



## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEDE KURUMSAL KARBON EMİSYON FARKINDALIĞINI ARTTIRMA: ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ DEVREK MESLEK YÜKSEKOKULU ÖRNEĞİ

Serkan ÖREN<sup>1\*</sup>, Sefa KOCABAŞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zonguldak Bülent Ecevit University, Devrek Vocational School, Department of Environmental Protection, 67800, Zonguldak, Türkiye

**Özet:** Dünyadaki hızlı nüfus artışı ve sanayileşmenin hızla ilerlemesi doğal kaynakların tüketilmesine, fosil yakıtların kullanılmasına ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bu durum, atmosfere salınan sera gazı miktarının artmasını ve küresel ısınmayı beraberinde getirmektedir. Bu etkilerin azaltılması için salınan karbon miktarının düşürülmesi gerekmektedir. Bu kapsamda ülkesel, bölgesel, kurumsal ve bireysel farkındalıklar oluşturulmalı ve salınım miktarının düşürülmesi hedeflenmelidir. Bu çalışmada, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Devrek Meslek Yüksekokulunun karbon ayak izi İngiltere Çevre Gıda ve Köy İşleri Departmanı (DEFRA) kriterlerine göre hesaplanmıştır. Devrek Kampüsü'nün yakıt tüketimi (kömür ve doğalgaz), elektrik tüketimi, atıklar, personel araçları, öğrenci ve personel servislerinin cinsi, araçlarda kullanılan yakıt tipi ve yakıt miktarları hesaplamalara dahil edilmiştir. Sonuç olarak, CO<sub>2</sub> salınım miktarı 2022 yılı için 427,92 bin tCO<sub>2</sub>e olarak hesaplanmış ve en yüksek emisyon salınımının ısınma amaçlı kullanılan yakıtlardan (yaklaşık 284 bin tCO<sub>2</sub>e) ve personelin kullandıkları araçlardan (yaklaşık 77 bin tCO<sub>2</sub>e) kaynaklandığı, en düşük emisyon salınımının ise atıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Sera gazı, Küresel ısınma, Karbon ayak izi, İklim değişikliği, DEFRA


### Increasing Corporate Carbon Emission Awareness in Combating Climate Change: The Case of Zonguldak Bülent Ecevit University Devrek Vocational School


**Abstract:** Rapid population growth and rapid progress of industrialization in the world cause the consumption of natural resources, the use of fossil fuels and an increase in environmental pollution. In this context, national, regional, institutional and individual awareness should be created and efforts should be made to reduce the amount of emissions. This situation brings about an increase in the amount of greenhouse gases released into the atmosphere and global warming. In order to reduce these effects, the amount of carbon released must be reduced. In this study, the carbon footprint of Zonguldak Bülent Ecevit University Devrek Vocational School was calculated according to Department for Environment Food & Rural Affairs (DEFRA) criteria. The fuel consumption (coal and natural gas), electricity consumption, wastes, personnel vehicles, the type of student and personnel shuttles, the type of leaning used and the amount of fuel of Devrek Campus are included in the calculations. As a result, the amount of CO<sub>2</sub> emission was calculated as 427.9200 tCO<sub>2</sub>e for 2022, and it was determined that the highest emission was caused by the fuels used for heating (approximately 284 thousand tCO<sub>2</sub>e) and the vehicles used by the personnel for commuting (approximately 77 thousand tCO<sub>2</sub>e), while the lowest emission was caused by the wastes.

