



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
YÖNETİM ORGANİZASYON BİLİM DALI

**SİVİL TOPLUM KURULUŞLARINDA KURUMSAL
KARBON AYAK İZİNİN BELİRLENMESİ: SOBE
ÖRNEĞİ**

Nida SAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ali ERBAŞI

KONYA-2024

Bu çalışma 21.10.24 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İşletme Anabilim Dalı Yönetim Organizasyon Bilim Dalı Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Savunma Tez Jürisi

Prof. Dr. Ali ERBAŞI (Danışman)
Selçuk Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Adnan ÇELİK (üye)
Selçuk Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Ahmet DİK MEN (üye)
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Siyasal Bilgiler Fakültesi

Not: Tez Savunma Jürisi isimlerinin yer aldığı bu sayfa kapaktan hemen sonra gelecek şekilde ve imzasız olarak konulmalıdır.

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
YÖNETİM ORGANİZASYON BİLİM DALI

**SİVİL TOPLUM KURULUŞLARINDA KURUMSAL
KARBON AYAK İZİNİN BELİRLENMESİ: SOBE
ÖRNEĞİ**

Nida SAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ali ERBAŞI

KONYA-2024



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü
Bilimsel Etik Beyan Formu



Öğrencinin	Adı Soyadı	: Nida SAK
	Numarası	:214227011001
	Anabilim Dalı	: İşletme
	Bilim Dalı	: Yönetim Organizasyon
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Tezli Yüksek Lisans <input type="checkbox"/>
Tez Adı	: Sivil Toplum Kuruluşlarında Kurumsal Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi: SOBE Örneği	

Bu lisansüstü programın sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

04/10/2024

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının her aşamasında deneyimleri ile bana yardımcı olan, olumlu tavrıyla beni cesaretlendiren, bilgi birikimi ile çalışmama farklı açılardan bakmamı sağlayan ve her zaman öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli tez danışmanım Prof. Dr. Ali ERBAŞI hocama teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca tezin daha nitelikli hale gelmesi için fikirleriyle katkı sağlayan Prof. Dr. Adnan ÇELİK ve Prof. Dr. Ahmet DİKEN hocalarıma teşekkür ederim. Son olarak yüksek lisans eğitim süresince düşüncelerini benimle paylaşan arkadaşlarıma ve bu süreç boyunca benden desteklerini hiç esirgemeyen annem Fatma SAK ve babam İbrahim SAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Nida SAK

Konya, 2024



T C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Nida SAK
	Numarası	214227011001
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İşletme / Yönetim Organizasyon
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Tezli Yüksek Lisans(İÖ) <input type="checkbox"/>
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Ali ERBAŞI
	Tezin Adı	Sivil Toplum Kuruluşlarında Kurumsal Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi: SOBE Örneği

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, bir sivil toplum kuruluşu olan Selçuklu Otizmli Bireyler Eğitim (SOBE) Vakfının eğitim ve terapi hizmetlerinin gerçekleştirilmesinde karbon emisyon salınımı gerçekleşen alanların tespit edilerek kurumsal karbon ayak izinin hesaplanmasıdır. Bu bağlamda SOBE Vakfı merkez kampüsündeki tüm ünitelerin ve çalışan faaliyetlerinin karbon emisyon salınımı gerçekleşen alanları tespit edilerek 2023 yılına ait kurumsal karbon ayak izi hesaplaması yapılmıştır. Araştırmada karbon ayak izi hesaplamasında kullanılan kaynakların belirlenmesinde Sera Gazı Protokolü ve IPCC kılavuzlarında tanımlanan Kapsam (Tier) yaklaşımlarında yer alan bilgilerden yararlanılmıştır. Hesaplamalarda IPCC kılavuzunda yer alan Kapsam-1, Kapsam-2 ve Kapsam-3 yöntemleri kullanılmıştır. Kurumsal karbon ayak izi hesaplamasında sera gazı emisyon kaynağı olarak doğalgaz tüketimi, su tüketimi, kuruma ait yakıt tüketimi, toplu ulaşım kaynaklı yakıt tüketimi (Kapsam-1), elektrik tüketimi (Kapsam-2), uçuş kaynaklı emisyon, öğrenci servisi kullanımı (Kapsam-3) verilerinden yararlanılmıştır. Yapılan hesaplamalar neticesinde SOBE Vakfı merkez kampüsünde 2023 yılı içerisinde toplam 899,74 ton karbon emisyon salınımı yapıldığı tespit edilmiştir. Toplam

karbon emisyon salınımının %41,68'i doğalgaz, %37,86'sı elektrik, %0,31'i su, %7,10'u araç kullanımı, %12,82'si toplu ulaşım ve %0,21'i uçak kullanımından dolayı gerçekleştiği görülmüştür. Buna göre salınım değerlerinin %45,97'si Kapsam-1, %28,11'i Kapsam-2 ve %25,92'si Kapsam-3 olarak belirlenmiştir. Bir sivil toplum kuruluşunun faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde karbon emisyon salınımı gerçekleşen alanlarının tespit edilerek kurumsal karbon ayak izinin hesaplanması, araştırmanın yapıldığı SOBE Vakfına ve benzer faaliyetler gerçekleştiren sivil toplum kuruluşlarına daha yeşil örgütler oluşturabilmek adına yol gösterici özelliğe sahiptir. Ayrıca araştırmadan elde edilen bulgular ve takip edilen metodolojik kurgu, bu alanda yapılacak diğer araştırmalara da yol gösterici olması bakımından akademik literatüre önemli katkılar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karbon Ayak İzi, Kurumsal Karbon Ayak İzi, Karbon Emisyon Salınımı, Sivil Toplum Kuruluşu, SOBE Vakfı.



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Nida SAK
	Numarası	214227011001
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İşletme / Yönetim Organizasyon
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Tezli Yüksek Lisans(İÖ) <input type="checkbox"/>
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Ali ERBAŞI
	Tezin Adı	Determination of Corporate Carbon Footprint in Non-Governmental Organizations: SOBE Example

ABSTRACT

The aim of this study is to calculate the carbon footprint of a non-governmental organization, Selcuklu Autistic Individuals Education Foundation (SOBE) by the determination of the areas where carbon emissions occur during the education and therapy services. For this purpose, by the determination of carbon emission areas of all units and employee activities in the SOBE Foundation central campus, the institutional carbon footprint calculation for 2023 was made. In the study, for the determination of the resources used in carbon footprint calculation, the information in the Scope (Tier) approaches defined in Greenhouse Gas Protocol and IPCC guidelines were used. Scope-1, Scope-2 and Scope-3 methods in the IPCC guide were used in the calculations. For the institutional carbon footprint calculation, natural gas consumption, water consumption, institutional fuel consumption, public transportation fuel consumption (Scope-1), electricity consumption (Scope-2), flight-related emissions, student bus use (Scope-3) data were used as greenhouse gas emission sources. As a result of the calculations, a total of 899.74 tons of carbon emission release was determined in the SOBE Foundation central campus in 2023. It was determined that 41.68% of the total carbon emission occurred due to the natural

gas, 37.86% due to electricity, 0.31% due to water, 7.10% due to vehicle use, 12.82% due to the public transportation and 0.21% due to the use of aircraft. According to this, 45.97% of the emission values were determined as Scope-1, 28.11% as Scope-2 and 25.92% as Scope-3. The calculation of the institutional carbon footprint by the determination of the areas where carbon emissions occur during the activities of a non-governmental organization has a guiding feature for the SOBE Foundation where the study was conducted and other non-governmental organizations that carry out similar activities. Furthermore, the findings obtained from the study and the methodological setup followed make significant contributions to the academic literature in terms of guiding other studies in this field.

Keywords: Carbon Footprint, Institutional Carbon Footprint, Carbon Emission Release, Non-governmental Organization, SOBE Foundation.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1
1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ	5
1.1 İklim Değişikliği Kavramı ve Önemi	5
1.2 İklim Değişikliği ile İlgili Uluslararası Çalışmalar ve Tarihsel Gelişim.....	8
1.3 İklim Değişikliğinin Nedenleri	19
1.4 İklim Değişikliğinin Sonuçları	20
2. KARBON AYAK İZİ VE KURUMSAL KARBON AYAK İZİ	27
2.1 Karbon Ayak İzi	27
2.1.1. Karbon Ayak İzi Türleri	29
2.1.2. Dünyada Karbon Ayak İzi Uygulamaları	31
2.1.3. Türkiye’de Karbon Ayak İzi Uygulamaları	36
2.2. Kurumsal Karbon Ayak İzi	39
2.2.1. Kurumsal Karbon Ayak İzi Hesaplama Yöntemleri	40
2.2.1.1. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)	41
2.2.1.2. IPCC Kapsam Yaklaşımları	41
2.2.1.3. DEFRA Metodu	43
2.2.1.4. ISO 14064 Standardı	44
2.2.2. Kurumsal Karbon Ayak İzi ve Sürdürülebilirlik İlişkisi	45
2.3. Sivil Toplum Kuruluşlarında Kurumsal Karbon Ayak İzi	46
3. SİVİL TOPLUM KURULUŞLARINDA KURUMSAL KARBON AYAK İZİNİN BELİRLENMESİ: SOBE ÖRNEĞİ	48
3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	48
3.2. Araştırmanın Kapsamı	50
3.3. Kurumsal Karbon Ayak İzi Hesaplamasında Kullanılan Metodoloji	53
3.4. Araştırmanın Bulguları	57

3.4.1. Doğalgaz Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları	58
3.4.2. Su Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları	59
3.4.3. Tesise Ait Araçların Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları	60
3.4.4. Tesise Ait Toplu Ulaşım Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları	63
3.4.5. Elektrik Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları.....	66
3.4.6. Tesisin Uçak Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları.....	68
3.4.7. Tesiste Öğrencilerin Servis Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları	69
3.4.8. Tesisin Toplam Emisyon Hesaplamaları	71
SONUÇ VE ÖNERİLER	75
KAYNAKLAR	82



KISALTMALAR

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

BM: Birleşmiş Milletler

CDC: Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi

CH4: Metan

CO2: Karbon Dioksit

COP-15: Kopenhag Konsensüsü

COP-16: Cancun Anlaşması

COP-17: Durban İklim Konferansı

COP-18: Doha İklim Değişikliği Konferansı

COP-19: Varşova İklim Zirvesi

COP-19: Varşova İklim Zirvesi

ÇŞB: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

DEFRA: Çevre, Gıda ve Köy İşleri Bakanlığı

EIA: ABD Enerji Bilgisi İdaresi

ETS: Emisyon Ticaret Sistemi

GSYİH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

HFC: Hidroflorokarbonlar

IEA: Uluslararası Enerji Ajansı

IEA: Uluslararası Enerji Ajansı

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)

ISO: Uluslararası Standartlar Örgütü

MtCO2: Milyon Metrik Ton Karbondioksit Eşdeğeri

N₂O: Azot Oksit

N₂O: Azot Proksit

NAMA: Ulusal Programlarına Uygun İklim Değişikliğini Azaltma Faaliyetleri

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü

PFC: Perflorokarbonlar

SF₆: Sülfür Hekzaflorür

STK: Sivil Toplum Kuruluşları

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

UNEP: Birleşmiş Milletler Çevre Programı

UNFCCC: United Nations Climate Change (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)

WMO: Dünya Meteoroloji Örgütü

WWF: Dünya Yabani Yaşam Vakfı

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo-1. Stockholm Deklarasyonunda Öne Çıkan İlkeler.....	10
Tablo-2. Ek-I ve Ek-II Ülkeleri	12
Tablo-3. Literatürdeki Bazı Karbon Ayak İzi Tanımlamaları	28
Tablo- 4. Kurumsal Karbon Ayak İzi Hesaplamasında Kullanılan Sera Gazı Emisyon Kaynakları.....	56
Tablo-5. Tesisin Kurumsal Karbon Ayak İzi Hesaplamasında Kullanılan Sera Gazı Emisyon Verileri.....	57
Tablo-6. Tesise Ait Toplam Emisyon Salınımı (2023 Yılı)	71
Tablo-7. Tesise Kapsam Bazlı Sera Gazı Emisyon Verileri (2023 Yılı).....	72

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil- 1. Emisyon Ticareti	32
Şekil-2. Ülkelerin Nüfuslarına Göre Kişi Başına Düşen Karbon Yüzdeleri	34
Şekil- 3. Türkiye'de Kişi Başı Sera Gazı Emisyonu	36
Şekil-4. Türkiye’de Birincil Enerji Tüketim Oranları	37
Şekil- 5. SOBE Vakfı Merkez Kampüsünün Dış Görünüşü.....	53
Şekil-6.Tesisin Kapsam 1-2-3 Karbon Salınımı (2023 Yılı)	73
Şekil-7.Tesisin Toplam Karbon Salınımı (2023 Yılı)	74



GİRİŞ

İnsanlık varoluşundan bu yana yaşamını sürdürmek ve konfor alanını rahatlatılmak için yüzyıllar boyunca sayısız fabrikalar, yollar, köprüler, barajlar, vb. birçok yapı inşa etmiştir. Bu yapılar ise dünyanın insanlara sunduğu materyal ve kaynaklardan elde edilmektedir (Birpınar, 2022, s. 22). Ancak insanların gerçekleştirdiği bu faaliyetler, doğal yapının dengesini bozarak küresel iklim değişikliği sorununu beraberinde getirmiştir (Demirbaş ve Aydın, s. 164). Bu sorunun ortaya çıkmasıyla birlikte iklim değişikliğinin nedenleri, sonuçları ve etkileri gibi hususlar, birçok araştırmanın odak noktası haline gelmeye başlamıştır.

İklim değişikliğinin gelecekteki çevresel etkileri arasında birçok etmen bulunmaktadır. Bunlar; çevresel etkiler, ekonomik etkiler, toplumsal etkiler, biyoçeşitlilik ve ekosistemler, küresel ekonomi ve ticaret sistemidir. Bu etkiler, küresel çerçevede kararlı ve koordineli ilerlenmesi gereken eylem planları olarak ele alınmaktadır. Sera gazı emisyonlarının azaltılması ile enerji kaynaklarının artırılması, sürdürülebilir tarımın teşvik edilmesi gibi faktörler iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini hafifletmek için kritik öneme sahiptir.

Sanayi Devrimi öncesindeki iklim değişiklikleri genellikle güneş ışığı ve volkanik aktivitelerle ilişkilendirilirken, 20. yüzyılın sonlarındaki hızlı ısınma, sera gazlarının artışıyla bağlantılıdır (Huang vd., 2013, s. 102). 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren küresel yüzey sıcaklığı $0,74 + 0,18$ °C artış göstermiştir. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'ne göre, bu artışın büyük kısmı fosil yakıt kullanımı ve orman kesimi gibi insan faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Bunun yanı sıra doğal etkiler daha küçük bir rol oynamıştır (Haldar, 2011, s. 204). İklim değişikliğinin temel nedeni olarak insan faaliyetleri ve artan sera gazı konsantrasyonları belirtilmiştir (Giorgi, 2008, s. 38). Bu durum, iklim sistemindeki değişikliklerin ekosistemlere ve insanlara yönelik tehditleri artırabileceğini gözler önüne sunmaktadır.

Küresel iklim değişikliğini geleceğin değil, günümüzün sorunu olarak ifade eden Thuiller (2007, s. 551)'e göre ısıyı tutan sera gazlarının artan insan

emisyonları nedeniyle dünyanın ikliminde meydana gelen değişiklikler, çevre üzerinde şimdiden yaygın etkilere (buzullar ve buz tabakalarının küçülmesi, nehir ve göl buzlarının daha erken çözülmesi, bitki ve hayvanların coğrafi dağılımlarının değişmesi ve bitkiler ile ağaçların daha erken çiçek açması) sebebiyet vermektedir.

Küresel iklim değişikliğinin günümüzde yarattığı kaygı ve çözüm süreci dünya genelinde ciddi bir yankı uyandırmıştır. İklim değişikliğinin bu sarsıcı etkisi kurumların, karbon ayak izi kavramının ne kadar değerli ve önemli olduğunun bilincine varmalarını sağlamıştır.

İklim değişikliğine yönelik yapılan araştırmaların ortak noktası, atmosferde hızla büyüyen karbon birikiminin iklim değişikliğinin başlıca itici gücü olduğu yönündedir (Mancini vd., 2016, s. 12). Bu perspektifte karbon ayak izi konusu, farklı bilim alanlarının ilgisini çekmiş ve çok sayıda çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Kavramı örgütlerin kurumsal yapısına entegre eden alanlardan biri de yönetim bilim alanıdır. Yönetim alanında çevre odaklı yapılan araştırmalar, örgütlerin çevre odaklı bir yaklaşım sunabilmek için neler yapması gerektiğiyle ilgilenmektedir. Bu kapsamda öncelikli olarak örgütlerin çevre duyarlılıklarını tespit etmek önem taşımaktadır. Buradan yola çıkarak örgütlerde karbon ayak izlerinin hesaplanmasına yönelik arayışlar oldukça popüler bir şekilde gündemde yer almaktadır.

