



Istanbul
GEDİK
Üniversitesi

KARBON AYAK İZİ RAPORU



İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ KARBON AYAK İZİ

1.Giriş

Küresel iklim değişikliğini iklim krizine dönüştüren ana neden insan faaliyetleri kaynaklı ortaya çıkan sera gazlarıdır. Çevresel sürdürülebilirliğin en önemli göstergelerinden olan karbon ayak izi kavramı insan aktivitelerinin doğa üzerindeki etkilerini sayısal verilerle ortaya koymamızı sağlamaktadır. Karbon ayak izi hesaplaması yoluyla sürdürülebilirliğin temel sorunu olan “Sahip olduğumuz doğa ve doğanın ne kadarını kullanıyoruz?” sorusunu sorarak insan faaliyetlerinin doğaya etkileri ölçülmektedir (Gökçek vd., 2019:722). Sera gazlarının yaklaşık %82’sini karbondioksit oluşturduğu ve karbondioksit eşdeğeri olarak çevrildiği için genellikle karbon ayak izi olarak ifade edilmektedir (Binboğa ve Ünal, 2018: 193).

İklim değişikliği, dünya üzerindeki yaşamı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu tehlikenin farkına varan dünya ülkeleri, küresel ısınma konusunda bir dizi önlem almaya başlamıştır. Bu çerçevede, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi imzalanmış ve sera gazı emisyonlarının azaltılması amacıyla Kyoto Protokolü kabul edilmiştir. Bu sözleşme ile gelişmiş ülkeler, sera gazı emisyonlarını 1990 yılı seviyelerine göre %5 oranında azaltmayı taahhüt etmiştir. İmzalanan sözleşme ve protokollere bağlı olarak, sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve ticareti için çeşitli standartlar belirlenmiştir. Ürünlerin karbon ayak izini hesaplamak için kullanılan PAS 2050 standardı ve kurumların karbon ayak izini hesaplamak için kullanılan ISO 14064 standardı, en yaygın kullanılan standartlar arasındadır (Üreden ve Özden, 2018:98).

Üniversitelerin, eğitim kurumları olarak iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularında örnek teşkil etmeleri beklenmektedir. Bu nedenle, iklim değişikliğine yol açan faaliyetlerle mücadelede aktif rol oynamaktadırlar. İklim değişikliğine neden olan tüketimi azaltmanın ilk adımı, bu tüketimi ölçmektir. Bu doğrultuda, kurumsal karbon ayak izi hesaplamasında yaygın olarak kullanılan ISO14064 standardı ile İstanbul Gedik Üniversitesi'nin karbon ayak izi ölçüm çalışması gerçekleştirilmiştir.

2. Karbon Ayak İzi ve Hesaplanması

Karbon ayak izi, insan faaliyetlerinin çevreye olan etkilerini ölçen önemli bir kavramdır ve genellikle ton cinsinden ölçülen sera gazı emisyonlarının miktarını ifade etmektedir. Bu terim, özellikle karbondioksit (CO₂) olmak üzere, atmosfere salınan tüm sera gazlarının bir toplamını temsil etmektedir. Karbon ayak izi, bireyler, işletmeler, ürünler veya süreçler gibi çeşitli kaynakların çevresel etkilerini değerlendirmek için kullanılmaktadır (Üreden & Özden, 2018).

Küresel ısınma ve iklim değişikliği, günümüzde karşı karşıya olduğumuz en büyük çevresel sorunlardan biridir. Fosil yakıtların yanması, ormansızlaşma ve sanayi faaliyetleri gibi insan faaliyetleri, atmosfere büyük miktarlarda sera gazı salmaktadır. Bu gazlar, Dünya'nın ısınmasına ve iklim sistemlerinin bozulmasına neden olmaktadır. Karbon ayak izi hesaplamaları, bu emisyonların kaynağını belirlemeye ve azaltma stratejileri geliştirmeye yardımcı olmaktadır (Demirbaş, Bozbas & Balat, 2004).