**Keywords:** Global warming, Greenhouse gas, Carbon footprint, Climate change, DEFRA

\*Sorumlu yazar (Corresponding author): Zonguldak Bülent Ecevit University, Devrek Vocational School, Department of Environmental Protection, 67800, Zonguldak, Türkiye

E mail: serkan.oren@hotmail.com (S. ÖREN)

Serkan ÖREN  <https://orcid.org/0000-0001-7699-517X>

Sefa KOCABAŞ  <https://orcid.org/0000-0002-8003-8310>

**Gönderi:** 05 Mayıs 2023

**Kabul:** 14 Ağustos 2023

**Yayınlanma:** 15 Ekim 2023

**Received:** May 05, 2023

**Accepted:** August 14, 2023

**Published:** October 15, 2023

**Cite as:** Ören S, Kocabaş S. 2023. Increasing Corporate Carbon Emission Awareness in Combating Climate Change: The Case of Zonguldak Bülent Ecevit University Devrek Vocational School. BSJ Eng Sci, 6(4): 363-368.

### 1. Giriş

Hızla artan insan nüfusu ve sanayileşmedeki ilerleme doğal kaynakların tüketilmesine, fosil yakıtların kullanımına bağlı çevre kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Artan insan faaliyetleri ile karbondioksit, metan ve diazot oksit gibi sera gazları yerkürenin sıcaklığının yükselmesine ve küresel ısınmaya yol açmaktadır (Kılıç ve ark., 2021). Yayılan bu sera gazlarının toplamı karbon ayak izi olarak bilinmektedir ve karbon ayak izinin hesaplanması için günlük üretilen

kirlilik veya sera gazı emisyon seviyelerinin tam olarak bilinmesi gerekmektedir (Kurnuç ve Çerçi, 2022). Bu gazların bir miktarı doğal yollarla oluşmakla beraber çok büyük bir miktarı ise insan faaliyetleri sonucu oluşmaktadır. Sera gazlarının oluşmasına fosil yakıtların kullanımı öncelikli olmasına karşın, tarımsal faaliyetler, orman alanlarının yok edilmesi de sera gazı oluşumuna neden olmaktadır. Sanayileşmenin ve insan aktivitelerinin artması ile başta karbondioksit olmak üzere metan, azot dioksit, karbonmonoksit ve diğer gazlar atmosferde birikerek güneş ve yerküre arasında



bir tabaka oluşturmaktadırlar. Atmosferde biriken sera gazları yeryüzüne gelen güneş ışığını tekrar yer küreden atmosfere yansımaları engellemekte ve yer kürenin beklenenden daha fazla ısınmasına neden olmaktadır. Sera etkisi olarak adlandırılan bu doğal süreç küresel ısınma ve iklim değişimine neden olur (Erdoğan, 2020). Elektrik tüketimi, ulaşım, malzeme, atık yönetimi, ambalaj kullanımı vb. etkenler aracılığıyla toplanan veriler yardımıyla karbon ayak izi ton CO<sub>2</sub> eşdeğeri (tCO<sub>2</sub>e) olarak ölçülür ve verilerinin emisyon faktörleriyle çarpılmasıyla belirlenir (Kurnuç ve Çerçi, 2022). Elde edilen sonuçlar ile çevre korumada gerekli önlemlerin alınması, tasarrufların belirlenmesi ve sera gazı emisyonlarının azaltılması hedeflenir.

Kırbaş ve Kocakulak (2022) yapmış oldukları çalışmada Burdur ilinin karbon ayak izi değerlerini araştırmışlardır. Hesaplamalarını, konut, serbest tüketici, ticarethane ve katı atık depolama tesislerinde meydana gelen salınımlarla gerçekleştirmişlerdir. Elde ettikleri sonuç doğrultusunda Burdur ilinde yıllık 538,44 bin tCO<sub>2</sub>e emisyon salınımı olduğunu bildirmişlerdir. Gökçek ve Arkadaşları (2019) tarafından yapılan bir çalışmada Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesinin karbon ayak izini hesaplamışlardır. Çalışma toplam 9 fakültede öğrenim gören öğrencilerin tüketim alışkanlıklarını ölçen anket uygulaması gerçekleştirilerek yapılmıştır. Sonuç olarak CO<sub>2</sub> emisyonunun mekânsal dağılımı incelenerek çözüm önerileri sunulmuştur. Kumaş ve ark., (2018) Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bucak Sağlık Yüksekokulunun karbon ayak izini hesaplamışlardır. Hesaplamalar DEFRA kriterlerine göre yapılmış olup karbon salınımı miktarının en fazla doğal gazdan en az ise benzinli araçlardan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Kurnuç ve Çerçi (2022) DEFRA kriterlerini kullanarak Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesinin karbon ayak izi hesaplamasını gerçekleştirmiştir. 2019 yılı için 2753,2 tCO<sub>2</sub>e, 2020 yılı için ise 2383,74 tCO<sub>2</sub>e olarak hesaplamışlardır. Böylece %13,42'lik bir azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bu azalmayı ise Covid-19 pandemi sürecinde eğitim öğretimin uzaktan olmasına bağlamışlardır.