Karbon ayak izi, sürdürülebilir bir yaşam ve ekonomik faydayı gözeterek ortaya çıkarılan ürünler ve bu süreç içerisinde sera gazı emisyonlarının rotasyonunun belirlenmesine odaklanmaktadır. Bu bağlamda örgütler mevcut iklim değişikliğine olan pozitif etkileri hakkında önceden bilgi edinme ve elde edilen etkileri değerlendirmek maksadıyla karbon ayak izlerini takibe almaktadır (Avcı, 2022, s. 586). Ayrıca Aralık 2019'da kabul edilen Avrupa Yeşil Mutabakatı, örgütleri karbon ayak izini belirleme ve takip etme sorumluluğuyla karşı karşıya bırakmıştır. Örgütler çevreye yönelik olumsuz etkilerini azaltmak için karbon ayak izini ölçmeyi ve takip etmeyi hedeflerken tüketiciler de bu süreci takibe almaya başlamışlardır. Özellikle dünyada fosil yakıtlardan yenilenebilir kaynakların kullanımına doğru olan yönelim,

tüketicilerin çevre dostu davranışlar sergileyen örgütler lehine seçici davranışlar sergilemelerine neden olmaya başlamıştır. Bu yönüyle örgütler, bir yandan sosyal sorumluluk bilinciyle karbon ayak izlerini takibe almaya başlamışken bir yandan da tüketici beklentilerini yerine getirebilme motivasyonu ile hareket etmektedirler. Sonuçta ürün yaşam döngüsünün tüm alanlarında çevre dostu davranışlar sergileyebilme kapasitelerini artırma gayreti içine girmişlerdir.

Küresel iklim değişikliği ile mücadele edebilmek, tüketicilere çevre dostu bir örgüt olma bilincini verebilmek, sosyal sorumluluğu teşvik etmek, tedarikçi talebini izlemek, pazarlama stratejilerini yönlendirmek ve Avrupa Yeşil Mutabakatı gibi çeşitli yaptırımlar içeren düzenleyici uygulamalara ayak uydurabilmek gibi çeşitli nedenlerle örgütlerin karbon ayak izinin ölçülmesi ve bu ölçümlere uygun stratejilerin geliştirilmesine odaklandıkları değerlendirilmektedir. Bu bağlamda karbon ayak izini belirlemek ve geleceğe yönelik stratejiler geliştirmek için örgütlerin çeşitli arayışlar içine girmeleri son derece büyük önem taşıyan bir konu haline gelmiştir.

Karbon ayak izi ile ilgili yapılan araştırmalar ve uygulamalar bir süre sonra olayın kurumsal bir perspektifte ele alınmasını gündeme getirmiştir. Kurumsal kelimesinin karbon ayak izi kavramının içeriğine eklediği anlam, örgütlerin kendi iç dinamiklerinde bu süreci incelemelerine ve karbon ayak izlerini yönetmelerine odaklanmaktadır. Bu perspektifte örgütün tüm paydaşları mikro boyutta karbon ayak izlerinin tespitine ve azaltılmasına yönelik araştırmalar ve çabalar içerisine girmektedirler. Sonuçta iklim eylemi konusunda arayış içinde olan herhangi bir örgüt için başlangıç noktası, kurumsal karbon ayak izi olarak ön plana çıkmaktadır. Bu perspektiften hareketle kurumsal karbon ayak izinin hesaplanması, dünya gündeminde tüm örgütler için dikkat çekici bir başlık haline gelmiştir.

Özel sektör daha sürdürülebilir bir çalışma biçimi elde edebilme çabası içerisinde kurumsal karbon ayak izi ölçüm ve azaltma stratejilerine odaklanırken kamu kuruluşları toplumsal faydayı artırmayı ve vatandaşa daha etkili hizmetler sunabilmeyi odak noktalarına almaktadırlar. Bu gelişmeler ışığında sivil toplum kuruluşlarının ayrı bir önemi vardır. Öyle ki sivil toplum

kuruluşları, çeşitli alanlarda sivil toplumun aktif rol almasına odaklanan birimlerdir. Literatürde yapılan uygulamaların çoğu özel ve kamu sektöründe kurumsal karbon ayak izi ölçüm ve azaltma stratejilerine odaklanmışken sivil toplum kuruluşları örneğinde sergilenen uygulama çabaları nispeten çok az düzeydedir. Bunun yanı sıra kurumsal karbon ayak izi konusu, son zamanlarda özel ve kamu sektörü, üniversiteler, belediyeler vb. paydaşlar ile sivil toplumu aynı ortak paydada buluşturan bir kavram haline gelmiştir. Bu bakış açısıyla değerlendirilen kurumsal karbon ayak izi kavramı, sosyal paydaşları içine alan bir yapıya dönüşmüştür. Bu bağlamda sadece sivil toplum kuruluşları değil bütün örgütler için kurumsal karbon ayak izinin hesaplanması, ölçülmesi ve sonuçlarının yönetilmesi son derece önemli bir konu olarak ele alınmalıdır.

Bu tez çalışmasının amacı bir sivil toplum kuruluşu olan Selçuklu Otizmlili Bireyler Eğitim (SOBE) Vakfının eğitim ve terapi hizmetlerinin gerçekleştirilmesinde karbon emisyon salınımı gerçekleşen alanların tespit edilerek kurumsal karbon ayak izinin hesaplanmasıdır. Bu bağlamda SOBE Vakfı merkez kampüsündeki tüm ünitelerin ve çalışan faaliyetlerinin karbon emisyon salınımı gerçekleşen alanları tespit edilerek 2023 yılına ait kurumsal karbon ayak izi hesaplaması yapılmıştır.

Epidemiyolojik araştırma tiplerinden gözlemsel araştırma türleri arasında yer alan tanımlayıcı araştırmalardan biri olan vaka (olgu) sunumu ile bir sivil toplum kuruluşu örneğinde kurumsal karbon ayak izinin hesaplanması yapılmıştır. Bu doğrultuda otizm spektrum bozukluğu alanında faaliyet gösteren Türkiye'nin en büyük ve kapsamlı kurumu olan Selçuklu Otizmlili Bireyler Eğitim (SOBE) Vakfının kurumsal karbon ayak izi hesaplanmıştır.

Tez çalışması üç bölümden oluşmaktadır. Genel bir giriş yapıldıktan sonra birinci bölümde iklim değişikliği kavramı ele alınmıştır. İkinci bölümde karbon ayak izi ve kurumsal karbon ayak izi kavramının literatürdeki yerine ve hesaplama yöntemlerine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ise bir sivil toplum kuruluşunun karbon emisyon salınımı gerçekleşen alanları tespit edilerek kurumsal karbon ayak izi hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulardan yola çıkarak tartışma ortamı oluşturulmuş, sonuç ve öneriler sunularak tez tamamlanmıştır.

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Çalışmanın bu bölümünde küresel iklim değişikliği üzerine araştırma yapılmıştır. Bu kapsamda iklim değişikliği kavramı ve önemi, iklim değişikliği ile ilgili uluslararası çalışmaların gelişimi incelenmiştir. Ayrıca iklim değişikliğinin neden ve sonuçları ile ilgili literatür taramasına yer verilmiştir.

1.1 İklim Değişikliği Kavramı ve Önemi

İklim; atmosfer, güneş ışınları, sıcaklık, basınç, rüzgâr, yağış, bulutluluk, buharlaşma gibi bileşenlerin sürekli etkileşimi sonucu oluşan bir sistemdir. İklim sistemi, güneş enerjisiyle doğru orantılı olarak normal bir denge içinde çalışmaktadır (Çerçi, 2021, s. 34).

Küresel iklim sistemi, dünyanın atmosferi, okyanusları, karayüzeyi vb. karmaşık birçok elementten oluşmaktadır. İklim sisteminin ana verim kaynağı güneş enerjisidir. Güneş ışınları, atmosferin üst kısmında yüzey tarafından emilmektedir. Bu ise, atmosfer ve okyanuslar tarafınca taşınarak yeniden salınım sürecine dahil olmaktadır. Enerji denge sistemindeki değişimler, iklimin uzun vadeli değişikliklerine neden olabilmektedir (URL-1).

NASA (2020)'ya göre insan faaliyetleri (örneğin fosil yakıtların yakılması, ormansızlaşma gibi) atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarını artırarak küresel ısınmaya yol açmaktadır. Bu artış, iklim değişikliğinin temel nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Buna göre 1880-2019 yılları arasında küresel kara-okyanus sıcaklık endeksi, atmosfere salınan sera gazlarının artmasıyla birlikte dünya sıcaklığının yükseldiğini ve dünya yüzey sıcaklığının 0,8 °C kadar arttığını göstermektedir. Bu ise küresel ısınmaya sebebiyet vermektedir (NASA/GISS, 2020, s. 3).

Küresel ısınma, dünya çapında sıcaklıkların yavaşça yükselmesidir (Hotunluoğlu ve Tekeli, 2007, s. 109). Yapılan araştırmalar, dünya ikliminin sürekli ısındığı bulgusunu sunmaktadır. Buna göre ısınma bu hızda seyrederse, 2060 yılına gelindiğinde sıcaklığın 4°C'ye kadar çıkabileceği, bu değişikliğin

küresel etkilerinin oldukça büyük olabileceği ve önümüzdeki yüzyıl boyunca artmaya devam edebileceği öngörülmektedir (URL-2). Bu nedenle son dönemlerde dünya kamuoyunun en fazla ilgisini çeken konulardan biri, küresel ısınmanın iklim üzerindeki etkilerinin artışıdır. Küresel ısınmanın temel nedenleri ve sonuçlarına yönelik yapılmış araştırmalar, iklim değişikliği kavramını ön plana çıkarmaktadır.

İnsanoğlunun çevre ile etkileşimi, yüzyıllar boyunca süregelmiştir. Çevreye zarar veren insanoğlu, bir yandan da onu korumaya yönelik bir mücadele içindedir. Her ne kadar yeterli veya topyekün olmasa da bu konuda önemli adımların atıldığı da şüphesizdir. Bu kapsamda iklim değişikliği ile mücadele ve iklim değişikliğine adaptasyon stratejileri, dünya ekonomilerinin ve tüm paydaşların dikkatini bu noktaya çekmiştir (Erbaşı, 2023a, s. 16).

İklim değişikliği, günümüzün en büyük küresel sorunlarından biri olup, hem doğal çevreyi hem de insan yaşamını derinden etkileyen çok yönlü bir krizdir. İklim değişikliğinin önemi, çevresel, ekonomik, sosyal ve politik boyutlarıyla insanlık için yarattığı riskler ve çözüm gereksinimlerinden kaynaklanmaktadır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'ne göre iklim değişikliği, doğal değişikliklerin ötesinde, insan etkinliklerinin küresel atmosferin kimyasal bileşimini etkilemesi sonucu ortaya çıkan değişikliklerdir (Öztürk, 2002, s. 57). İklim değişikliği tam anlamıyla doğa sorumluluklarının affedilmesi zor olan küresel bir sorun olarak ifade edilmektedir (Bodansky, 2001, s. 8).

İklim değişikliği, insanlar, toplumlar, doğal kaynaklar ve doğal yaşam dahil olmak üzere birçok alanda olumsuz etkilere yol açmaktadır (Arıkan ve Özsoy, 2008. s. 32). İklim değişikliğinin önceki dönemlerde ana kaynağı olan faktörlerin son dönemlerde önemli bir değişikliğe uğrayarak insan faaliyetleri sonucu oluşmaya başladığı tespit edilmiştir. Bu nedenle iklim değişikliği kavramının tanımına yönelik bakış açısının son yıllarda önemli değişikliklere uğradığı gözlenmektedir. Bu perspektiften yola çıkarak iklim değişikliği, insan etkinliklerinin sonucu olarak atmosfere salınan karbondioksit gazının hızla

birikmesinden kaynaklanan dünya genelindeki ortalama sıcaklık artışını ifade etmektedir. Sıcaklıkların artması, deniz seviyesinin yükselmesi, aşırı hava olaylarının sıklaşması, gıda ve su kaynaklarının azalması gibi sonuçlar, iklim değişikliğinin günlük yaşamı ve geleceği nasıl etkileyeceğini gözler önüne sermektedir.

İklim değişikliği, aynı zamanda toplumsal eşitsizlikleri derinleştirerek özellikle en savunmasız bölgelerdeki insanların yaşamını daha da zorlaştırmaktadır. Dünya genelinde var olan eşitsizlikleri derinleştirme potansiyeline sahiptir. Etkileri ve sonuçları açısından dünyanın bütün ülkelerini yakından ilgilendiren önemli bir sorun niteliğindedir. İklim değişikliğinden en çok etkilenen bölgeler genellikle gelişmekte olan ve iklim krizine en az katkıda bulunan ülkelerdir. Bu ülkeler, iklim değişikliğinin ekonomik, sosyal ve çevresel etkileriyle başa çıkmak için yeterli kaynaklara sahip değildir. Bu da küresel adalet ve eşitlik konularını daha da karmaşık hale getirmektedir (Bayraç ve Doğan, 2016, s. 24). Göç hareketleri ve çatışmalar, iklim değişikliğinin yol açtığı başka bir önemli sorun olarak ön plana çıkarken, ülkelerin ulusal güvenlik politikalarını da etkilemektedir. Bu nedenle, iklim değişikliğiyle mücadele, sadece çevresel bir mesele değil, aynı zamanda insanlık için hayati bir zorunluluk haline gelmiştir. Bireylerden uluslararası kuruluşlara kadar herkesin bu konuda sorumluluk alması ve etkili önlemler geliştirmesi gerekmektedir (An vd., 2021, s. 384).

Küresel sıcaklıkların artması, kutuplardaki buzulların erimesi ve deniz seviyelerinin yükselmesi gibi fiziksel değişiklikler, ekosistemlerin dengesini bozarak birçok canlı türünün yaşam alanlarını tehdit etmektedir. Bu durum, biyoçeşitliliğin azalmasına ve ekosistem hizmetlerinin kaybına yol açmaktadır. Aynı zamanda, iklim değişikliği tarımsal üretkenliği olumsuz etkileyerek gıda güvenliğini tehdit ederek; kuraklık ve aşırı hava olayları, özellikle tarıma dayalı ekonomilere sahip ülkelerde büyük mali kayıplara yol açmaktadır. Su kaynaklarının azalması, insan sağlığını tehdit eden bir diğer önemli unsurdur. Temiz suya erişimin kısıtlanması, bulaşıcı hastalıkların yayılmasını artırırken aynı zamanda sosyal huzursuzluklara da neden olabilmektedir.

Küresel iklim değişikliği, farklı zaman dilimlerinde ve koşullarda insan sağlığını etkileyebilmektedir. Bu etkiler, değişikliklere bağlı olarak farklılık gösterebilir. Yerel nüfusun faaliyetlerine, topografyaya ve çevresel koşullara bağlı olarak da değişiklik gösterebilirken aynı zamanda olumlu ya da olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Özellikle karbon ayak izindeki artışın insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine yönelik çok sayıda bulgu yer almaktadır. Aşırı sıcak veya aşırı soğuk hava olaylarına maruz kalan bireylerin sağlık açısından olumsuz etkilendikleri söylenebilir.

İklim değişikliği, küresel düzeyde yaşamı, çevreyi ve ekonomiyi tehdit eden çok yönlü bir krizdir. Bu krizle mücadele etmek için hem bireysel hem de kurumsal düzeyde acil önlemler alınması gerekmektedir. İklim değişikliği ile başa çıkmak, yalnızca çevreyi korumakla kalmaz, aynı zamanda ekonomik kalkınmayı sürdürülebilir kılıp sosyal adaleti sağlayarak gelecekteki kuşaklar için daha yaşanabilir bir dünya yaratmaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliğiyle mücadele, insanlığın en öncelikli konularından biri olarak kabul edilmelidir.

1.2. İklim Değişikliği ile İlgili Uluslararası Çalışmalar ve Tarihsel Gelişim

Geçmiş 400 bin yıl içinde dünya, buz çağları ve sıcak dönemlerle periyodik iklim değişiklikleri yaşamıştır. Ancak, son 8 bin yılda gözlenen iklim istikrarı, Sanayi Devrimi ve antropojenik etkilerin artmasıyla değişmeye başlamıştır (Avrupa Çevre Ajansı, 2004, s. 1). Bugünkü iklim değişikliği ise özellikle antropojenik sera gazı emisyonlarının artmasından kaynaklanmaktadır (Demir, 2009, s. 45).

