dostu seçenekleri teşvik edebilirler. Bu adım, çevresel etkiyi azaltırken yerel ekonomiyi desteklemenin yanı sıra sürdürülebilir tedarik zincirlerinin oluşturulmasına da katkı sağlayabilir.
- Çevrenin önemini ihmal etmenin nedenlerinden biri, yönetim ve denetimlerin düzenli olarak gerçekleştirilmemesidir. Üniversitemizde düzenli ve sürekli denetimlerin sağlanması, çevresel farkındalığı artırmak için teşvik edilmelidir. Bu adım, çevresel performansı izlemeyi ve iyileştirmeyi sağlayarak kurumsal sorumluluğu ve sürdürülebilirlik çabalarını güçlendirebilir.
- Üniversitenin içindeki evsel çöp kutuları yerine geri dönüşebilir, evsel, cam ve plastik kutuları kullanmasını teşvik edebilir.
- Teknolojilerin gerçekteşmesi ve AR-GE planlarında elektrikli ve tasarruflu makineler kullanımı üniversitenin işletmelerinde tatbik edilebilir. Teknolojiler insan hayatına entegre ederek çevre etkileri azaltabilir.

Son olarak, Üniversitenin vizyonunu açıklarken sürdürülebilirlik önemli bir odak noktası olmalıdır. Sürdürülebilirliği artırması bütün paylara paylaşılmalı. Çevre hakları ve cezalarıyla ilgili olarak, üniversitenin yasal düzenlemelere ve çevresel standartlara tam uyum sağlaması gerekir. Bu çabaların sonucunda, üniversite sadece çevre dostu bir kampüs olmakla kalmayacak, aynı zamanda öğrencilerin ve personelin refahını artıracak ve toplumda pozitif bir etki yaratacaktır.

5. KAYNAKLAR

- Binboğa, G., & Ünel, A. (2016). *SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK EKSENİNDE MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ'NİN KARBON AYAK İZİNİN HESAPLANMASINA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA*. 16.
- BTÜ. (2010). *BTÜ kampüsler*. <https://btu.edu.tr/tr/sayfa/detay/3369/kampusler>
- Çevre ve şehircilik Bakanlığı. (2015). *Sıfır Atık Yöntemliği*. <https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/mevzuat>
- DEFRA. (2013). *Environmental reporting guidelines: including Streamlined Energy and Carbon Reporting requirements*. <https://www.gov.uk/government/publications/environmental-reporting-guidelines-including-mandatory-greenhouse-gas-emissions-reporting-guidance>
- DEFRA. (2023a). *Greenhouse gas reporting: conversion factors (2023) (1.0)*. UK. <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023>
- DEFRA. (2023b). *Scope 3 Emissions in the UK Reporting Landscape*. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/652ea475697260000dccb9db/scope-3-emissions-in-the-uk-reporting-landscape.pdf>
- EPA. (2023). *GHG Emission Factors Hub*. <https://www.epa.gov/climateleadership/ghg-emission-factors-hub>
- GHG. (2020). *GHG Protocol*. <https://ghgprotocol.org/guidance-0>
- IDB. (2022). *İklim Değişikliği Hakkında Sıkça Sorulan Sorular*. <https://iklim.gov.tr/sss/iklim-degisikligi>
- IDB. (2024). *İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı*. 1, 198. <https://iklim.gov.tr/eylem-planlari-i-19>
- IPCC. (2023). *The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. <https://www.ipcc.ch/>
- ISO 14064-1. (2018). *Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*. <https://www.iso.org/standard/66453.html>
- ISO 14067. (2018). *Greenhouse gases Carbon footprint of products*. <https://www.iso.org/standard/71206.html>

- Kumaş, K., Akyüz, A., Zaman, M., & Güngör, A. (2019). *Sürdürülebilir Bir Çevre İçin Karbon Ayak izi Tespiti: MAKÜ Bucak Sağlık Yüksekokulu Örneği*.
- M. Krishna Prasad, D. Rama Bhupal Reddy, K. J. (2022). *A Critical Review on Carbon Footprint of Universities. 1*, 28. <http://www.sumc.lt/index.php/se/article/view/463>
- Rypdal, K., Eggleston, S., & Irving, W. (2006). *INTRODUCTION TO THE 2006 GUIDELINES*. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol1.html>
- Seyhan, Ç. (2022). *IPCC Tier 1 ve DEFRA Metot ları ile Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi : Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi ' nin Yakıt ve Elektrik Tüketimi Örneğ i Determination of Carbon Footprint with IPCC Tier 1 and DEFRA Methods : The Case Study of Erzincan Binali Y. 386–397*. <https://doi.org/10.19113/sdufenbed>.
- UNFCCC. (2023). *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-rio-conventions>
- Üreden, A. (2019). *Sürdürülebilir yaşam için karbon ayak izi: (Çankırı Karatekin Üniversitesi örneği)*. Çankırı Karatin Üniversitesi.
- Üreden, A. (2022). *Kurumsal Karbon Ayak İzi Nasıl Hesaplanır: Teorik Bir Çalışma*. 11.
- Yavuz, A. B., Kara, O., & Yanıktepe, B. (2023). *Karbon ayak izi tespiti: Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi örneği*.