Yañez ve arkadaşları 2019 yılında yaptıkları çalışmalarında Talca Üniversitesinde 2012 yılından itibaren her yıl karbon ayak izi hesaplamalarını takip etmişler ve özellikle 2016 yılında kapsam 3 içerisinde personel ve öğrenci taşımacılığının en yüksek sera gazı katkısı olduğunu belirtmişlerdir.

Mendoza-Flores ve arkadaşları 2019 yılında yaptıkları araştırma makalelerinde Kolombiya Pereira Teknoloji Üniversitesinin 2017' yılındaki kurumsal karbon ayak izini hesaplamışlar ve doğrudan emisyonlar (Kapsam 1), elektrikle ilişkili dolaylı emisyonlar (Kapsam 2) ve diğer dolaylı sera gazı emisyonlarını (Kapsam 3) değerlendirmişlerdir. Buldukları sonuçları diğer üniversitelerle kıyaslamışlar ve kampüste hareketliliğin az olması ve elektrik ve ısınma gibi durumların az kullanılmasından ötürü diğer üniversitelere nazaran karbon ayak izi değerlerinin düşük olduğunu öne

sürmüşlerdir.

Bu çalışmada, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi (ZBEÜ) Devrek Meslek Yüksekokulunun DEFRA (2022) hesaplama kriterleri kullanılarak karbon ayak izi miktarı hesaplanmıştır. Hesaplamalarda, yakıt tüketimi (kömür ve doğalgaz), elektrik tüketimi, atıklar, personel araçları, öğrenci ve personel servislerinin cinsi, kullandığı yakıt tipi ve yakıt miktarları dahil edilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Devrek Kampüsünde 2 meslek yüksekokulu ve 1 Yüksekokul bulunmaktadır. Kampüsün kapalı alanı 11.916 m<sup>2</sup>, toplam arsa alanı ise, 230.554 m<sup>2</sup>'dir. Karbon ayak izi hesabının belirlenirken yüksekokulun toplam elektrik enerjisi tüketimi ve ısınma amaçlı kullanılan kömür ve doğalgaz miktarları kullanılmıştır. Hesaplamaya dahil "edilen toplam akademik personel sayısı 48, idari personel sayısı, 27 ve öğrenci sayısı 1870' dir. Yapılan hesaplamalardan bir diğeri ise yüksekokul personeli ve öğrencilerin kullandığı araçlardan kaynaklı atık gazların oluşturduğu karbondioksit salınımdır. Salınım değerlerinin hesaplanması için birimlerde bulunan tüm personelin kullandığı araçların motor hacimleri ve günlük aldıkları mesafeler tespit edilmiştir. Öğrencilerin kullandığı toplu taşıma araçları için ilçe merkezi ile yüksekokul arasındaki mesafe 5 km kabul edilmiştir.