Tarihsel olarak, Holosen dönemi boyunca (son 6000-6500 yıl), küresel sıcaklığın günümüze benzer seviyelerde olduğu gözlenmektedir (Türkeş, 2008, s. 32). Ancak, bu dönemde ılıman bir iklimi takiben 1200'lerden itibaren 1550'lere kadar süren Küçük Buz Çağı yaşanmıştır. Bu çağ ise 1816'da "Yazsız Yıl" olarak bilinen zorlu bir döneme yol açmıştır. 1900-1940 arasında küresel ortalama sıcaklık artarken, 25 yıl süren bir soğuma dönemi yaşanmıştır. 1978'den sonra ise sıcaklık artışı gözlenmeye başlanmıştır (Ahrens, 1994, s.

124). Uzun vadeli iklim verilerine bakıldığında, bu değişimde güneş aktiviteleri, atmosfer-okyanus etkileşimleri, volkanik patlamalar ve sera gazı emisyonları gibi faktörlerin rol oynadığı görülmektedir (Nikolov and Petrov, 2014, s. 1462).

1990'ların başından bu yana, küresel iklim değişikliği politikalarına ilişkin literatürde bilgi birikimi artmaktadır. İklim değişikliği ile ilgili dünya çapında çok sayıda girişim yer almaktadır. Bu girişimlerin ilki 1972 yılındaki Stockholm Deklarasyonu ile başlamış ve tarihsel süreç içerisinde çok sayıda uluslararası çalışmaya konu olmuştur. Bu çalışmalar tarihsel sırayla; Stockholm Deklarasyonu, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Rio Zirvesi, Üçüncü Taraflar Konferansı, Kyoto Protokolü, Kopenhag Konsensüsü, Cancun Anlaşması, Durban İklim Konferansı, Doha İklim Değişikliği Konferansı, Varşova İklim Zirvesi ve Paris Anlaşmasıdır. Araştırmanın bu kısmında iklim değişikliği ile ilgili bugüne kadar dünyada yapılmış başlıca uluslararası çalışmalar ele alınmıştır.

Stockholm Deklarasyonu (1972): 1972 BM Stockholm Çevre Konferansı, dünya ülkelerinin çevresel sorunları tartışmak, önerilerde bulunmak ve çevresel kaygıları ele almak amacıyla toplanmıştır. Bu konferans, çevrenin korunması ve geliştirilmesi için evrensel bir çerçeve oluşturmayı amaçlayarak tarihsel bir dönüm noktası olmuştur (Sönmez, 1995, s. 194). Konferansın bildirgesi, çevrenin korunması ve geliştirilmesi için kalıcı kararlar ve görüşler içermektedir. Konferans Bildirgesi, çevre konusundaki temel kaynaklardan biri olarak kabul edilmektedir. Bu bildirme, çevre, habitat ve ekosistem konularını geniş bir perspektifle ele almaktadır. Aynı zamanda ulusal ve uluslararası araştırmalara yol gösteren önemli bir belge olarak değer görmektedir. Konferansın Sonuç Bildirgesi'nde, 26 ilkenin öne çıktığı görülmektedir (Sönmez, 1995, s. 194-195). Bu ilkeler arasında öne çıkanlar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo-1. Stockholm Deklarasyonunda Öne Çıkan İlkeler

İlkeler	Açıklamalar
İlke 1	Şimdiki ve gelecek nesillerin çıkarları
İlke 2 ve 5	Yenilenebilir ve yenilenemez kaynaklar
İlke 2 ve 6	Ekosistemler
İlke 6	Ciddi veya geri dönüşü olmayan zarar
İlke 8	Ekonomik ve sosyal kalkınma
İlke 9 ve 12	Gelişmekte olan ülkelere mali ve teknolojik yardım
İlke 13 ve 14	Kalkınmanın çevreye entegrasyonu
İlke 24 ve 25	Uluslararası iş birliğine duyulan ihtiyaç

Kaynak: Sönmez, 1995, s. 194-195

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC): Merkezi İsviçre'nin Cenevre şehrinde bulunmaktadır. 1988 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) bir parçası olarak kurulan IPCC'nin temel amacı, iklim değişikliğiyle ilgili araştırmaları değerlendirmek ve politika belirlemeye katkıda bulunmaktır. IPCC, çeşitli teknik, sosyo-ekonomik ve bilimsel açılardan iklim değişikliği konularını inceleyerek politika önerileri sunmaktadır. IPCC'nin çalışmaları, beş ila yedi yılda bir yayımlanan değerlendirme raporlarını içermektedir. Bu raporlar, küresel iklim durumu, süreçler, değişiklikler ve mevcut durum hakkında kapsamlı bilgi sağlamaktadır. IPCC'nin yayınladığı önemli rapordan bazıları 1990 (FAR), 1996 (SAR), 2001 (TAR), 2007 (AR4) ve 2014 (AR5) tarihlerine dayanmaktadır (Baltacı, 2019, s. 70-73). IPCC düzenli olarak değerlendirme raporları yayınlamaktadır. Bu raporlar dünya genelinde iklim politikalarının şekillendirilmesi üzerine büyük rol oynamaktadır (URL-3).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC): 1992 yılında Brezilya'nın Rio de Janeiro şehrinde gerçekleştirilmiştir. UNFCCC Çerçeve Sözleşme, çeşitli önemli ilkeleri içermektedir. Bu ilkeler arasında "*Ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar*", "*İhtiyatlılık ilkesi*",

"Halkın bilinçlendirilmesi ve katılımı" (İlke 10), "Kirlenen öder ilkesi", "Çevresel Etki Değerlendirmesi" ve "Devletlerin sürdürülebilir kalkınması için uluslararası hukukun geliştirilmesinde iş birliği" (İlke 27) bulunmaktadır (URL-4).

Rio Zirvesi: 1992'de Rio de Janeiro'da düzenlenen Rio Zirvesi, 172 ülkenin katılımıyla gerçekleşen bir konferanstır ve küresel çevre sorunlara çözüm üretmeyi hedeflemektedir. Bu önemli zirvede, sürdürülebilirlik kavramı öne çıkmış ve biyolojik çeşitlilik, çölleşme ile mücadele ve iklim değişikliği konularında üç temel sözleşme olan "*Rio Sözleşmeleri*" imzalanmıştır (URL-4). *Birleşmiş Milletler (BM) Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi*, küresel düzeyde doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir yönetimi için bir taahhüt olarak kabul edilmektedir. *Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi* ise 1994'te yürürlüğe girmiştir ve özellikle Afrika'da yaşanan kuraklık ve çölleşme sorunlarına sürdürülebilir kalkınma ve azaltma hedefleriyle yanıt vermeyi amaçlamaktadır (URL-5). Tüm taraflara emisyon azaltma, etkileri hafifletme ve iklim değişikliğini önleme gibi konularda ortak yükümlülükler getirilmiştir. Bu yükümlülükler, 1990'daki emisyon seviyelerine göre insan kaynaklı sera gazı emisyonlarını 2000 yılına kadar düşürme, mali destek sağlama ve teknoloji transferini içermektedir. Yükümlülükler verilen ülkelerin sınıflandırılması Tablo 2'de verilmiştir (Türkeş, 2001, s. 15).

Tablo-2. Ek-I ve Ek-II Ülkeleri

EK-1 Ülkeleri		EK-2 Ülkeleri
Sanayileşmiş Ülkeler	Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecinde Olan Ülkeler	
Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya.	Beyaz Rusya, Bulgaristan, Estonya, Letonya	Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya.
Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere.	Litvanya, Macaristan	Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere.
Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya.	Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Ukrayna.	Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya.
İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç.	Çek Cumhuriyeti, Slovenya, Slovakya, Hırvatistan.	İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç.
Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan.		Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan.
Türkiye, Lichtenstein, Monaco		

Kaynak: URL-6

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin ana ilkeleri şu şekildedir (Türkeş, 2001, s. 16-18):

Eşitlik Temelinde Ortak Ancak Diğer Sorumluluk İlkesi: İklim sistemi, eşitlik temelinde korunmalıdır, ancak ülkeler arasında ortak ama farklı sorumluluklar geçerlidir. Bu ilke, ülkelerin iklim değişikliği ile mücadelede eşit paya sahip olmalarını, ancak bu payın ülkelerin kalkınma seviyeleri ve geçmiş emisyon katkılarına göre farklılık göstermesini vurgulamaktadır.

Gelişmekte Olan Ülkelerin Gereksinim ve Özel Taleplerinin Göz Önüne Alınması: Gelişmekte olan ülkeler iklim değişikliğinden daha fazla etkilenmektedir. Alınacak önlemler ve uygulanacak stratejiler oldukça önem arz etmektedir. Bu yaklaşım ise adil ve devamlılık sağlamak amacıyla gelişmekte olan ülkelerin daha fazla teşvik edilmesini öngörmektedir.

Etkin Maliyet ve Küresel Yarar: Küresel iklim değişikliğinin tahribatına yönelik alınacak kararlar, aktif maliyetli ve küresel anlamda fayda sağlayıcı

olmalıdır. Kaynakların aktif ve verimli kullanımını ve küresel iş birliğini teşvik etmelidir.

Sürdürülebilir Kalkınmanın Desteklenmesi: İklim değişikliğiyle mücadelede alınacak politika ve önlemler, sürdürülebilir kalkınmayı desteklemelidir. Bu, çevresel, ekonomik ve sosyal açılardan dengeli bir gelişmeyi hedeflemektedir.

Ulusal Kalkınma Programlarına Entegrasyon: İklim değişikliğiyle mücadele politika ve önlemleri, her ülkenin kendi ulusal kalkınma programlarına entegre edilmelidir. Bu, iklim değişikliğiyle mücadelenin, ülkelerin genel kalkınma hedefleriyle uyumlu olmasını sağlamaktadır.

Taraflar Arası İş Birliği: Sözleşme, taraflar arasında iş birliği yapılmasını teşvik etmektedir. Ortak çabalar, bilgi paylaşımı ve teknoloji transferi gibi alanlarda iş birliği, küresel iklim değişikliği mücadelesini güçlendirmeyi amaçlamaktadır.

Üçüncü Taraflar Konferansı (1997 Kyoto Protokolü): Üçüncü Taraflar Konferansı, 1997 Kyoto Protokolü ile ilgili önemli bir dönemeçtir. Kyoto Protokolü, 1997 yılında Kyoto'da kabul edilmiş ve 16 Mart 1998'de New York'ta imzaya açılmıştır. Protokolün yürürlüğe girebilmesi için en az 55 ülkenin, bu ülkelerin 1990 yılındaki toplam CO₂ emisyonlarının en az %55'inden sorumlu olacak şekilde onaylaması gerekmektedir. Protokol, Sözleşmenin Ek I'e tabi olan ülkelerinin karbon dioksit, metan, azot oksit, hidroflorokarbonlar, perflorokarbonlar ve sülfür hekzaflorür emisyonlarını en az %5 altına indirmelerini istemektedir. Hidroflorokarbonlar, perflorokarbonlar ve sülfür hekzaflorür için ülkeler sadece 1995 yılını baz yıl olarak seçebilmektedirler.

Kyoto Protokolü: 1997 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında 3. Taraflar Konferansı'nda kabul görmüştür. 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü, salınım yapılan emisyonları azaltmak niyetiyle hukuki düzenlemeler getiren önemli bir küresel harekettir. Protokol kapsamında, tüm uluslarca emisyon ticareti, teknoloji trafiği ve

sermaye çalışmaları gibi alanlarda farklı düzenlemeler ve yenilikler içermektedir. Kyoto Protokolü hükümetleri, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler olarak iki kategoriye ayrılmıştır. *Gelişmiş ülkeler* sınıfında, sera gazı emisyonlarını azaltma taahhüdünde bulunmuş ve bu kategoriye OECD üyeleri ile piyasa ekonomisine geçiş yapan ülkeler dahil edilmiştir. *Gelişmekte olan ülkeler* sınıfında ise teknoloji transferi ve mali destek konularında desteklenmelerine yönelik açıklamalarda bulunulmuştur. Protokol, Ek-I kategorisindeki ülkelerin 1990'daki emisyon seviyelerine göre 2008-2012 döneminde %5 oranında azaltma taahhüdü getirilmiştir (URL-7).

Kyoto Protokolünü imzalayan ülkelerin amacı, 2008-2012 yıllarında sera gazı emisyonlarını 1990 yılı seviyesinin %5 altına çekmektir. Bunun devamında enerjiden alınan verimi artırmak adına, fosil yakıt kullanımını azaltmaya ve yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik etmeye yönelik düzenlemeler içermektedir. Ancak, Türkiye, özel makamı sebebiyle Ek-B listesinde yer edinemediğinden, "*Ek-I Dışı Ülke*" olarak kabul edilmiş ve bunun akabinde herhangi bir emisyon azaltma stratejisi taahhüt etmemiştir (Bayraç ve Doğan, 2016, s. 27).

Kyoto Protokolü'ne bakıldığında resmi olarak protokolde yer alan Türkiye, Ek-B'de olmadığı için herhangi bir emisyon azaltma taahhüdü bulunmamaktadır. Bu durum, Türkiye'nin ulusal ve bölgesel kalkınma önceliklerini gözeterek sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etme yükümlülüğünü ortadan kaldırmaktadır. Protokol ile, taahhüt veren ülkelerin karbon emisyonlarında yaklaşık %7'lik bir azalma gözlenmiştir (Aichele ve Felbermayr, 2012, s. 341).

Kopenhag Konsensüsü (COP15, 2009): Kopenhag Konsensüsü (COP15, 2009), hukuki bağlayıcılığı olmayan bir konsensüs niteliğinde olan Kopenhag Anlaşmasını tanımlamaktadır. Anlaşma, sera gazı emisyonlarının iklim sistemine yönelik tehdidi azaltmak için doğru politikaların benimsenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, Ek-I ülkeleri için sera gazı emisyon hedefleri belirlenmiş ve bu hedeflere ulaşabilmek için gelişmekte olan ülkelerin uyum ve azaltım faaliyetlerini desteklemek amacıyla 2020 yılına

kadar finansman sağlanması planlanmıştır. Bu anlaşmanın uygulanması 2015 yılında değerlendirilmiştir (Turan ve Güler, 2013, s. 956-958).

Cancun Anlaşması (COP16, 2010): Cancun Anlaşması, 16. BM İklim Değişikliği Zirvesi Taraflar Konferansı (COP16) sırasında yapılmıştır. Bu anlaşma, bünyesinde bulunan devletlerin iklim değişikliği konusunda uluslararası sahada ilerleme kaydetme konusundaki güveninin azaldığını ve daha küçük çerçeve anlaşmalara yönelme eğiliminde olduğunu göstermiştir (Tanlay, 2010, s. 1-3). Cancun Anlaşması, müzakereler sonucunda alınan kararlar açısından önemli bir adım olarak kabul edilmiştir. Cancun Anlaşması'nın bazı önemli sonuçları şunlardır (Turan ve Güler, 2013, s. 957):

Küresel Sıcaklık Artışının Sınırlandırılması: Anlaşma, küresel sıcaklık artışını 2°C ile sınırlandırma hedefini içermektedir. Bu, iklim değişikliğinin etkilerini en aza indirme çabalarını desteklemek amacıyla belirlenmiş bir hedef olarak tanımlanmaktadır.

Gelişmekte Olan Ülkelerin Sorumlulukları: Gelişmekte olan ülkeler, Ulusal Programlarına Uygun İklim Değişikliğini Azaltma Faaliyetleri (NAMA) ve sağlanan desteğin kaydedilmesi için bir sistem kurmalı, iklim değişikliğini azaltma faaliyetlerini uygulamalı ve düşük karbonlu büyüme planlarını ve stratejilerini teşvik etmelidir.

Durban İklim Konferansı (COP17, 2011): Durban İklim Konferansı (COP17), 28 Kasım-9 Aralık 2011 tarihleri arasında Güney Afrika'nın Durban kentinde düzenlenmiştir. Bu konferans, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (UNFCCC) 17. oturumu olarak gerçekleştirilmiştir. Konferans, Kyoto Protokolü 1. Taahhüt döneminin sonuçlarını özetlemiş ve 2012 yılından sonraki iklim değişikliği ile mücadelede bir yol haritası belirlemiştir (URL-8). Durban Konferansı, uzun vadeli bir küresel iklim değişikliği anlaşması için önemli bir adım olmuştur ve yeni anlaşmanın hazırlıklarının başlatılmasına katkıda bulunmuştur (URL-9). Durban İklim Konferansı'nda alınan bazı önemli kararlar şunlardır:

Durban Geliştirilmiş Eylem Platformu (ADP): Katılan bütün ülkeleri ilgilendiren yasal bir karara varmak amacıyla Durban Geliştirilmiş Eylem Platformu Geçici Çalışma Grubu'nun kurulmasına sebebiyet vermiştir.