Karbon ayak izini hesaplamak, çeşitli veri toplama ve analiz yöntemlerini içermektedir. Bu hesaplamalar, bireyler ve işletmeler tarafından uygulanabilecek farklı ölçeklerde yapılabilmektedir.

1. Doğrudan Emisyonlar: Doğrudan emisyonlar, fosil yakıtların yanması sonucu atmosfere salınan CO₂ ve diğer sera gazlarını içermektedir. Bu, araç kullanımı, enerji tüketimi ve endüstriyel süreçlerden kaynaklanan emisyonları kapsamaktadır (Yüksel, Dinçer & Özduman, 2024).

2. Dolaylı Emisyonlar: Dolaylı emisyonlar, tedarik zinciri boyunca üretilen emisyonları içermekte ve satın alınan ürünler ve hizmetlerin üretimi, taşınması ve bertaraf edilmesi sırasında ortaya çıkan emisyonları kapsamaktadır. Dolaylı emisyonlar genellikle kapsam 3 emisyonları olarak adlandırılır ve bu hesaplamalar için daha karmaşık veri toplama yöntemleri gereklidir (Shen vd., 2023).

3. Emisyon Faktörleri: Emisyon faktörleri, belirli bir faaliyet veya süreç için ortalama sera gazı emisyonlarını temsil etmektedir. Bu faktörler, enerji kaynakları, taşıma yöntemleri ve üretim süreçleri gibi çeşitli kategorilere göre değişmektedir (Üreden & Özden, 2018).

4. Yaşam Döngüsü Analizi (LCA): Yaşam döngüsü analizi, bir ürünün veya hizmetin tüm yaşam döngüsü boyunca neden olduğu çevresel etkileri değerlendiren kapsamlı bir yöntemdir. Bu analiz, hammaddelerin çıkarılmasından üretim, dağıtım, kullanım ve nihai bertarafa kadar tüm aşamaları kapsamakla birlikte LCA, ürünlerin karbon ayak izini belirlemek ve çevresel performanslarını iyileştirmek için kullanılmaktadır (Yüksel, Dinçer & Özdoğan, 2024).

3. METODOLOJİ

3.1. Sınırların Belirlenmesi

3.1.1. Organizasyonel Sınır

Karbon ayak izi hesaplanırken organizasyonel sınır olarak İstanbul Gedik Üniversitesi Kartal Kampüsü, Gedik Meslek Yüksek Okulu, Halil Kaya Gedik Kampüsü, Nişantaşı Kampüsü seçilmiştir.

Tablo 1: 2023 yılları Üniversite Bilgileri

Toplan Bina Alanı	20.795,31 m ²
Lisans Öğrenci Sayısı	1207
Lisansüstü Öğrenci Sayısı	905
Akademik Personel Sayısı	277
İdari Personel Sayısı	138
Toplam Kişi Sayısı	2527

3.1.2. Operasyonel Sınır

İstanbul Gedik Üniversitesinin Kartal Kampüsü, Halil Kaya Gedik Kampüsü, Meslek Yüksek Okulu Kampüsü, Nişantaşı kampüsü olmak üzere dört kampüsünü içeren karbon ayak izi hesaplamasına dahil edilecek olan emisyon kaynaklarını belirlemek için operasyonel sınırlar belirlenmiştir. Operasyonel Sınır olarak kurum ve kuruluşların karbon ayak izi hesaplamalarında yaygın olarak kullanılan ISO 14064 yönergeler rehber olarak sera gazı emisyon envanteri hazırlanmıştır.