### 2.1. Hesaplama Yöntemi

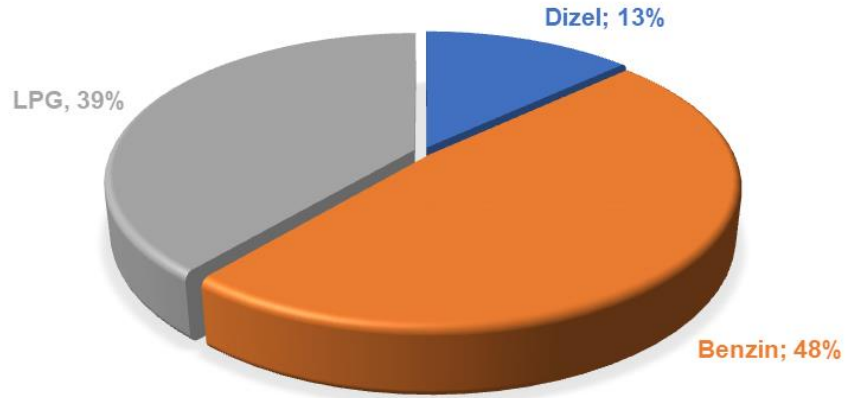
Tüm araçların aynı motor hacminde ve aynı yakıt kullanması durumundaki karbon ayak izindeki değişim İngiltere Çevre Gıda ve Köy İşleri Departmanının yayımladığı DEFRA (2022) kriterlerine göre hesaplanmıştır. Bu çalışma için 2022 yılı dönüşüm kriterleri kullanılmıştır. (Conversion factors 2022: condensed set -for most users). DEFRA'nın yayınlamış olduğu kriterler her yıl güncellenerek kullanıcıların hizmetine sunulmaktadır. DEFRA'nın yayınlamış olduğu bu hesaplama tablosunda istenilen veriler (Atık Miktarları, Personel Sayıları, Personel Araç Türleri, Katedilen Mesafeler vb.) tabloda yerlerine girilerek tüm hesaplama sonuçları eşdeğer CO<sub>2</sub> (eCO<sub>2</sub>) değerinde alınmaktadır. Devrek Meslek Yüksekokulu kampüsünde 2016 yılında Karbon ayak izi hesaplamaları DEFRA metoduna göre yapılmış olup, kullanılan 2016 ve 2022 yılları verileri Tablo 1'de verilmiştir. Personelin kullandığı araçların yakıt türüne göre kat ettikleri mesafeler Tablo 2 ve Şekil 1'de verilmiştir. Ayrıca, personelin kullandığı araçların yakıt türü ve motor güçlerine göre kat ettiği mesafeler Tablo 3'de sunulmuştur. DEFRA'nın 2022 yılında yayınladığı karbon ayak izi hesaplama kriterlerine göre hesaplanan araç tipi ve yakıtına göre yapılan yıllık mesafeler ise Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 1.** 2016 ve 2022 yılları Devrek kampüsü verileri

	2016 Yılı	2022 Yılı
Öğrenci Sayıları	1547	1870
Personel Sayıları	60	75
Personel Araç Sayısı	36	47
Görevlendirilen Personel km bilgisi	11790 km/yıl	15150 km / yıl
Organik Atık Miktarı	2,5 ton/yıl	0,48 ton/ yıl
Elektrik Tüketimi	152.105,350 Kwh / yıl	143.154,105 Kwh/ yıl
Su Tüketimi	7514 ton / yıl	2630 ton / yıl
Kömür Tüketimi	50 ton / yıl	40,68 ton / yıl
Doğal Gaz Tüketimi	-	122.304,51 Kwh / yıl

**Tablo 2.** Personelin kullandığı araçların yakıt türüne göre kat ettikleri mesafeler

Yakıt Tipi	Toplam Yapılan Mesafe (km/yıl)
1 Dizel	31.025 km / yıl
2 Benzin	113.625 km / yıl
3 LPG	91.800 km / yıl