Uyum ve Afet Risk Yönetimi Raporu: Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından hazırlanan "İklim Değişikliğine Uyumu Geliştirmek için Aşırı Olayları ve Afet Risklerini Yönetmek" isimli bilimsel rapor konferansta değerlendirilmiştir. Bu rapora göre, 21. yüzyılda şiddetli yağışlar, tropikal siklonlar, kuraklıklar ve doğal afetlerin artış göstermesi beklenmektedir.

Yeni Anlaşma ve Yol Haritası: 2020 yılında yürürlüğe girmiş olan yeni anlaşmanın tamamlanması için bir yol haritası belirlenmiştir. Bu anlaşma, 2015 yılında sonuçlanması hedeflenen Durban Geliştirilmiş Eylem Platformu çerçevesinde şekillendirilmiştir.

Doha İklim Değişikliği Konferansı (COP18, 2012): Doha İklim Değişikliği Konferansı (COP18), 2012 yılında düzenlenen ve Kyoto Protokolü'nün 8. oturumunu içeren önemli bir etkinliktir. Doha Konferansı, iklim değişikliği mücadelesi kapsamında önemli adımların atıldığı, ancak aynı zamanda bazı ülkelerin taahhütlerine katılmama kararı aldığı bir dönemi temsil etmektedir (URL-10). Kyoto Protokolü Dönemi 2: Doha Konferansı'nda, Kyoto Protokolü'nün ilk dönemi sona ermiş ve bu protokolün 2. Taahhüt Dönemi başlamıştır. Dönem 2 ise, 8 yıl süreyle devam etmiştir. Doha Konferansı'nda alınan başlıca kararları özetleyen bilgiler şöyledir (Campbell, 2013, s. 126-127):

Yeni Anlaşma Çalışmaları: Doha'da alınan önemli bir karar, tüm ülkeleri kapsayacak yeni bir iklim anlaşması çalışmalarının temellerinin atılmasını içerir. Durban'da alınan kararlar gereği, yeni anlaşmanın taslak metni Mayıs 2015'e kadar tamamlanmış olması gerekliliğini taşımaktadır.

Finansman Taahhütleri: Gelişmiş ülkeler, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum konusundaki araştırmalar için geliştirmekte olan ülkelere 100 milyar dolarlık fon sağlama taahhüdünde

bulunmuşlardır. Bu, gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliği ile başa çıkma çabalarına finansal destek sağlamayı amaçlamaktadır.

Kayıp ve Zarar Kavramı: İklim değişikliğinden en çok etkilenen ada ve yoksul ülkelerin finansal olarak desteklenmesini, zararlarının telafi edilmesini ve teknoloji/kapasite geliştirme alanlarında destek sağlanmasını amaçlamaktadır.

Varşova İklim Zirvesi (COP19, 2013): Varşova İklim Zirvesi (COP19), 11-22 Kasım 2013 tarihleri arasında Polonya'nın başkenti Varşova'da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin 19. Taraflar Konferansı'dır. Bu konferans, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki farklılaşma, Yeşil İklim Fonu'nun işleyişi ve finansman gibi konularda belirsizliklerle karakterize edilmiştir. Varşova İklim Zirvesi'nde alınan başlıca kararlar şunlardır (URL-11).

Yeni Anlaşma Çalışmaları: Varşova Konferansı'nda, tüm üye devletlerin 2015 yılının ilk yarısında Sözleşme'nin 2. maddesini onaylayabilecekleri ve ulusal katkılarını bildirmeleri gerektiği belirtilmiştir. Yeni bir iklim anlaşması için hazırlık sürecinin devam ettiği ve ülkelerin bu süreçte taahhütlerini açıklayacakları öngörülmektedir.

Durban Platformu Çalışma Grubu: Varşova'da, Durban Platformu Geçici Çalışma Grubu'nun 2015 yılında yapılacak teknik zirveye nihai bir metin sunmak amacıyla taslak müzakere metninin unsurlarını değerlendirmeye başlaması kararı alınmıştır. Çalışma grubu bu süreçte iki ek toplantı düzenlemeyi planlamıştır.

Emisyon Azaltım Hedefleri: Gelişmiş ülkelerden, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ulusal programlarına uygun olarak sera gazı emisyonu azaltma hedeflerini raporlamaları ve/veya iklim değişikliğini azaltmak için gerekli taahhütleri vermeleri istenmiştir. Bu, ülkelerin emisyon azaltımı konusundaki taahhütlerini netleştirmeleri ve şeffaf bir şekilde rapor vermeleri gerektiği anlamına gelmektedir.

Bu kararlar, iklim değişikliği ile mücadele çabalarını daha da güçlendirmeyi ve uluslararası iş birliğini artırmayı hedeflemektedir.

Paris Anlaşması (2015): Bu anlaşma, 2020 sonrası dönem için iklim değişikliği rejiminin temelini oluşturmaktadır. 5 Ekim 2016 tarihinde en az 55 ülkenin ve toplam 195 ülkenin katılımıyla kabul edilen Paris Anlaşması, 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe girmiştir (URL-12). Paris Anlaşması ile BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi arasındaki belirgin fark, tüm ülkelerin katkılarına açık bir şekilde odaklanmasıdır. Küresel sera gazı emisyonlarının %55'ini oluşturan ülkelerin bu anlaşmayı benimsemesi ile önceki sözleşmelerden farklı olarak küresel çapta bir çaba birliğini temsil etmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında ayırım yapmadan, "*ortak ama farklılaştırılmış sorumluluklar ve görelî kapasiteler*" ilkesine dayanarak her ülkenin katkıda bulunmasını öngörmekte ve küresel düzeyde bir dayanışma ruhu taşımaktadır (Köse, 2018, s. 537-538). Anlaşma, iklim değişikliği etkilerine maruz kalan ülkelerin uyum sağlamalarını ve sera gazı emisyonlarını azaltmalarını desteklemek için önemli maddeler içermektedir. Ulusal katkılar, kayıp ve zarar, teknoloji geliştirme ve transferi, kapasite artırma, şeffaflık ve ilerlemenin izlenmesi gibi uygulamaları düzenleyen bir çerçeve oluşturmuştur. Anlaşma, gelişmiş ülkelerin, özellikle en az gelişmiş ve küçük ada devletleri gibi gelişmekte olan ülkelerin finansman, teknoloji transferi ve kapasite artırma imkanları sunarak iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle başa çıkmalarını ve emisyon azaltmalarını desteklemelerini öngörmektedir. Bu bağlamda, gelişmiş ülkelerin emisyon azaltma hedeflerini sürdürmeleri ve gelişmekte olan ülkelerin zaman içinde geniş kapsamlı yeni hedefler benimsemeleri teşvik edilmektedir (Ergün ve Aksoy, 2023, s. 150-151).

Ayrıca iklim değişikliği konusunda son dönemlerde dünyada en geniş yankı uyandıran çabalardan biri 2019 yılında kabul edilen Avrupa Yeşil Mutabakatı'dır. Avrupa Yeşil Mutabakatı, çevresel kaygılar ve ekonomik büyüme arasında bir denge kurmaya yönelik yenilikçi bir girişim olarak bilinmektedir (Diriöz, 2021, s. 110). Bu anlaşma, sürdürülebilir bir gelecek için Avrupa'nın yeşil bir ekonomiye geçmesi ve işletmelerin, endüstrilerin ve

toplumun olumsuz çevresel etkilerini azaltması gerektiği fikrini desteklemektedir.

1.3. İklim Değişikliğinin Nedenleri

IPCC'nin 5. Değerlendirme Raporu, iklim değişikliğinin bilimsel temelini ve nedenlerini değerlendirmiştir. Bu değerlendirme sonucunda insan kaynaklı iklim değişikliğinin önceki raporlarda ikna edici bir şekilde ortaya konduğu sonucuna varılmıştır. 1951-2010 yılları arasında küresel sıcaklıktaki artışın açıkça insan faaliyetlerinden kaynaklandığı belirtilmiştir (IPCC, 2013-2014). Bunun akabinde 1901 ile 2012 yılları arasında küresel sıcaklığın yaklaşık 0,9°C arttığına dikkat çekilmiştir (URL-13).

Literatürde iklim değişikliğine neden olan faktörlerle ilgili farklı bakış açıları bulunmaktadır. Günümüzde bireylerin enerjiye olan talebi ve bunu elde etmek için gerçekleştirdiği faaliyetlerde birincil yakıt kullanımı küresel iklim değişikliğinin en önemli nedenlerindedir (Üreden ve Özden, 2018, s. 99). Sanayi devrimi sonrasında artan insan faaliyetleri, fosil yakıt kullanımına bağlı olarak iklim değişikliğine neden olmuştur, bu da doğal kaynakların hızla kirlenmesine yol açmıştır. Bu süreçte, küresel iklim değişikliğinin faktörleri önemli bir rol oynamaktadır (Bates vd., 2008, s. 57). Burada küresel ısınma ve iklim değişikliğine neden olan faktörlere kısaca değinilmiştir.

Çevresel Kirlilik: Çevresel kirlilik, genellikle bölgesel ve yerel kirliliklerin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bu kirlilik türleri arasındaki ilişki, yerel kirliliğin bölgesel kirliliği artırma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bu durumun, küresel iklim değişikliğini doğrudan veya dolaylı olarak tetikleyebileceği öngörülmektedir (Doğan ve Tüzer, 2011, s. 24).

Nüfus Baskısı: Teknolojik ilerlemeler, nüfusun artmasına sebep olmuştur. Dünya nüfusu 8 milyarı aşmış durumdadır ve bu nüfus her dakika artmaktadır. Bu hızlı büyüme, çevresel sorunları derinleştirmekte ve artan enerji talebi, küresel iklim değişikliğini daha da kötüleştirmektedir. Dünya Bankası'nın 2021 verilerine göre, dünya nüfusunun %44'ü kırsal bölgelerde

yaşarken, %56'sı şehirlerde yaşamaktadır. Ancak, nüfusun şehirlere doğru artış gösterdiği gözlemlenmektedir. Bu durum, enerji talebinin artmasına ve fosil yakıtların daha fazla kullanılmasına yol açmıştır (Güler ve Çobanoğlu, 1994, s. 11).

Hava Kirliliği: Hava kirliliği dolaylı veya doğrudan küresel iklim değişikliğine sebebiyet vermektedir. Aynı zamanda asit yağmurları, ozon tabakasının incilmesi, ekosistemlerin zarar görmesi, insan sağlığı sorunları ve küresel iklim değişikliği gibi çeşitli çevre sorunlarına neden olmaktadır (Varınca vd., 2008, s. 163). Sanayileşme ve kentleşme hava kirliliğinin artmasında büyük rol oynamaktadır. Düzensiz kentleşme, yeşil alanların azlığı, araç sayısının artması ve kalitesiz yakıt kullanımı hava kirliliğini olumsuz etkilemektedir (Özer vd., 1997, s. 13).

Orman Alanlarının Tahribatı: Dünya karasal alanlarının yaklaşık %31'ini ormanlar oluşturmaktadır ve toplam orman alanı 4,06 milyar hektardır (FAO, 2020). Ormanlar, küresel iklim değişikliğini sınırlamada önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, bu ekosistemlerin yanlış kullanımı küresel iklim değişikliğine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir (MGM, 2020). Türkiye'de, Milli Ağaçlandırma Seferberliği sayesinde orman alanları önemli ölçüde artmış ve bu artışla 181,4 milyon ton karbon depolandığı belirtilmiştir (ÇŞB, 2010).

Enerji Tüketimi: Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2017 yılı verilerine göre dünya çapında toplam enerji tüketimi 9.717,30 milyon ton petrol eşdeğeri (mtep) olarak ifade edilmektedir. Bu enerji kaynaklarındaki kullanım sıklığının sera gazı emisyonlarında ciddi artışlara yol açması ve bunun da küresel iklim krizini daha da kötüleştirilmesi beklenen kaçınılmaz sonlardandır (IEA, 2020).

1.4. İklim Değişikliğinin Sonuçları

Dünya genelinde ortalama sıcaklığın yükselmesi sonucu meydana gelen küresel ısınma, iklim değişikliği sorununu beraberinde getirmiştir. İklim değişikliğinin sonucunda sadece sıcaklık artışı yaşanmamış aynı zamanda yağış desenlerinde, deniz seviyelerinde, kuraklıkta, kar ve buzulların erimesinde, sel

ve kasırga felaketlerinde, ekolojik zararlarda, temiz su sıkıntılarında, hastalıkların yayılmasında, bitki ve hayvan türlerinin azalmasında ve birçok çevresel ve sosyo-ekonomik sorunla karşı karşıya gelinmiştir. Bilim dünyası, atmosferde meydana gelebilecek sıcaklık artışının yaratabileceği etkilere büyük bir endişeyle yaklaşmaktadır.

İklim değişikliğine yönelik yapılacak araştırmalar yalnızca neden olan faktörler itibariyle değil aynı zamanda sonuçları açısından da irdelenmelidir. Öyle ki iklim değişikliğinin çok sayıda faktör üzerinde etkileri olduğuna yönelik araştırma sayısı oldukça fazladır.

İklim değişikliğinin etkileri kapsamında Öztürk (2002, s. 53) bazı değişikliklerin (kuraklıklar, orman yangınları, aşırı yağışlar vb.) araştırmacıların varsayımlarından daha önce gerçekleştiğini ifade ederek günümüzde var olan küresel iklimde gözlemlenen değişikliklerinin daha önce hiç bu denli şiddetli görülmediği ve bu değişikliklerin bazılarının geri dönülemeyen sonuçlara yol açacağını öngörmektedir. Hidrolojik döngüdeki değişiklikler, daha sıcak yeryüzü ve gökyüzü, yükselen deniz seviyesi, okyanusun asitleşmesi, okyanus akıntılarındaki değişiklikler, deniz buzu ve buzulların erimesi iklim sistemini etkileyen değişikliklerdir (Kılıç, 2008, s. 165). Günümüzde ortalama küresel sıcaklıklar 1850'lerden bu yana 1°C'den fazla artmıştır. 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yılları, kaydedilen en sıcak yıllar olarak literatürde yerini almıştır (Avcı, 2022, s. 585).

IPCC Kılavuzuna göre (2001, s. 57) küresel ısınmanın iklim değişikliğine etkileri şunlardır:

- Taşkın, sel, orman yangını, çölleşme gibi doğa olaylarının artması,
- Dünya üzerinde su kaynakları ısınarak canlı yaşamında olumsuzlukların yaşanması,
- Su ihtiyacının artması ve buna bağlı olarak atık su miktarının artışı,
- Kuraklaşma ve bundan dolayı salgın hastalıkların artması,
- Pek çok doğa olayının zincirleme şekilde meydana gelmesi.

Küresel iklim değişikliğinin etkilerinin günümüzde gerçekleştiğini görmek mümkündür. Strauss ve arkadaşları (2021, s. 6) tarafından yapılan çalışmada küresel kapsamda yaklaşık her 10 kişiden 4'ünün (%39) bir kıyı şeridinden 100 kilometre uzakta yaşadığı ve deniz seviyeleri yükselmeye devam ederse bu bireylerin sel riskiyle karşı karşıya kalacağı belirtilmiştir. Küresel iklim değişikliğinin etkilerinin bir sonucu olarak karşımıza çıkan şiddetli yağışların sonucunda yağış suyunun, drenaj sistemlerini aştığında veya nehir kıyılarını patlattığında sel oluşturma ihtimali artmaktadır. Küresel iklim değişikliği nedeniyle oluşacak sel olayının, binalarda ve ulaşımda çok maliyetli ve geri kazanılması zor olabilecek ciddi hasarlara neden olacağı açık bir şekilde gözlemlenmektedir (Aydın ve Kahraman, 2022, s. 38).

Küresel iklim değişikliğinin sonuçlarından olan seller, fırtınalar ve aşırı ısı binalara zarar vermekte, ulaşımı bozmakta ve sağlığı etkilemektedir. Binaların ve altyapının yeni koşullarla başa çıkmak için uyarlanması gerekmektedir. Bu nedenle tüm paydaşlar değişen bir iklim etrafında plan yapmak zorundadırlar (Metz vd., 2007, s. 68).