ISO14064-1:2018 Sera Gazı Envanter Sınıfları aşağıdaki gibidir;

1. Doğrudan sera gazı salımları ve uzaklaştırmaları,
2. İthal Edilen enerjiden kaynaklanan dolaylı sera gazı salımları,
3. Ulaşımdan kaynaklanan dolaylı sera gazı salımları,
4. Kuruluş tarafından kullanılan ürünlerden kaynaklanan dolaylı sera gazı salımları
5. Kuruluşa ait ürünlerin kullanımıyla bağlantılı dolaylı sera gazı salımları
6. Diğer kaynaklardan dolaylı sera gazı salımları

1.0.3 Zamansal Sınır

2023 yılı için karbon ayak izi hesaplama çalışması yapılmıştır.

4. EMİSYONLARIN HESAPLANMASI

4.1. Hesaplama Metodolojisi

Kyoto Protokolü'nde belirtilen sera gazları Karbon dioksit (CO₂), Metan (CH₄), Nitröz Oksit (N₂O), Hidro-florür karbonlar (HFCs), Perfloro karbonlar (PFCs), Sülfürhekza florid (SF₆) şeklindedir. Bu sera gazların her birinin küresel ısınmaya etkisi birbirinden farklı olduğundan Emisyon faktörü, sera gazı faaliyetlerini sera gazı emisyonu ile ilişkilendiren katsayı ile karbon dioksit eş değeri (CO₂e) birimine çevrilerek tek birim üzerinden toplanarak küresel ısınmaya etkisi hesaplanmaktadır. Sera gazlarını karbondioksit eşdeğerine çevirerek tek bir birimde toplayıp toplam karbondioksit eşdeğer miktarına ulaşabilmek için bu raporda emisyon faktörünü ve küresel ısınma potansiyeli katsayıları IPCC (Tier 1-Tier 2) kılavuzundan alınmıştır. Referans alınan emisyon faktörleri ve Küresel ısınma potansiyel katsayıları Tablo 3 ve Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 3: Emisyon Faktörleri Tablosu

Emisyon Kaynağı		Emisyon Faktörleri			Kaynak
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Doğal Gaz		56,100	5	0,1	IPCC Guidelines
Elektrik		472			
Ulaşım	Benzin	69.300	25	8	
	Dizel	74.100	3,9	3,9	
	LPG	63.100	5	0,1	
Atık	Kağıt	8,1	-	-	
	Plastik	5,9	-	-	
	Cam	3,4	-	-	
	Metal	1,4	-	-	
	Diğer	19,9	-	-	

Tablo 4: IPCC Kılavuzunda CO2'ye göre CO2 Eş Değer Faktörleri

Sera Gazı Küresel Isınma	Küresel Isınma Potansiyeli (ton CO2 eg)	Kaynak
CO2	1	IPCC Guidelines
CH4	25	
N20	298	

5. İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ KARBON AYAK İZİ

5.1. Kategorilere Göre Sera Gazı Emisyonları

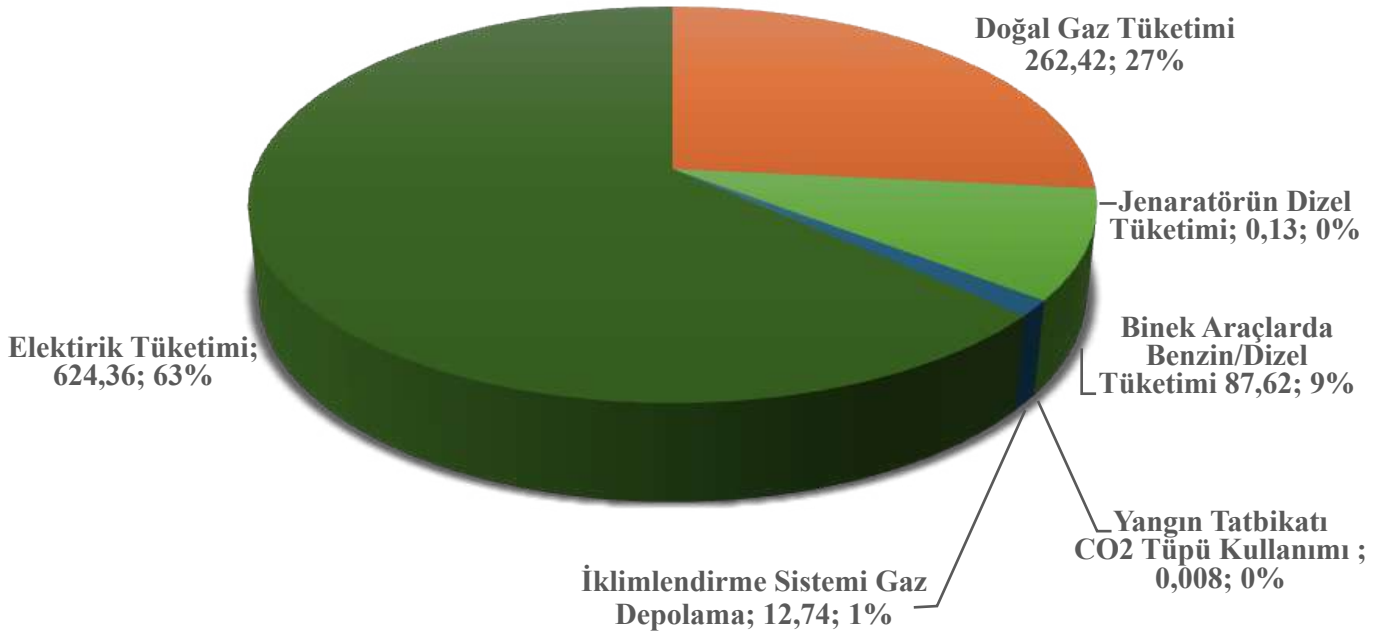
İstanbul Gedik Üniversitesi Karbon ayak izi hesaplamasına doğalgaz tüketimi, jeneratörün dizel tüketimi, binek araçlarda benzin/dizel tüketimi, yangın tatbikatı CO2 tüpü kullanımı, iklimlendirme sistemi gaz depolama, elektrik tüketimi ve atık tüketimi hesaplanmıştır. 987,36 ton CO2 eş değeri atmosfere salınım yapıldığı hesaplanmıştır. Kişi başı CO2 eşdeğeri (ton) 0,39'dur.

Tablo 5: İstanbul Gedik Üniversitesi'nin Kategorilere Göre 2023 Yılındaki Sera Gazı Emisyonları

Tarih	Kategori	Karbondioksit Emisyon Değeri (Ton)	
Kategori 1	1.1. Sabit Yanma Ekipmanı	Doğalgaz Tüketimi	262,42
		Jeneratörün Dizel Tüketimi	0,13
	1.2. Hareketli Yanma Ekipmanı	Binek Araçlarda Benzin/Dizel Tüketimi	87,62
		Bulunmamaktadır.	
	1.3. Proses Emisyonları 1,4 İklimlendirme ve Sızıntı Emisyonu	Yangın Tatbikatı CO2 Tüpü Kullanımı	0,00800
		İklimlendirme Sistemi Gaz Deposu	12,74000
Kategori 2	Elektrik Tüketimi	624,36	
Kategori 3	Yeterli Veri Bulunmamaktadır.	-	
Kategori 4	Atık	0,08	
Kategori 5 ve 6	Üniversitede Bulunmamaktadır.	-	
	Toplam	987,36	

Şekil 1: İstanbul Gedik Üniversitesi'nin Kategorilere Göre 2023 Yılındaki Sera Gazı Emisyonları

İstanbul Gedik Üniversitesi'nin Kategorilere Göre 2023 Yılındaki Sera Gazı Emisyonları



- Doğal Gaz Tüketimi
- Binek Araçlarda Benzin/Dizel Tüketimi
- İklimlendirme Sistemi Gaz Depolama
- Atık
- Jenaratörün Dizel Tüketimi
- Yangın Tatbikatı CO2 Tüpü Kullanımı
- Elektrik Tüketimi

ÖNERİLER

Karbon ayak izini azaltmak için çeşitli stratejiler geliştirilebilmektedir. Enerji verimliliği artırma, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi ve yeşil inovasyonlar bu stratejiler arasında yer almaktadır. Doğru hesaplama ve izleme yöntemleri kullanılarak, bireyler ve işletmeler, emisyonlarını azaltmak için etkili adımlar atabilmektedir. (Gao vd., 2023).