**Şekil 1.** Personelin kullandığı araçların yakıt türü

**Tablo 3.** Toplam yıllık katedilen mesafe (motor gücüne göre)

Yakıt Türü	Toplam Yıllık Katedilen Mesafe
1.2 Benzin	17.600 km / yıl
1.3 Benzin	12.600 km / yıl
1.4 Benzin	39.900 km / yıl
1.6 Benzin	43.525 km / yıl
1.3 Dizel	18.900 km / yıl
1.4 Dizel	3.800 km / yıl
1.6 Dizel	6.225 km / yıl
2.0 Dizel	2.100 km / yıl
1.2 LPG	16.800 km / yıl
1.6 LPG	75.000 km / yıl

**Tablo 4.** Araç tipine ve yakıtına göre yapılan yıllık mesafeler

Araç Tipi	Yakıt	Toplam Yapılan Mesafe (km/yıl)
1 Alt Orta Sınıf (Lower Medium)	Benzin	98.925 km / yıl
	Dizel	6.425 km / yıl
	LPG	75.600 km / yıl
2 Küçük Araç (Small Car)	Benzin	-
	Dizel	22.500 km / yıl
	LPG	-
3 Orta Sınıf Araç (Medium Car)	Benzin	-
	Dizel	2.100 km / yıl
	LPG	-
4 Üst Orta Sınıf (Upper Medium)	Benzin	14.700 km / yıl
	Dizel	-
	LPG	-
5 Supermini	Benzin	-
	Dizel	-
	LPG	12.600 km / yıl
6 Çok Amaçlı Araç (MPV)	Benzin	-
	Dizel	-
	LPG	3.600 km / yıl

### 3. Bulgular ve Tartışma

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Devrek Meslek Yüksekokulu'nda 2016 ve 2022 yıllarında karbon ayak izi emisyonunun belirlenmesi adına 2 çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu iki tarih arasında emisyon değerlerinin karşılaştırılması ve ne gibi önlemler alınabileceği araştırılmıştır. DEFRA Sera Gazı Emisyonları Dönüşüm Faktörü 2022 hesabına göre yapılan hesaplamalar Tablo 5' de verilmiştir. Yapılan hesaplamalara göre Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Devrek Kampüsünün doğaya saldırdığı karbon miktarı 427.919,59 kg CO<sub>2</sub>e/yıl olarak bulunmuştur. 2016 ve 2022 yılları arasındaki Karbon Ayak izi hesaplamaları karşılaştırmaları Tablo 6' da gösterilmiştir.

Tablo-5 ve Tablo-6 incelendiğinde; Kömür tüketiminin 2016 yılına oranla azaldığı ve neticesinde sera gazı salınımının yaklaşık % 25 oranında azaldığı görülmektedir, ancak bu azalmanın yaklaşık son 2 ayda doğal gaz kullanımı olup kömür kullanımı olmamasından kaynaklandığı görülmektedir. 2022 yılının ilk 9 ayı kömür kullanıldığı ve son 1,5 ayında doğal gaz kullanımı gerçekleştirildiği görülmektedir. İlk 9 aylık kömür kullanımında yaklaşık 235 ton CO<sub>2</sub>e Sera gazı emisyonu salındığı buna karşın son 1,5 ayda doğal gaz kullanımı kaynaklı yaklaşık 50 ton CO<sub>2</sub>e salınımı olduğu görülmektedir. 2023 ve sonraki senelerde doğal gaz kullanımını olacağından 2023 yılı ve diğer senelerde ısınma amaçlı doğal gaz kullanımı kaynaklı emisyon salınımların hesaplanması önem arz etmektedir. Elektrik tüketimine bağlı sera gazı salınımı değerleri incelendiğinde 2022 yılındaki tüketime bağlı sera gazı salınımının 2016 yılına oranla yaklaşık % 55,8 azaldığı görülmektedir. Bu azalmadaki başarı eski tip flüoresan