Küresel iklim değişikliği sonucunda ısınan iklimle birlikte yağış düzenleri değişmekte ve bu nedenle de bazı bölgelerde yeterli gıda yetiştirmek zorlaşmaktadır. Bazı yerlerde yeni mahsuller yetiştirilebileceği ancak birçok yerde özellikle daha sıcak ülkelerde mahsul üretiminde azalma yaşanacağı öngörülmektedir (Kara ve Yereli, 2022, s. 367). Aşırı hava olayları çiftliklerden satış noktalarına ulaşımı kısıtlayarak insanların gıdaya erişimini engelleyecektir (Chandio vd., 2021, s. 51662).

Tarıma bağımlı toplumların değişen iklimden etkileneceği açık bir şekilde gözlemlenmektedir. Yükselen deniz seviyeleri, kuraklık veya sel nedeniyle tarım arazilerini yok olabilme tehlikesi altındadır. Ayrıca aşırı sıcaklık, işçilerin yorgunluğu nedeniyle tarımsal işleri daha az verimli hale getirmektedir (Aydın ve Kahraman, 2022, s. 38). Bu kapsamda Yu ve arkadaşları (2022, s. 364) tarafından yapılan çalışmada kuraklığa meyilli bölgelerin daha düşük sosyoekonomik statüye ve daha yüksek düzeyde sıkıntı ve çaresizliğe karşı savunmasız olduğu belirtilmiştir. Araştırmada uzun süreli

kuraklıklar nedeniyle ekonomik koşulların bozulduğu bununda depresyon ve moral bozukluğuna neden olduğu ve uzun süreli kuraklıklardan kaynaklanan sıkıntının zamanla arttığı görülmüştür.

Birçok kuzey orta enlem bölgesinde yoğun yağış olaylarının sıklığı, çoğu zaman yüksek nemle birleşen aşırı yaz sıcakları dünyanın birçok bölgesinde artmakta ve şiddetli kasırgalar meydana gelmektedir (Loarie vd., 2009, s. 1054; Mavi, 2021, s. 121). İklim değişikliğinin etkilerinin en aza indirilmesi için yapılan çalışmaları literatürde bulmak mümkündür (Çelik vd., 2008, s. 29; Batan ve Toprak, 2015, s. 95; Çokmutlu ve Şahay, 2019, s. 167). Bilim adamları, küresel iklim değişikliği ile ilgili gözlemler ve iklim projeksiyonlarına dayanarak tatlı su kaynakları üzerinde önemli değişikliklerin olabileceğini düşünmektedir (Bates vd., 2008, s. 57).

Literatürde iklim değişikliğinin fenotip dağılımı üzerindeki etkilerini detaylandıran çalışmalar (Kelman ve West, 2009, s. 14; Doğan ve Tüzer, 2011, s. 25; Ersoy, 2017, s. 32; Lawrance vd., 2021, s. 56; Kara ve Yereli, 2022, s. 366) ve küresel ölçekte iklim üzerinde insanın etkilerine dair güçlü kanıtlar sunan çalışmalar bulunmaktadır (Gillingham ve Stock, 2018, s. 57; Dulkadiroğlu, 2018, s. 70; Garrett vd., 2021, s. 505).

Sanayi devriminden bu yana atmosferdeki karbon dioksit (CO₂) %30, Metan (CH₄) %200 den fazla, (N₂O) ise %15 kadar artmıştır (URL-14). İklim değişikliği çerçevesinde ilgili çalışmalar değerlendirildiğinde neredeyse tüm insan toplulukları ve faaliyetlerinin bir şekilde iklime duyarlı olduğu gözlemlenmiştir. Bunun başlıca nedeni insanların geçim kaynaklarının ortam ikliminden etkilenmesidir (Erdoğan, 2015, s. 17; Ersoy, 2017, s. 2). Toplumlar her zaman iklim veya aşırı hava koşullarındaki istenmeyen değişiklikler karşısında başa çıkma stratejileri geliştirmek zorunda kalmıştır (Erdoğan, 2015, s. 37; Ersoy, 2017; Kara ve Yereli, 2022, s. 365).

Sadece zararlı emisyonları azaltmak için harekete geçmek değil, aynı zamanda belirsiz bir gelecekle başa çıkan nüfusların doğal direncini kolaylaştırmak için de durmadan gelişen bir dünya ve küresel bir koalisyon

inşa etmek gerekmektedir. Ayrıca, küresel iklim değişikliğinin doğası göz önüne alındığında, yoksulluğu azaltma politikaları ve hedeflerinin kendi başlarına, gelişmekte olan toplumların en savunmasız kesimleri için iklim değişikliği ile ilgili belirli riskleri ele almayacağı da netlik kazanmaktadır (Jaroszweski vd., 2010, s. 370; Burkett ve Kusler, 2000, s. 316; Kale, 2020, s. 195; Neboğlu ve Yıldırım, 2022, s. 17).

Karbon salınımına bağlı olarak ortaya çıkan iklim değişikliğinin; daha yüksek sıcaklıkların yaşanmasına, artan aşırı yağışlara, kuraklık dönemlerinin artmasına, yoğun tropikal kasırgaların artışına, deniz suyu seviyelerinin yükselmesine ve buzulların erimesine neden olması muhtemeldir (Tunahan, 2010, s. 199).

Türkiye, karmaşık bir iklim yapısına sahiptir ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini deneyimleyecek ülkeler arasında yer almaktadır. Aynı zamanda Türkiye, "*risk altındaki ülkeler*" kategorisinde bulunmaktadır (Öztürk, 2002, s. 60). Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye için, iklimsel değişikliklerin sonucunda yaşanması muhtemel en büyük sorunun su sıkıntısı olacağını iklim bilimcileri tarafından belirtilmektedir (Küçükkılavuz, 2009, s. 134).

1.5. Sivil Toplum Kuruluşları ve İklim Değişikliği

Çevresel faktörler, özellikle iklim değişikliği, küresel ısınma, çevre kirliliği, ozon tabakasının incilmesi gibi yaşamı doğrudan etkileyen unsurları içermesi nedeniyle son yıllarda tüm dünyanın ilgisini çekmeye başlamıştır. Bu ilgi yalnızca hükümetler ile sınırlı kalmamış, diğer tüm kurumların ilgisi dahilinde kendini göstermiştir. Çünkü çevre gibi önemli bir konuda sadece politika üretmek yeterli değildir. Bu politikaların gündelik hayata entegrasyonunu içeren bireysel katkılar önem arz etmektedir. Bu yönüyle çevresel sürdürülebilirlik, günümüzde diğer paydaşlar gibi sivil toplum kuruluşlarının da üzerinde önemle durmaya başladığı bir konu haline gelmiştir (Erbaşı, 2021b, s. 620).

İklim değişikliği kavramı, farklı bilim alanlarında yaygın olarak incelenen bir konudur. Bu kapsamda yaşanan gelişmeler, sivil toplum sektörünü de etkisi altına almış ve son yıllarda iklim değişikliği kavramının çeşitli sivil toplum sektörü uygulamaları için entegrasyonuna yönelik çok sayıda araştırmalar yapılmaya başlanmıştır (Erbaşı, 2021a, s. 249). Bu çerçevede iklim değişikliğinin etkileri diğer tüm paydaşları derinden etkilediği gibi toplumun önemli bir parçasını oluşturan sivil toplum kuruluşları (STK'lar) içinde kritik önem taşımaktadır. Sivil toplum kuruluşları, yükledikleri toplumsal fayda sağlamaya yönelik misyonları gereği iklim değişikliği gibi önemli bir konuyla ilgili diğer paydaşlarına göre çok daha fazla sorumluluk sahibidirler. Bu nedenle STK ve iklim değişikliği arasındaki ilişki, küresel sürdürülebilirlik ve çevre politikalarının oluşturulmasında hayati bir rol oynamaktadır.

STK'lar, iklim değişikliğine karşı mücadelede farkındalık yaratmak, politikaları etkilemek ve yerel düzeyde somut çözümler üretmek için son derece önemli yapılardır. Çünkü bu kuruluşlar hem politika düzeyinde hem de yerel topluluklar üzerinde belirgin ve çok yönlüdür. Devletler, uluslararası örgütler ve özel sektörlerle birlikte çalışarak küresel iklim politikalarına ve yerel sürdürülebilirlik çabalarına doğrudan katkıda bulunmaktadır. STK'lar, halkı ve karar vericileri iklim değişikliği konusunda bilinçlendirmek için kampanyalar düzenlemektedir. Bu, sadece çevre bilincini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesine, daha sürdürülebilir yaşam tarzlarının benimsenmesine ve iklim politikalarına olan halk desteğinin güçlenmesinde de önemli bir rol oynamaktadır.

STK'lar bunun yanı sıra iklim değişikliğine karşı kırılgan olan topluluklara yardım sağlayıp, onların iklim değişikliğine karşı direnç geliştirmelerine katkıda bulunarak aradaki uyumu sağlamak için yerel projeler geliştirmektedir. Bunlar arasında yenilenebilir enerji kullanımı, sürdürülebilir tarım uygulamaları, ağaçlandırma çalışmaları ve su yönetimi projeleri yer almaktadır. İklim değişikliğiyle ilgili olarak hükümetlerin ve şirketlerin karbon ayak izini azaltma konusundaki taahhütlerini raporlayarak bu şeffaflık

sayesinde, özellikle büyük şirketlerin çevresel etkilerini azaltmalarını sağlamak amacıyla kamuoyunda baskı yaratmaktadır.

Sonuç olarak, STK'lar iklim değişikliği ile mücadelede güçlü bir etkidir. Bu etkiler, politika yapım sürecinde baskı oluşturma, toplumu bilinçlendirme, doğrudan projeler yürütme ve uluslararası işbirliği ağları kurma gibi çok çeşitli alanlarda kendini göstermektedir. Özellikle hükümetlerin ve şirketlerin yeterli adımlar atmaması durumunda, STK'lar bu boşluğu doldurarak iklim değişikliğiyle mücadelede somut çözümler sunmaya devam etmektedir. Bu yönleriyle, iklim değişikliğine karşı toplumsal düzeyde direncin artırılmasında ve çözümlerin uygulanmasında kritik bir aktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

2. KARBON AYAK İZİ VE KURUMSAL KARBON AYAK İZİ

Çalışmanın bu bölümünde karbon ayak izi ve kurumsal karbon ayak izi üzerine araştırma yapılmıştır. Bu kapsamda karbon ayak izinin hesaplama yöntemine ve kurumsal karbon ayak izi ile sürdürülebilirlik ilişkisine değinilmiştir.

2.1. Karbon Ayak İzi

Karbon ayak izi, literatürde çeşitli bakış açılarına dayanan tanımlar içermesi nedeniyle evrensel olarak kabul edilmiş bir tanıma sahip değildir. "Karbon ayak izi" teriminin ilk kez ne zaman ve kim tarafından kullanıldığına dair kesin bir veri bulunmamakla birlikte, bu kavramın 2000'li yıllarda gazete makalelerinde ortaya çıktığı ve 2005 yılına kadar yaygınlaşarak bilimsel literatürde yer bulduğu bilinmektedir. Ancak, bu popüler terimin, sera gazı emisyonlarının ölçümüne ilişkin olarak bugüne kadar evrensel olarak kabul edilmiş bir tanımı bulunmamaktadır (Erçin ve Hoekstra, 2012, s. 35; Gunathilaka ve Gunawardana, 2015, s. 10).

Gunathilaka ve Gunawardana'nın (2015) çalışmasında vurgulandığı gibi, doğru bir tanım, hangi gaz kategorisinin hesaplama dahil edildiğini, en uygun limitin ne olduğunu ve hangi emisyonların dikkate alınmasının doğru olduğunu belirtmelidir. Örneğin, Wright ve diğerleri (2011, s. 65), veri toplamanın nispeten kolay olduğu bir karbon ayak izi belirlemek için sadece iki karbon bazlı gazın, CO₂ ve CH₄'ün kullanılması gerektiğini öne sürmüştür. Karbon ayak izi, bireylerden şirketlere, endüstriyel sektörlere kadar geniş bir yelpazedeki faaliyetleri içermektedir (Galli vd., 2012, s. 105).

Karbon ayak izi kavramının evrensel bir tanımının olmaması, literatürdeki çeşitli çalışmalarda ortaya konan tanımlardaki farklı bakış açılarının dikkate alınmasını önemli kılmaktadır. Bu terimin en kapsamlı tanımı, Wiedmann ve Minx tarafından yapılan çalışmada ortaya konmuştur (Wiedmann ve Minx, 2007, s. 5). Gunathilaka ve Gunawardana (2015, s. 10)

tarafından desteklenen bu çalışma, karbon ayak izini "genellikle çamaşırhaneden çocukların okul otobüslerine kadar çeşitli günlük aktiviteler tarafından yayılan karbondioksit (CO₂) miktarı" olarak tanımlanmıştır. Başka bir deyişle bu tanımlar, hem doğrudan (örneğin aracın yakıt tüketimi) hem de dolaylı (örneğin yıkama işlemi için kullanılan elektrik) etkileri içermektedir.

İnsanların, organizasyonların, olayların veya süreçlerin sonucu olarak meydana gelen karbondioksit eşdeğeri (tCO₂e) cinsinden ölçülebilen ve salınım yapılan sera gazı miktarı ele alınarak dünyaya verilen tahribatın ortaya konmasına karbon ayak izi adı verilmektedir.

Karbon ayak izi günümüzde insan faaliyetleri sonucu doğrudan veya dolaylı olarak ortaya çıkan ve CO₂ birimi cinsinden ölçülen sera gazlarının miktarı olarak tanımlanmaktadır (Muthu, 2015, s. 5). Karbon ayak izi kavramına yönelik yapılmış bazı tanımlar Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo-3. Literatürdeki Bazı Karbon Ayak İzi Tanımlamaları

KAYNAKLAR	TANIMLAMALAR
Wiedmann ve Minx (2007, s. 2)	Bir operasyondan dolaylı veya doğrudan kaynaklanan ürünün tüketim zamanı boyunca biriken CO ₂ emisyonlarının ölçüsüdür.
EPLCA (URL-15)	Bir ürünün tedarik zinciri aşaması boyunca ömrünün sonunda geri dönüştürülmesi ve imha edilmesi ile birlikte karbondioksit ve diğer sera gazı emisyonlarının salınımıdır.
Moss vd. (2008)	Bir birey ya da kuruluş tarafından yaşam döngüsü boyunca sera gazlarının toplam kütesidir.
Peters (2010, s. 245)	İşlevsel olarak sistemin tanımlanmış mekânsal ve zamansal sınırları kapsamında üretildiği ve tüketildiği zaman boyunca yutakları ve depoları hesaba katan iklim etkisinin bir ölçüsüdür.
Pandey vd. (2011, s. 138)	Bir birey, kuruluş, proses, ürün veya olay tarafından belirli sınırlar dahilinde atmosfere karbon eşdeğeri olarak salınan gaz miktarıdır.

Tablo 3'ten anlaşılacağı üzere, karbon ayak izini tam olarak tanımlanamamakla birlikte kavramların ve sınırların belirsiz olması göze çarpmaktadır. Sera gazları, atmosferde bulunan ve ısıyı hapsedme özelliğine sahip olan bileşiklerdir. Farklı sera gazlarının farklı sera etkileri vardır. Bu emisyonlar, fosil yakıt kullanımı, elektrik tüketimi, gıda üretimi, seyahatler ve

diğer faaliyetler yoluyla atmosfere salınan karbondioksitin yansımasıdır (Özçelik, 2017, s. 106). Buradan yola çıkarak karbondioksitin etkisini bir referans olarak alırsak, atmosferdeki her gazın 100 yıllık bir süre boyunca göreceli etkisine *Küresel Isınma Potansiyeli (GWP)* denmektedir. Sera gazlarının küresel ısınma potansiyeli, karbon dioksit cinsinden ifade edilir ve karbon dioksit eşdeğeri (CO₂-eq) olarak adlandırılır (URL-16).

İnsani tüketimler sonucu meydana gelen CO₂ emisyonlarının etkilerini minimum seviyeye indirmek için karbon ayak izlerinin hesaplanması hayati bir önem taşımaktadır. Bu veri günlük yaşantımızın her alanında yer kaplayan (yeme-içme, ısınma, seyahat ve enerji gibi) tüketimleri içermektedir (Güven, 2023, s. 2). Bu tüketimler yaşam alışkanlıklarına göre ülkeden ülkeye, bölgeden bölgeye hatta kişiden kişiye farklılık göstermektedir (Kitzes ve Wackernagel, 2009, s. 815). Mevcut içerikler ülkelerin yaşam tarzlarına ve tüketim alışkanlıklarına göre farklılık gösterebilmektedir.