Karbon ayak izi, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için önemli bir ölçüttür. Doğru hesaplama yöntemleri ve stratejilerle, sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değişikliği ile mücadele etmek mümkündür. Bu bağlamda Üniversitelerin karbon ayak izini hesaplamaları ve azaltım çalışmaları ile diğer kurumlara örnek olmaları önemlidir.

Üniversitenin çevresel etkilerini daha iyi anlamak, yönetmek ve azaltmak için ilk adım doğru ve eksiksiz verinin toplanmasıdır. Üniversitenin karbon ayak izinin hesaplanmasının sistematikleştirilmesi ve daha sonraki senelerde yapılacak hesaplamalar için daha kolay ve doğru veri toplanabilmesi için izleme ve ön raporlama çalışmaları yapılması planlanmaktadır.

Üniversitelerin karbon ayak izi farkındalığını arttırmak için eğitim faaliyetleri gerçekleştirerek hem öğrenci hem personel düzeyinde bilinç oluşturmak çok önemlidir. İstanbul Gedik Üniversitesi eğitim faaliyetleri halihazırda bu çalışmaları yürütmektedir. Bu kapsamda bu faaliyetlerini arttırmak için lisans ve lisansüstü düzeyde tüm öğrenciler için müfredatına zorunlu sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği dersleri eklemiştir.

Enerji yönetimi Üniversitelerde verimliliği arttırmak ve karbon ayak izini azaltmak için olmazsa olmazdır. ISO 50001 Uluslararası Standardizasyon Örgütü tarafından Enerji Yönetim Sistemi geliştirerek tüm sektörlerdeki kuruluşların enerjiyi daha verimli kullanabilmelerine destek olmak için oluşturulan uluslararası bir standarttır. İstanbul Gedik Üniversitesi kampüsleri için enerjinin daha verimli kullanımını desteklemek için ISO 50001 belgesi alınması planlanmaktadır.

Kaynaklar

- Binboğa, G., & Ünal, A. (2018). Sürdürülebilirlik Ekseninde Manisa Celal Bayar Üniversitesi'nin Karbon Ayak İzinin Hesaplanmasına Yönelik Bir Araştırma. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi* (21), 187-202. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.323532>
- Demirbaş, M. F., Bozbas, K., & Balat, M. (2004). Carbon dioxide emission trends and environmental problems in Turkey. *Energy Exploration & Exploitation*, 22(5), 355-366.
- Gao, D., Tan, L., Mo, X., & Xiong, R. (2023). Blue sky defense for carbon emission trading policies: a perspective on the spatial spillover effects of total factor carbon efficiency. *Systems*, 11(8), 382.
- Gökçek, B., Bozdağ, A., & Demirbağ, H. (2019). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Örneğinde Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(2), 721-730.
- Shen, B., Yang, X., Xu, Y., Ge, W., Liu, G., Su, X., ... & Ran, Q. (2023). Can carbon emission trading pilot policy drive industrial structure low-carbon restructuring: new evidence from China. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(14), 41553-41569.
- Üreden, A., & Özden, S. (2018). Kurumsal Karbon Ayak İzi Nasıl Hesaplanır: Teorik Bir Çalışma. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 98-108.
- Yüksel, S., Dinçer, H., & Özdoğan, B. (2024). Sürdürülebilir Kalkınmanın Sağlanabilmesi İçin İşletmelerin Karbon Ayak İzini Azaltıcı Stratejilerinin Belirlenmesi. *Maruf İktisat İslam İktisadi Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 4-15.