tarzı lambaların değiştirilerek yeni tip enerji tasarruflu lambalara geçilmesi ve neredeyse tüm bölümlerde okutulmakta olan çevre koruma dersi eğitimleri ayrıca belirli periyotlarda akademik ve idari kadrolara verilen bilinçlendirici eğitimlerin etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca DEFRA hesaplama tablosu incelendiğinde 2016 yılında yayınladıkları hesaplama tablosu ile 2022 yılında yayınladıkları hesaplama tablosundaki kat sayıların farklılığı da dikkat çekmektedir. Son olarak bu azalmada 2016 yılındaki 5 olan ikinci öğretim program sayısının 2022 yılında 3 programa düşmesi ve eğitim gören öğrenci sayısındaki azalma da gösterilebilir. Akademik ve İdari personelin işe geliş gidiş için kullandığı özel araçlarının sera gazı emisyon değerleri incelendiğinde 2016 yılına nazaran 2022 yılındaki sera gazı salınımının %160 oranında arttığı görülmektedir. Atıklardan kaynaklanan sera gazı salınımları incelendiğinde ise 2022 yılındaki verilerin 2016 yılına göre yaklaşık 6 kat düştüğü gözlenmektedir. Bu azalmada özellikle son birkaç yıldır üniversitemizde de etkin bir şekilde yürütülmekte olan sıfır atık sürecinin etkisinin olduğu görülmektedir. Öğrenci transferi ve personel görevlendirmeleri nedeniyle sera gazı salınım miktarları incelendiğinde öğrenci sayısında artış olmasına rağmen salınımın 2022 yılında azaldığı görülmektedir. Bu azalmadaki en büyük etkinin Devrek kampüsü yakınlarına yapılan öğrenci yurdunun öğrencilerin araç kullanmadan okula ulaşmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

**Tablo 5.** Sera gazı emisyonları dönüşüm faktörü hesaplamaları (2022 Yılı)

Veri	Toplam Sera Gazı
Yakıt Kömür	234.582,03
Yakıt Doğalgaz	49.477,066
Elektrik	55.366,28
Personel Araçları	77.687,1
Atıklar	326,56
Öğrenci ve Personel Servisleri	10.489,55
<b>TOPLAM</b>	<b>427.919,59</b>

**Tablo 6.** 2016 ve 2022 yılları Devrek kampüsü karşılaştırmalı karbon miktarları

Tür	2016 yılı	2022 yılı
Yakıt kömür	285.670,26	234.582,03
Yakıt Doğal Gaz	-	49.477,066
Elektrik	125.350,02	55.366,28
Personel Araçları	30.843,46	77.687,1
Atıklar	1.820,0	326,56
Öğrenci Transferi ve Personel Görevlendirmeleri	11.210,77	10.489,55
Resmi Araç	-	-
<b>Toplam Sera Gazı</b>	<b>454.894,51</b>	<b>427.919,59</b>

#### 4. Sonuç

Bu çalışma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Devrek Kampüsündeki karbon ayak izi hesaplamaları yapılmıştır. Sera gazı emisyonunun azaltılmasına yönelik yapılan araştırmada 2016 ve 2022 yılları verileri kullanılmıştır. Çıkan sonuçlar incelendiğinde 2016 yılı için yaklaşık 454 bin tCO<sub>2e</sub> ve 2022 yılı için 427 bin tCO<sub>2e</sub> karbon ayak izi değerinin hesaplandığı görülmektedir. Tablo ve şekillerdeki sayısal değerler incelendiğinde ısınma amaçlı kullanılan yakıt ve personelin işe geliş gidiş için kullandığı araçlardan kaynaklı emisyon miktarlarının fazla olduğu görülmektedir. Isınma kaynaklı yaklaşık 284 bin tCO<sub>2e</sub> ve personelin kullandıkları araçlardan ise yaklaşık 77 bin tCO<sub>2e</sub> olduğu görülmektedir. Bu kapsamda hem ısıtma hem aydınlatma hem de personelin ulaşımı ile ilgili çalışmalar yapılması planlanmalıdır. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Devrek Kampüsü olarak doğaya salınan karbon miktarını azaltmak için alınması gereken önlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Devrek Kampüsü yerleşkesinde yeşillendirme çalışmaları tüm hızıyla devam etmelidir.
- Kampüs içerisinde idari ve akademik personel odalarında eski tip floresanlar enerji tasarruflu ampullerle değiştirilmiş ve tasarruf sağlanmıştır. Aynı çalışma derslikler içinde uygulanabilir.
- Kampüs içerisinde sıfır atık kapsamında atıkların ayrı toplanması için hem personel hem de öğrencilere yönelik eğitimler artırılarak devam edilebilir.
- Kampüs yakınlarında öğrencilerin ikamet edebileceği yeni yurtlar inşa edilebilir. Böylece araç kullanımı minimum düzeye indirilebilir.
- Güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi kullanılarak kampüs