Karbon ayak izi hesaplamaları hem yerel hem de küresel çapta insani tüketimler sonucu ortaya çıkan emisyonların ortaya çıkarılması ve bu veriler ışığında küresel bir sorun olan iklim değişikliğine sera gazı etkilerinin azaltılması hususunda oldukça önemli bir etkiye sahiptir.

2.1.1. Karbon Ayak İzi Türleri

Bir kişinin karbon ayak izini oluşturan etmenler 12 ana grupta incelenmektedir. Bunlar (URL-17);

- Doğalgaz, petrol, kömür ve diğer yakıtlar (%15)
- Eğlence, gezme ve tatil (%14)
- Elektrik tüketimi (%12)
- Kamusal alandaki faaliyetler (%12)
- Bireysel araç kullanımı (%10)
- Temel ev eşyaları (%9)
- Araç imalatındaki pay (%7)
- Tatil ulaşımı (%6)

- Yiyecek ve içecek tüketimi (%5)
- Giyecek tüketimi (%4)
- Toplu taşıma kullanımı (%3)
- Finansal hareketler (%3)

Karbon ayak izi türleri, hem doğrudan gerçekleştirilen faaliyetlerden kaynaklanan karbon gazı salınımını ölçen *birincil karbon ayak izi* hem de kullanılan ürünlerin imalattan tüketim aşamasına kadar olan yaşam döngüsündeki karbondioksit (CO₂) emisyonlarını ölçen *ikincil karbon ayak izi* olmak üzere iki ana kategoriden oluşmaktadır (Demirci, 2018, s. 43).

Birincil Karbon Ayak İzi: Kişi veya kurumların tüketimleri (ulaşım, elektrik, üretim vb.) sonucu yaratmış oldukları CO₂ emisyonlarının ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Yüksel, 2017, s. 79). Birincil ayak izi, özellikle fosil yakıtların kullanılması, evlerdeki enerji tüketimi ve ulaşım faaliyetlerinden kaynaklanan karbondioksit emisyonlarının hesaplanmasını içermektedir. Fosil yakıtlar, çürüyen bitki ve hayvan kalıntılarının toprakla karıştırılması sonucu oluşan enerji formlarını ifade etmektedir. Petrol, kömür ve doğal gaz, fosil yakıtların temelini oluştururken aynı zamanda yüksek sera gazı emisyonlarına sahip olmalarıyla bilinmektedirler. Bu yakıtlar dünya genelindeki karbon dioksitin %77'sini oluşturmaktadır. Evsel ısıtma, endüstriyel faaliyetler ve enerji üretimi gibi birçok alanda tercih edilebilmektedirler. Ayrıca ulaşım ağları da karbon emisyonlarına neden olurken; karayolu, havayolu, demiryolu ve denizyolu ulaşımı, toplam sera gazı emisyonlarının %17'sini oluşturmaktadır. Özellikle hava taşımacılığının küresel ısınma üzerinde önemli bir etkisi vardır (Ünaldı, 2016a, s. 65). Birincil karbon ayak izi, ulaşım parametresi için yakıt ve barınma parametresi için doğal gaz türünde karşımıza çıkmaktadır (Güven, 2023, s. 4).

İkincil Karbon Ayak İzi: Bir ürünün üretiminden tüketimine kadar yaşam döngüsü boyunca çıkan ortaya CO₂ emisyonlarının ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Yüksel, 2017, s. 79). İkincil karbon ayak izi ulaşım parametresi için toplu taşıma, hava ulaşımı, otomobil; barınma parametresi için elektrik, su ve atık, ısınma; gıda parametresi için tahıl, sebze, meyve, et; ürün

parametresi için giyim, ev ürünleri, kişisel bakım; hizmet parametresi için sağlık, eğlence, eğitim türünde karşımıza çıkmaktadır (Güven, 2023, s. 4). İkincil ayak izi, tüketicilerin talep ettiği ürünlerin üretiminden tüketim ve kullanım süreçlerine kadar olan dolaylı bir karbon hesaplama sürecini içerir. Yemek alışkanlıkları, giyim tercihleri, tatil seçimleri, eğlence ve sosyal etkinlikler gibi hizmet ve ürün talepleri ikincil ayak izini oluşturan faktörlerdir (Ünaldı, 2016b, s. 66).

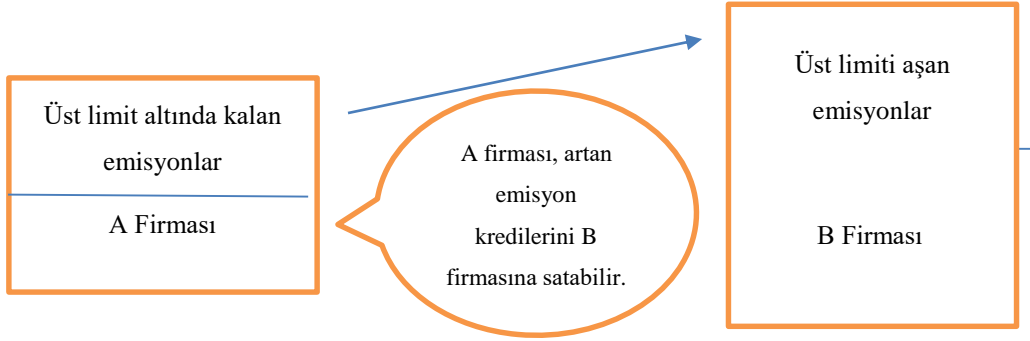
Birincil ve ikincil ayak izleri birbirinden ayrılmaz; bu ölçümler genellikle bir arada hesaplanmaktadır. Ancak ikincil ayak izinin tam olmasa da yaklaşık değerlerle hesaplanabilmesi mümkündür (Ünaldı, 2016b, s. 66).

2.1.2. Dünyada Karbon Ayak İzi Uygulamaları

Emisyon Ticaret Sistemi (ETS), piyasa temelli bir esnek mekanizma olup, Kyoto Protokolü kapsamında emisyon azaltım taahhütlerini yerine getirmek isteyen ülkelerin bu hedeflere ulaşmalarına olanak tanımaktadır. Bu sistem, Protokol'e taraf olan ülkeler arasında uygulanmaktadır. ETS'de emisyon azaltım taahhüdünü aşan bir katılımcı ülke, fazla azaltımlarını başka bir ülkeye satarak emisyon ticareti yapma yetkisine sahiptir. Ayrıca, bölgesel ve ulusal düzeyde geliştirilen ETS modelleri de bulunmaktadır (Karakaya, 2008, s. 175).

2005 yılında başlatılan Sera Gazı Emisyonları Ticaret Sistemi, dünyanın en büyük ve en gelişmiş sera gazı emisyonları ticaret sistemidir. ETS'nin işleyişini anlatmak için, A Şirketi gibi emisyon azaltım taahhütlerini büyük ölçüde yerine getiren bir işletme, emisyon sınırlarını aşan ve sera gazı emisyonları yüksek olan B Şirketi'ne bu fazla tahsisatları satabilmektedir. Bu sistem, basit bir biçimde Şekil 1'de açıklanmıştır.

Şekil- 1. Emisyon Ticareti



Kaynak: Öz ve Gündoğdu, 2015, s. 537.

ETS üzerinden elde edilen finansman, birim ton emisyon başına daha düşük marjinal azaltma maliyetine sahip olan A Şirketi'nin emisyon azaltma faaliyetlerini desteklemektedir. Diğer bir deyişle, uygun maliyetli emisyon azaltımları ETS çerçevesinde finanse edilmektedir.

Gönüllü karbon piyasası bireylerin, kurumların, şirketlerin ve sivil toplum kuruluşlarının sera gazı emisyonlarını gönüllü olarak azaltma ve dengeleme amacıyla oluşturulan bir piyasadır. Bu pazar, Kyoto Protokolü'ne benzerlik göstermekle birlikte, önemli bir farkla ayrılmaktadır. Temel fark, bu piyasalarda ticareti yapılan emisyon azaltımlarının ulusal taahhütlerle bağlantılı olmamasıdır; bunun yerine, gönüllülük esasına dayanmaktadır ve devletler tarafından belirlenen politika ve hedeflerden bağımsız olarak işlemektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012, s. 461).

Bu pazarda katılıma herhangi bir kısıtlama olmaksızın kuruluşlar, karbon ayak izlerine göre sera gazı emisyonlarını hesaplamaktadır. Ardından, gönüllü bir standardın parçası olarak sağlanan emisyon azaltımları ile oluşturulan karbon sertifikalarını satın alabilmektedir. Gönüllü karbon mekanizması, zorunlu karbon mekanizmasına benzer bir yapıya sahiptir. Projeler genellikle çevresel ve sosyal fayda sağlayan bir proje belgesiyle başlar ve bağımsız bir tarafça onaylanan taslak, resmi tescil için ilgili standart kuruluşuna sunulmaktadır sürecin devamı sağlanmaktadır.

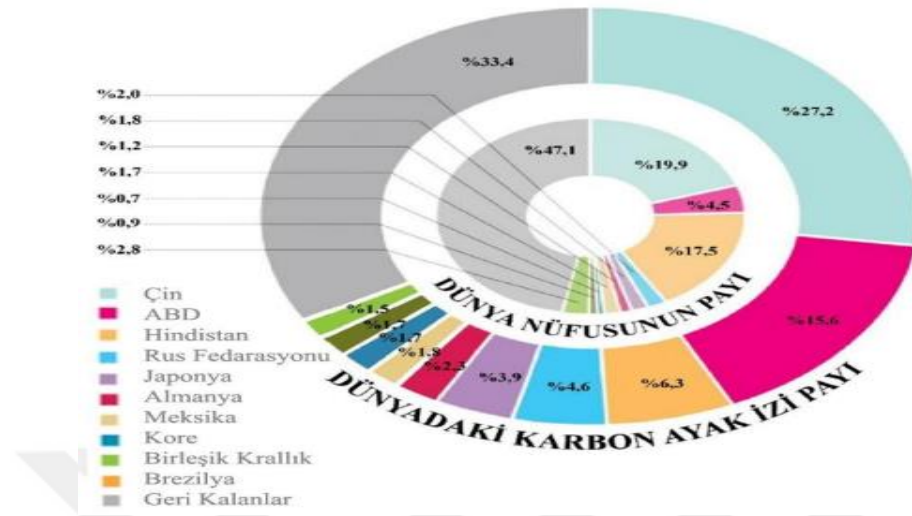
Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında Ek-I statüsünde olup Protokol kapsamında Ek-B üyesi olmayan bir

ülkedir. Bu durum, Türkiye'nin sera gazı emisyonlarını sınırlamak veya azaltmak için Protokol'ün esnek mekanizmalarından yararlanma yeteneğini kısıtlamaktadır. Gönüllü piyasadaki projelerin sayısı önemli bir pazar potansiyeline işaret etmektedir. Bu projeler genellikle yenilenebilir enerji alanında, özellikle hidroelektrik ve rüzgar projeleriyle sınırlı olup, jeotermal, atıktan enerji ve biyokütle gibi diğer alanlarda da bulunmaktadır (ÇŞB, 2012, s. 461; Özlem, 2013, s. 42).

Dünyadaki kişi başına düşen karbon yüzdesi yıllar içinde artmaktadır. Bu büyüme, nüfusun büyüklüğü, ülkelerin gelişimi ve refah düzeyi gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Küresel CO₂ emisyonları 1960 yılında 9,387 milyon ton CO₂ ve 2020 yılında 34,807 milyon ton CO₂ olmuştur. Ülkeye bağlı olarak, 1960 yılında en yüksek CO₂ emisyonu sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri, Rusya, Almanya, Çin ve Birleşik Krallık'ta iken, 2020 yılında en yüksek CO₂ emisyonları Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan, Rusya ve Japonya'da olmuştur (URL-18).

Dünyadaki kişi başına düşen karbon yüzdesinin nüfus, zenginlik ve gelirle ilgili olduğu iddia edilmekte olup en zengin ülkelerin sera gazı emisyonlarının %30-45'ini oluşturduğu belirtilmektedir (Moran vd., 2018, s. 2). Şekil 2'de ülkelerin nüfuslarına göre kişi başına düşen karbon yüzdeleri verilmiştir. Bu verilere göre karbondioksit emisyonlarının ülke nüfusunun büyüklüğü ile doğru orantılı olduğu söyleyen yorumlar yer almaktadır (URL-19). Yaklaşık 1,4 milyar nüfusuyla Çin, dünyanın en kalabalık ülkesidir. İhracat odaklı bir büyüme politikası izleyen ülke ekonomisi, 1994 yılından bu yana önemli ölçüde büyümüştür. GSYİH açısından Amerika Birleşik Devletleri'nin gerisinde dünyada 2. sırada yer almaktadır. Büyük bir nüfus ve güçlü bir ekonominin etkisi kişi başına düşen karbon yüzdesini artırmış ve onu dünyadaki en yüksek kişi başına düşen karbon payına sahip ülke haline getirmiştir.

Şekil-2. Ülkelerin Nüfuslarına Göre Kişi Başına Düşen Karbon Yüzdeleri



Kaynak: URL-19; URL-20

Küresel Karbon Atlası verilerine bakıldığında, 1960 yılında Çin'in 799 MtCO₂ emisyonuna sahip olduğu ve dünyada 4. sırada yer aldığı, 2020 yılında ise 10.668 MtCO₂ ile kişi başına düşen karbon yüzdesine göre dünyada 1. sırada yer aldığı görülmektedir. Çin'den sonra en büyük nüfusa (1,38 milyar) sahip olan Hindistan'da ise durum biraz daha farklıdır. Hindistan kişi başına düşen gelirden çok daha düşük seviyededir. GSYİH açısından dünyada 5. sırada yer almaktadır (URL-21). Hindistan 1960 yılında 112 MtCO₂ emisyonuna sahip olup dünyada 11. sırada yer alırken, 2020 yılında 2.442 MtCO₂ emisyonuna sahip olmuş ve kişi başına düşen karbon yüzdesi açısından dünyada 3. sırada yer almıştır. ABD, nüfus ve karbondioksit emisyonlarının her zaman aynı oranda gitmediğinin bir başka örneğidir. Yaklaşık 332 milyonluk nüfusuyla Amerika Birleşik Devletleri, Çin'den sonra en yüksek karbon emisyonuna sahip ülkedir. 1960 yılında 2.897 MtCO₂ ile dünyanın en fazla CO₂ salan ülkesi, 2020 yılında 4.713 MtCO₂ ile Çin'in ardından 2. sırada yer almıştır. Bu ise aykırı olan değerlerin yalnızca nüfusa bağlı olmadığını göstermektedir.

CO₂ emisyonlarının %60'ından fazlası sanayi ve enerji sektöründen kaynaklanmaktadır. Emisyonların %90'ından fazlası bu sektörlerden gelirken; çoğunluğu Asya, Kuzey Amerika, geçiş ekonomileri ve Batı OECD

ülkelerinden gelmektedir (IPCC, 2005). Diğer ülkelerle karşılaştırıldığında, Çin en büyük kömür tüketicisi ve üreticisi olarak literatürde yerini almıştır. Yıllar içinde Çin, kömüre olan bağımlılığını azaltmak ve doğal gaz, petrol ve yenilenebilir kaynaklara geçmek için bazı kömür madenlerini kapatmıştır. Çin, 2030 yılına kadar GSYİH birimi başına CO₂ emisyonlarını 2005 seviyelerine kıyasla %60-65 oranında azaltmayı hedeflemektedir (Creedy vd., 2006, s. 20; Zhao ve Li, 2016, s. 92).

İlerleyen yıllarda Çin'in güneş ve rüzgâr enerjisi kısıtlamalarının azalması ve kurulu kapasitenin dünyanın önemli bir yüzdesini oluşturması beklenmektedir. Ancak kömür üretimi ve tüketiminin hala en basit teknoloji ile sağlanıyor olması, ülkede kömüre olan talebin yine yüksek olacağı anlamına gelmektedir. Kömür, Çin'in CO₂ emisyonlarının en büyük payını oluşturmaktadır (URL-22). Petrol ürünleri, doğal gaz, elektrik, ısı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımındaki artış, kömürde bir azalmaya yol açmamıştır. Uluslararası Enerji Ajansı'na (IEA) göre, Çin'in 2019 yılında kömürden kaynaklanan CO₂ emisyonları 7,880 milyon ton CO₂, petrol ürünlerinden 1,429 milyon ton CO₂ ve doğal gazdan 577 milyon ton CO₂ olarak gerçekleşmiştir.