binasının ısı ve elektrik ihtiyacını karşılamaya yönelik araştırmalar ve çalışmalar yapılabilir.

- Personel servislerinin ve kurumda kullanılan araçların elektrikli araçlardan seçilmesi sağlanabilir. Tüm bölümlerde iklim değişikliği, çevre kirliliği vb. konuları içeren dersler müfredatlara eklenerek öğrencilere küresel iklim değişikliği ve çevre sorunları ile ilgili bilinçlendirilmesi sağlanabilir.

#### Katkı Oranı Beyanı

Yazar(lar)ın katkı yüzdesi aşağıda verilmiştir. Tüm yazarlar makaleyi incelemiş ve onaylamıştır.

	S.Ö.	S.K
K	90	10
T	100	
Y	50	50
VTI	50	50
VAY	80	20
KT	80	20
YZ	80	20
KI	50	50
GR	100	
PY	50	50

K= kavram, T= tasarım, Y= yönetim, VTI= veri toplama ve/veya işleme, VAY= veri analizi ve/veya yorumlama, KT= kaynak tarama, YZ= Yazım, KI= kritik inceleme, GR= gönderim ve revizyon, PY= proje yönetimi, FA= fon alımı.

#### Çatışma Beyanı

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

### Etik Onay Beyanı

Hayvanlar ve insanlar üzerinde herhangi bir çalışma yapılmadığından dolayı bu araştırma için etik kurul onayı alınmamıştır.

### Kaynaklar

DEFRA. 2022. URL:  
<https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022> (erişim Tarihi: 16 Şubat 2023).  
Erdoğan S. 2020. Enerji çevre ve sera gazları. Çankırı Karatekin Üniv İktisadi İdari Bilim Fak Derg 10(1): 277-303.  
Gökçek B, Bozdağ A, Demirbağ H, 2019. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi örneğinde karbon ayak izinin belirlenmesi. Niğde Ömer Halisdemir Üniv Müh Bilim Derg 8(2): 721-730.  
Kılıç MY, Dönmez T, Adalı S. 2021. Karayolu ulaşımında yakıt tüketimine bağlı karbon ayak izi değişimi: Çanakkale örneği.

Gümüşhane Üniv Fen Bilim Derg, 11(3): 943-955.  
Kırbaş İ, Kocakulak T. 2022) Burdur İli Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Müh Fakültesi Fen Müh Derg, 24(70): 317-327.  
Kumaş K, Akyüz A. Ö, Zaman M, Güngör A. 2019. Sürdürülebilir bir çevre için karbon ayak izi tespiti: MAKÜ Bucak sağlık yüksekokulu örneği. El-Cezeri, 6(1): 108-117.  
Kurnuç Seyhan A, Çerçi M. 2022. IPCC Tier 1 ve DEFRA metotları ile karbon ayak izinin belirlenmesi: Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi'nin yakıt ve elektrik tüketimi örneği. J Natural Applied Sci, 26(3).  
Yañez P, Sinha A, Vásquez M. 2019. Carbon footprint estimation in a university campus: evaluation and insights. Sustainability, 12(1): 181.  
Mendoza-Flores R, Quintero-Ramírez R, Ortiz I. 2019. The carbon footprint of a public university campus in Mexico City. Carbon Manage, 10(5): 501-511.