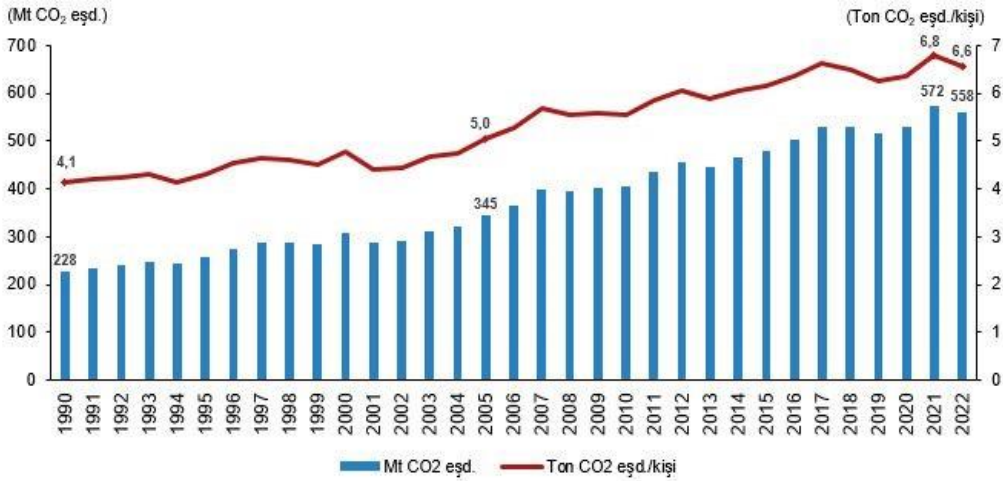
ABD'de en fazla petrol ürünleri (%35), sonra da doğal gaz (%34) tüketilmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı'na (IEA) belgelerine göre, ABD'nin 2019 yılında kömürden kaynaklanan CO₂ emisyonu 1.073 MtCO₂, petrol ürünleri kaynaklı CO₂ emisyonu 1.992 MtCO₂ ve doğal gaz kaynaklı CO₂ emisyonu 1.660 MtCO₂'tir (URL-22). ABD Enerji Bilgisi İdaresi (EIA) verilerine göre, 2017'den beri daha verimli sondaj ve üretim teknikleri kullanılarak, ABD tükettiğinden daha fazla doğal gaz üretir hale gelmiştir. Bu durum doğal gaz kaynaklı CO₂ emisyonunu arttırmaya devam etmektedir. ABD'de ulaşım sektöründe en fazla petrol ürünleri tüketilmektedir. 2019 yılına kadar ham petrol üretiminde olan artış pandeminin etkisiyle düşmüştür. Petrole olan talep azalmış, bu azalış üretimi ve dolayısıyla emisyonu etkilemiştir. ABD'de kömür tüketimi 2008 yılında zirveyi görürken ilerleyen yıllarda düşüşe geçmiştir. Bunun nedeni hem yıllar içinde kömür talebinde azalma

meydana gelmesi hem de elektrik enerjisi sektörünün daha düşük ısı içerikli kullanımındaki artış olmuştur. Yıllar içerisinde ise kömür kaynaklı CO₂ emisyonunun azaldığı gözlenmektedir.

2.1.3. Türkiye’de Karbon Ayak İzi Uygulamaları

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayınlanan istatistiklere göre, 2022 yılında Türkiye'deki toplam sera gazı emisyonları 558,3 milyon ton karbon (Mt) eşdeğeri olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin 1990-2022 yılları arasındaki kişi başına düşen CO₂ eşdeğeri sera gazı emisyonları Şekil 3'te verilmiştir (TÜİK, 2022).

Şekil- 3. Türkiye'de Kişi Başı Sera Gazı Emisyonu



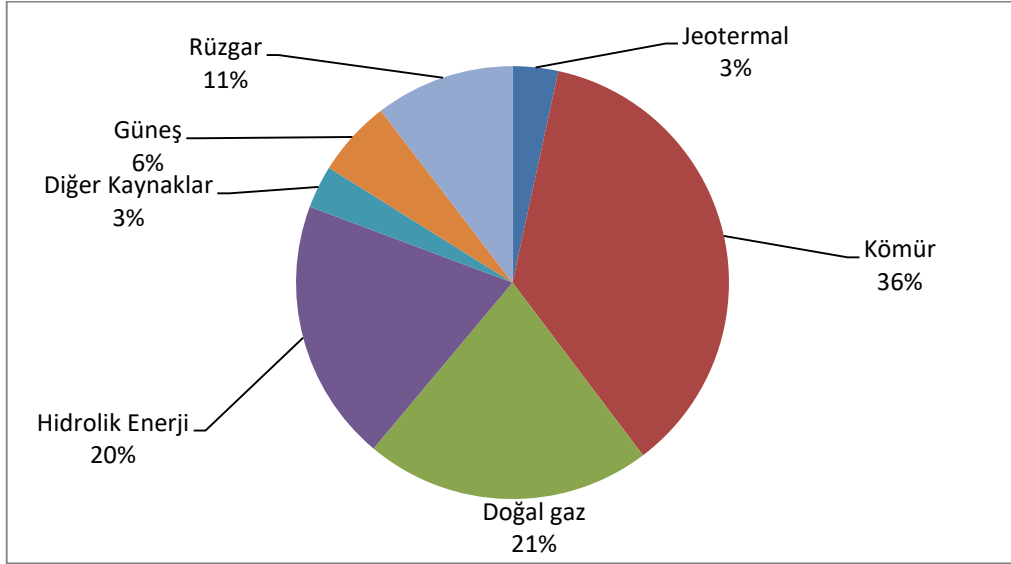
Kaynak: URL-18

Şekil 3 incelendiğinde, 2022 yılı toplam sera gazı emisyonu bir önceki yıla göre %2,4 azalarak 558,3 milyon ton karbon olarak hesaplanmıştır. Kişi başı toplam sera gazı emisyonu 1990 yılında 4,1 ton karbon iken 2021 yılında 6,8 ton karbon eşdeğeri ve 2022 yılında 6,6 ton karbon olarak hesaplanmıştır (URL-23).

Uluslararası kurumlar tarafından yapılan çalışmalar, doğal gaz ve petrolün birincil enerji tüketimindeki payının uzun bir süre boyunca devam

edeceğini vurgulamaktadır. Türkiye’de birincil enerji tüketim oranlarına ilişkin bulgular Şekil 4’te verilmiştir (URL-24).

Şekil-4. Türkiye’de Birincil Enerji Tüketim Oranları



Kaynak: (URL-24).

Şekil 4’te görüleceği üzere 2023 yılına ait verilere göre, Türkiye enerji talebinin %36’sı kömür, %21’i doğal gaz, %20’si hidrolik enerji, %11’i rüzgar, %6’sı güneş, ve yaklaşık %6’sı jeotermal ve diğer kaynaklar ile karşılanmıştır.

Türkiye’de karbon ayak izi konusunda belirlenmiş kurallara uymayan tesislere yönelik 2014 yılından itibaren çeşitli yaptırımlar T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından uygulanmaktadır. Önlemlere rağmen emisyonları düşüremeyen işletmeler için karbon ticaretinin bir çözüm olabileceği düşünülmektedir. Bu ticaret, işletmelere cezai kovuşturmadan muafiyet sağlayarak, aynı zamanda kendi aralarında ticaret yapma imkânı tanımaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

Dünya Yabani Yaşam Vakfı (WWF) tarafından 2012 yılında yayımlanan 2008 yılındaki değerlere göre Türkiye’de yaşayan her bir birey başına düşen ekolojik ayak izi değeri 2.55 gha iken, biyolojik kapasite değeri 1.31 gha olarak hesaplanmıştır. Buna göre Türkiye’de yaşamını sürdüren bir bireyin bir yıl içerisinde tüketimleri sonucu ortaya çıkardığı sera gazı emisyonlarının

durdurulması ve tüketilen kaynakların tekrar üretilmesi için iki yıl gibi bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır (Güven, 2023, s. 4).

Türkiye’de karbon ayak izi uygulamalarına yönelik yapılmış çeşitli araştırmalar yer almaktadır. Araştırmanın bu kısmında söz konusu araştırmalardan bazılarını ve elde edilen bulguları kısaca değinilecektir.

Atabey (2013) araştırmasında, araç verileri ve araç sayıları kullanılarak Diyarbakır ilindeki hava kirliliği emisyonlarını ele almıştır. Kapsam 1 yöntemi kullanılarak Diyarbakır ilinde toplam 1,9 milyon ton CO₂ emisyonu üretildiği tespit edilmiştir.

Özlem (2013) araştırmasında bir kâğıt atölyesini ele alarak fabrikadan salınan karbon salınımı ve emisyonları incelemiştir. Bu veriler ile hesaplanan karbon ayak izi, 2011 yılında tesisin 98.948 ton CO₂ emisyonu ürettiğini ortaya koymuştur.

Toröz (2015), atık kabul gemileri ve tesisleri faaliyetlerinden meydana gelen karbon emisyonlarını bir tesis örneğinde incelemiştir. Tesis çalışanlarından edinilen bilgiler kullanılarak yapılan hesaplamalara göre, tesisin toplam 3.217 ton CO₂ karbon ayak izi hesaplanmıştır.

Turanlı (2015), Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin karbon ayak izini, 2000-2014 yılları arasında ulaşım, elektrik kullanımı, doğalgaz kullanımı ve gıda tüketimi gibi faaliyetlere dayanarak hesaplanmıştır. 2007 yılından önce 57.415 ton CO₂ salınırken, 2014 yılında %11'lik bir düşüşle 50.143 ton CO₂ salındığı tahmin edilmiştir.

Özsoy (2015, s. 205) çalışmasında, düşük karbon tüketiminin sağlanmasına yönelik mevzuat önerileri sunmanın yanı sıra, Türkiye ekonomisinin yeşil enerji alanında dönüştürülmesi sürecinde Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyelini ortaya çıkarmaktadır. Çalışmada, elektrik üretimi için su potansiyelinin çevresel ve tekno-ekonomik gereksinimleri karşılaması halinde hızla yatırıma dönüştürülmesi, jeotermal, biyokütle, güneş ve rüzgar kaynaklarının elektrik üretimi için tam potansiyelinin belirlenmesi, mevcut potansiyelin kullanılması, su kaynakları dışındaki yenilenebilir

kaynaklardan elektrik üretiminin artırılmasına yönelik yatırım uygulamalarının izlenmesi ve değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Birincil enerji üretimi için jeotermal, güneş ve biyokütle, biyoetanol ve biyodizelin benzinli dizel ile harmanlanmasının gıda güvenliği, çevre ve üretim kapasitesinin geliştirilmesi üzerindeki etkisinin incelenmesi gibi yenilenebilir kaynaklara odaklanan çalışmalar önerilmiştir.

Sreng (2016) araştırmasında otomobil üretiminden kaynaklanan karbon ayak izini hesaplamış ve azaltılmasının yollarına yönelik öneriler geliştirmiştir. Elektrik kullanımının önemli bir kaynak olduğu belirlenmiş ve karbon ayak izinin yılda yaklaşık 1.364 ton CO₂ eşdeğeri olduğu tespit edilmiştir.

2.2. Kurumsal Karbon Ayak İzi

Kurumsal karbon ayak izi kavramı benimsediği prensipler itibarıyla karbon ayak izi kavramıyla benzer özellikler taşımaktadır. Bu nedenle literatürde sıklıkla bu iki kavram birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Her ne kadar temel prensipleri birbirlerine benzer olsa da aslında farklı anlamları içeren iki farklı kavramdır.

Anlam açısından birbirleriyle olan yakın ilişkisi nedeniyle literatürde kurumsal karbon ayak izi ile ilgili yapılan tanımlamaların, karbon ayak izi kavramına yönelik yapılan tanımlamalarla çok özdeş olduğu söylenebilir. Bu nedenle kavramın, karbon ayak izi kavramından farklılaşan yönlerine vurgu yapmak anlamlı olacaktır.

Karbon ayak izi kavramı atmosfere salınan sera gazı emisyonları toplamını birey, hane ve topluluklar bağlamında ele alırken kurumsal karbon ayak izi kavramı örgütler bağlamında konuyu değerlendirmektedir. Dolayısıyla karbon ayak izi kavramı kişisel hesaplamaları ön plana çıkartırken kurumsal karbon ayak izi kavramı çalışanlar ve hizmet alanlar nezdinde örgütsel hesaplamaları ön plana çıkarmaktadır. Öyle ki karbon ayak izi hesaplamalarında kişisel veriler ön plana çıkarken kurumsal karbon ayak izi hesaplamalarında daha karmaşık hesaplama yöntemleri kullanılarak örgütün

tüm operasyonları ve süreçleri hesaplamalara dahil edilmektedir. *Buradan hareketle kurumsal karbon ayak izi, karbon ayak izinin örgütsel perspektifte ele alınması olarak tanımlanabilir.*

İklim değişikliği bireyleri birçok yönden etkileyeceğinden dolayı küresel ısınmayı zamanla azaltmak ya da adaptasyon yoluyla ortaya çıkan zorluklarla başa çıkmak adına önlemler geliştirmek için bazı adımların atılması zorunlu görülmektedir. Bu bağlam sera gazlarının azaltılması, fosil yakıtların daha az kullanılması, alternatif verimli güç kaynaklarının geliştirilmesi ve kullanılması, yeşil örtüye tahribin azaltılması gibi önlemleri içermektedir. Bu nedenle önümüzdeki on yıl içinde kişi başına düşen karbon ayak izinin azaltılması konusunda gelişen bir küresel bakış açısına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ise iklim değişikliğinin etkilerine karşı koyarak, sera gazı emisyonunu azaltmaya yönelik politikaların uygulanması için sektörler arası ve uluslararası iş birliğini gerektirmektedir (Türkeş vd., 2000, s. 9; Öztürk, 2002, s. 53; Çelik vd., 2008, s. 28; Loarie vd., 2009, s. 1053; Batan ve Toprak, 2015, s. 95; Gökçe ve Erdoğan, 2017, s. 160; Demirbaş ve Aydın, 2020, s. 168; Mavi, 2021, s. 120; Chandio vd., 2021, s. 51662; Kara ve Yereli, 2022, s. 365).

Kurumsal karbon ayak izi, tüm sektörlerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Örgütler, iklim değişikliği ve bunun etkileri ile savaşma amacı güderek mevcut emisyon faaliyetlerini en az seviyeye düşürmek için kurumsal karbon ayak izi hesaplamalarına yönelmektedir. İklim değişikliği ile birlikte küresel ısınma ve sera gazlarının etkisini azaltmak için birçok sektörün çeşitli arayışları artırarak devam etmektedir (Şen, 2022, s. 15).

2.2.1. Kurumsal Karbon Ayak İzi Hesaplama Yöntemleri

Karbon ayak izi hesaplanması iklim değişikliği ile sera gazı emisyonlarının arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için oldukça önem taşımaktadır (Turanlı, 2015). Bu amaçla uluslararası çalışmalarla karbon ayak izi hesaplama yöntemleri geliştirilmiştir (Lin, 2016). Literatürde en çok kullanılan standartlar; Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC),

IPCC Kapsam Yaklaşımları, DEFRA Metodu ve ISO 14064 Standardı olarak sıralanabilir. Çalışmanın bu kısmında bu yöntemler kısaca tanıtılmıştır.

2.2.1.1. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)

1988 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) katılımıyla Kanada'da düzenlenen Atmosferik Değişim Konferansı'nda ilk kez sunulmuştur. İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonların iklim değişikliği üzerindeki etkisini değerlendirmek için oluşturulmuş uluslararası özerk bir kuruluştur. IPCC'nin üye sayısı Türkiye dahil 195'tir. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin ilk raporu 1990 yılında sunulmuş ve 5 yıl ara ile düzenli bir şekilde yayımlanmaya devam edilmiştir. Yayımlanan raporlar, üyeleri sera gazı emisyonlarını karşılaştırmalı yöntemler kullanarak hesaplamaya davet etmektedir (Atabey, 2013, s. 98). IPCC raporları yöntem, özel raporlar, değerlendirme raporları ve rapor çevirileri olmak üzere dört gruptan oluşmaktadır (Atabey, 2013, s. 98). Bu yöntemde emisyon yükünün hesaplanmasında IPCC tarafından geliştirilen yaklaşımlar kullanılmaktadır (Civelekoğlu ve Bıyık, 2020, s. 80).

2.2.1.2. IPCC Kapsam Yaklaşımları

IPCC düzeyindeki yöntemler, fosil yakıt yanmasından kaynaklanan emisyonların tahmin edilmesine ilişkin kılavuzlarda tanımlanmıştır ve üç ana adımı içermektedir. IPCC kapsam yaklaşımları, karbon ayak izi hesaplamalarında Kyoto Protokolü kapsamında sera gazlarının işlenmesi ve raporlanmasına yönelik birleşenlerden oluşmaktadır. Kyoto Protokolü, doğrudan bir kurumun faaliyetleri sonucu salınan emisyon değerleri veya denetime tabi tuttuğu kaynaklardan oluşan emisyonlara odaklanmaktadır.

Bu yöntemde kurumsal karbon ayak izi hesaplamaları, ilgili hacim ve aşamalara göre faaliyet verilerine dayalı emisyon faktörleri kullanılarak yapılmaktadır. Hesaplamalarda şu formül kullanılmaktadır:

$$\text{Toplam karbon ayak izi (CO2 eşdeğeri)} = FKA1 + FKA2 + \dots + FKA_n$$

FKA (CO2 eşdeğeri) = Faaliyet verileri (birim) x Emisyon faktörü (CO2 eşdeğeri/birim)

Kurumsal karbon ayak izi hesapları Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 olmak üzere üç farklı kategoride ele alınmaktadır.

Kapsam 1 Yaklaşımı (Tier 1 Yöntemi): Kapsam 1 yaklaşımı, tüm yanma emisyonlarını yakılan yakıt miktarına ve ortalama emisyon faktörüne dayandıran yakıt tabanlı bir yaklaşımdır. Karbon emisyon faktörleri, temel olarak yakıtın karbon içeriğine dayanmaktadır. Yanma koşulları, yanma verimi, cüruf ve külde kalan karbon gibi faktörler nispeten düşük belirsizlik içermektedir. Metan ve azot oksit için emisyon faktörleri, yanma teknolojileri ve çalışma koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Bu faktörler, hem bireysel yakma fırınları arasında hem de zaman içinde önemli ölçüde değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle, bu gazlar için ortalama emisyon faktörlerinin kullanılması, proses koşullarındaki büyük değişkenliği dikkate almalıdır (IPCC, 2006).

Kapsam 1 yöntemi, mevcutta var olan yakıt kaynaklarından sağlanan emisyon değerlerinin hesaplamasında ulusal enerji verilerinden temin edilen yakıt miktarları ve ortalama emisyon değerlerini baz almaktadır (Bıyık ve Civelekoğlu, 2020, s. 82-83).

Kapsam 2 Yaklaşımı (Tier 2 Yöntemi): Kapsam 2 yaklaşımı, yanma emisyonlarını tahmin etmek için Tier 1 yöntemine benzer bir yaklaşım kullanırken, ülkeye özgü emisyon faktörlerini içermektedir. Bu yöntemde, ulusal enerji istatistikleri ve ülkeye özgü emisyon faktörleri kullanılarak emisyonlar hesaplanmaktadır. Ülkeye özgü emisyon faktörleri, farklı yakıt tipleri, yanma teknolojileri ve hatta bireysel tesisler için değişebilmektedir. Bu nedenle hesaplamalarda faaliyet verileri bu farklılıkları yeterince yansıtmalıdır. Bu yöntem, emisyon tahminlerinin belirsizliğini azaltmakta ve zaman içindeki eğilimleri daha iyi tahmin edebilmektedir (IPCC, 2006).

Kapsam 1'e göre daha ayrıntılı olan Kapsam 2 yöntemi, daha geniş yelpazede bilgi ve kaynak ihtiyacı gerektirmekte olup özellikle karbon dışındaki salınım teşkil eden gazların emisyon oranlarında daha sağlıklı ve daha net sonuçlar vermektedir (IPCC, 2006).

Kapsam 3 Yaklaşımı (Tier 3 Yöntemi): Kapsam 3 yaklaşımı, diğer iki yaklaşımdan daha ayrıntılı emisyon modellerini içermektedir. Öyle ki bu yaklaşım bireysel saha düzeyinde ölçümler ve veriler sunmaktadır. Kapsam 3 yaklaşımı, özellikle karbon dışı sera gazları için daha doğru tahminler sağlarken hesaplamasında daha fazla çaba ve maliyet gerektirmektedir. Sürekli emisyon izleme, özellikle yakıt tüketiminin zor ölçüldüğü ve yakıtın değişken olduğu katı yakıtlı yanmalarda kullanışlı olabilmektedir. Yakıt tüketiminin ölçümü, özellikle gaz veya sıvı yakıtların doğrudan ölçüldüğü durumlarda, karbon emisyon hesaplamalarının doğruluğunu artırabilmektedir. Ancak, ölçüm verilerinin temsili ve ölçüm yönteminin uygunluğunun değerlendirilmesi önemlidir. Kapsam 3 yöntemlerinde kullanılan modellerin ve ölçümlerin doğruluğunu değerlendirmek için resmi standart kuruluşları tarafından geliştirilen ve sahada test edilen yöntemlerin kullanılması önerilmektedir. Bu yöntemlerin kullanılmasıyla birlikte, belirli ölçüm verilerinin eksiklikleri ve belirsizlikleri değerlendirilmelidir. Emisyon tahminleri ölçümlere dayanıyorsa, yalnızca doğrudan karbon emisyonlarını içermelidir (IPCC, 2006).

Yakıt istatistikleri ve emisyon değerlerinin, (yakma tesisi ısı güçleri ve beslenme tipi gibi) daha ayrıntılı verileri baz alarak yapıldığı hesaplamalar Kapsam 3 yöntemini literatüre kazandırmıştır (Kılıç vd., 2021, s. 948). Kapsam 3 yöntemi oldukça karmaşık ve alanında uzmanlık gerektiren bir yöntemdir (Bıyık ve Civelekoğlu, 2020, s. 82-83).

2.2.1.3. DEFRA Metodu

DEFRA metodu, sera gazı protokolüne göre sera gazı emisyonlarını ölçmek ve raporlamak için bir yöntem önermektedir. DEFRA yönteminin

temel amacı, Birleşik Krallık kuruluşlarının iklim değişikliği üzerindeki etkisini azaltmaktır. Bu amaçla yöntem, Standardizasyon Örgütü (ISO) uluslararası standardı 14064-1 ile uyumlu hale getirilmiştir (Tauringana ve Chithambo, 2015, s. 430). Bu metodoloji, organizasyonların, ürünlerin veya hizmetlerin karbon ayak izini hesaplamak ve bu etkiyi azaltma stratejileri geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır.

DEFRA metodu, çeşitli sektörlerdeki örgütler tarafından kullanılabilir. Örneğin; kamu hizmetleri, özel sektör, tarım ve sivil toplum kuruluşları, iklim değişikliği ile mücadelede daha etkili kararlar almak için bu yöntemi benimsemektedir. Bu metot genel olarak iklim değişikliği ile mücadelede ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada kullanılabilecek önemli bir araç olarak kabul edilmektedir.

2.2.1.4. ISO 14064 Standardı

Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından örgütlerin sera gazı emisyonlarının azaltılması, raporlanması vb. çalışmalarına yönelik projelerin geliştirilmesi ve doğrulanması için hazırlanan kılavuz standartlar bütünüdür (Kaplan, 2011, s. 1).

ISO 14064 Standardı, 45 ülkeden 175'ten fazla uzmanın katkısıyla geliştirilmiştir (Wintergreen ve Delaney, 2007, s. 56). ISO 14064-1 standardı, bir kurum, kuruluş veya şirkete özgü sera gazı emisyonlarının hesaplama faaliyetlerinin yerine getirilmesi gereken ilke ve koşullar hakkında ayrıntılı bilgi vermektedir (Kaplan, 2011, s. 2). Bu uluslararası standart, sera gazı emisyon limitlerinin belirlenmesi, örgütlerin sera gazı emisyonlarının hesaplanması veya faaliyetlerinin belirlenmesi için gerekli bilgileri içermektedir. Bu standart aynı zamanda envanter, kalite yönetimi, raporlama, iç denetim ve örgütlerin doğrulama çalışmaları yapabilmeleri için karşılımları gereken gereksinimleri de içermektedir.

ISO 14064-2 standardı, projeler çerçevesinde sera gazı emisyonlarının azaltılmasına dayalı önlemler içermektedir. Bu standardın yayınlanmasının

amacı, bir projenin sahip olması gereken ilkeleri tanımlamak, projenin etkinliğine ilişkin izleme, değerlendirme ve raporlama koşullarını oluşturmaktır (Kaplan, 2011, s. 4). ISO 14064-3 Standardı, sera gazı envanterlerinin doğrulanması, onaylanması ve raporlanması konusunda ayrıntılı bilgi sağlamaktadır (Wintergreen ve Delaney, 2007, s. 55).

2.2.2. Kurumsal Karbon Ayak İzi ve Sürdürülebilirlik İlişkisi

Sanayi devriminin başlamasıyla sera gazı salınımında büyük bir artış olduğu bilinmektedir. Bu artışın önemli sebeplerinden biri de endüstriyel sektörlerin ortaya çıkardığı kurumsal karbon ayak izi olarak görülür. Bugün küresel iklim değişikliği ile mücadelede birçok örgütün çözümün bir parçası olma konusunda bilinçlendiği varsayılmıştır. Tüketicilerin çevre dostu ürünlere yönelmeye başlaması ile örgütler de bu konudaki çalışmalarını arttırmaya ve iş süreçlerini çeşitli teknoloji ve uygulamalar ile daha sürdürülebilir hale getirmeye başlamışlardır.

Karbon ayak izinin azaltılması söz konusu olduğunda ilk adım şirketlerin sera gazı salınımlarını ölçmeleri ve karbon salınımlarının nereden kaynaklandığını belirlemeleridir. Karbon ayak izine sebep olan kaynaklar belirlendikten sonra ikinci adım olarak yaşam döngüsü boyunca ortaya çıkan karbon salınımlarının farklı teknoloji ve uygulamalar ile nasıl azaltılabileceği belirlenir. Bugün, önde gelen şirketler karbon ayak izini azaltmada büyük adımlar atmakta, hatta net sıfır karbon ya da karbon nötr olarak adlandırılan ve karbon salınımını sıfıra indirmeyi amaçlayan hedefler belirlemektedir. Bu hedeflere örnek olarak, Fortune Global 500 şirketlerinin 2030 yılına kadar karbon nötr olacaklarını taahhüt etmeleri gösterilebilir (Natural Capital Partners, 2019, s. 2). Buna göre Microsoft, LinkedIn, Apple gibi büyük teknoloji şirketleri de 2030 yılına kadar karbon nötr olmayı hedeflediklerini açıklamışlardır.

Özellikle imalat sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin karbon ayak izinin çoğunun üretim proseslerinden kaynaklandığı düşünüldüğünde yeşil

üretim uygulamaları gibi üretimde sürdürülebilirliği sağlayacak uygulamaların karbon ayak izini önemli ölçüde azaltacağı düşünülmektedir. Ayrıca yapay zeka, makine öğrenimi ve veri bilimi, tedarik zinciri şirketlerinin karbon ayak izlerini azaltmalarına yardımcı olmada önemli bir rol oynamaktadır. Bilgi yönetimini sürdürülebilirlik çabalarına entegre etmek gibi karbon nötr teknolojisini kullanmak, tedarik zinciri şirketlerinin salınımları azaltması için önemli bir yol olarak gösterilmektedir (The University of Tennessee, 2019). Bunun yanı sıra dijital aktivitelerden kaynaklanan karbon ayak izi konusunda dünyada çeşitli gelişimlerin yaşandığı görülmektedir.

2.3. Sivil Toplum Kuruluşlarında Kurumsal Karbon Ayak İzi

Sivil toplum kuruluşları; kişi, grup veya toplumca faaliyetler sürdüren ve çeşitli sosyal faaliyetleri aktifleştiren canlı yapılardır (Dunkerley ve Fudge, 2004, s. 237). Son yıllarda özellikle kalkınma alanında çalışan sivil toplum kuruluşlarının yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde profillerinin arttığı gözlemlenmektedir. STK'lar, 2004'teki tsunami felaketinden sonra Endonezya, Hindistan, Tayland ve Sri Lanka'daki yeniden yapılanma çabalarından, "Yoksulluğu Tarihe Dönüştürme" adı altında uluslararası yardım ve ticaret reformu kampanyalarına kadar, kalkınma manzarasının önemli aktörleri olarak tanınmaya başlamıştır (Lewis vd., 2020, s. 1).

Sivil toplum kuruluşlarının faaliyet biçimleri temel hizmetlerin ihtiyaç sahibi kişilere ulaştırılması veya organize edilmesi, politika savunuculuğu ve değişim için kamu kampanyaları yürütmek olarak ele alınmaktadır. STK'lar çeşitli alanlarda hizmet veren bir yapıya bürünmüştür. STK'lar gündemi sarsan farklı şekil ve biçimdeki olayları işleyip bu alanlarda faaliyetler yürüterek farklı ülke bağlamlarında farklı roller üstlenebilirler. Örneğin; acil müdahale, demokrasi inşası, çatışma çözümü, insan hakları, kültürel koruma, çevresel aktivizm vb.

Günümüzde dünya ve insanlık için en önemli yapılardan birinin de sivil toplum kuruluşları olduğu söylenebilir. Günümüz dünyasına bakıldığında

faaliyet alanlarının betimsel adı olan küreselleşmenin en temel yelpazesinden birini sivil toplum yapılanmaları meydana getirmektedir. Sivil toplum oluşumlarının evrenin yeniden işlenmesindeki bu önemli rolü, bu tez çalışmasında, sivil toplum kuruluşlarına yönelmenin gerekliliğini gözler önüne sermektedir (Talas, 2011, s. 389).

Sivil toplum kuruluşları karbon ayak izi konusu ile ilgili konularda diğer örgütlerden farklı olarak iki misyonu bulunmaktadır. Bunlardan ilki sürdürülebilirlik konusunda toplumsal duyarlılığı artırma misyonlarıdır. Bu kapsamda kurumsal karbon ayak izinin azaltılabilmesine yönelik farkındalık oluşturma, politika geliştirme, bu konuda çeşitli işbirlikleri kurma gibi toplumsal etki yaratabilecek faaliyetlere odaklanmaları önemlidir. İkinci misyonları ise kendi sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşabilmek için yaptığı çalışmalarıdır.

Uygulamada STK'ların birinci misyonları daha baskın bir şekilde karşımıza çıkarken ikinci misyonları olarak nitelendirilen kendi sürdürülebilirlik hedeflerine yönelik çalışmalar yapma gayretleri nispeten daha azdır. Bu bakımdan STK'ların kendi amaçları doğrultusunda toplumsal katkıya yönelik gerçekleştirecekleri aktivitelerde neden oldukları karbon emisyonlarını azaltıcı önlemlere daha çok dikkat etmeleri gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda STK'ların örgütlerin kurumsal karbon ayak izini azaltmalarına yönelik sorumluluk almaları için örnek bir model olma misyonları bulunmalıdır. Toplumsal katkıya yönelik aktivitelerinden kaynaklanan karbon salınımlarının azaltılabilmesi için öncelikle kurumsal karbon ayak izlerine yönelik mevcut durumlarının tespit edilmesi önemli bir araştırma konusudur.

3. SİVİL TOPLUM KURULUŞLARINDA KURUMSAL KARBON AYAK İZİNİN BELİRLENMESİ: SOBE ÖRNEĞİ

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın amacı, önemi ve kapsamı açıklanmış ve kurumsal karbon ayak izi hesaplamasında takip edilen metodolojiye ilişkin bilgiler sunulmuştur. Sonrasında bu bilgiler ışığında elde edilen veriler ve hesaplamalar yapılmıştır.

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Otizm spektrum bozukluğu, belirtileri erken çocukluk döneminde başlayan, sosyal etkileşim ve iletişim alanında belirgin gecikme, sapma ve kısıtlayıcı ilgi alanları ile kendini gösteren, dil gelişimi ve davranış alanlarında çoklu temel fonksiyonların gelişmesinde gecikmeleri de içeren yaygın gelişimsel bozukluklar içerisinde yer alan ve en çok bilinen karmaşık gelişimsel bir bozukluk olarak tanımlanmaktadır (Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Yönelik Ulusal Eylem Planı 2016-2019, s. 8). Otizm spektrum bozukluğu, alışılmadık bir gelişim modelinin olduğu, heterojen ve çok faktörlü bir gelişimsel yetersizliktir. Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunu içermektedir. Öğrenme güçlüğü, zihinsel engellilik, motor bozukluklar, serebral palsi, asperger bozukluğu, rett sendromu, görme ve işitme bozuklukları otizmin başlıca tanılarından (Joon vd., 2021, s. 1256). Otizm spektrum bozukluğuna sahip olan bireyler tekrarlayıcı hareketler, iletişim sistemlerinde kısıtlılık vb. davranışlar sergileyerek sosyal çevresi ile olan etkileşimde yetersiz kalmaktadır (Kanner, 1943, s. 217-250).

Otizm spektrum bozukluğu geçmişte uzun yıllar nadir rastlanılan bir rahatsızlık olarak görülmüştür. Son yıllarda yapılan araştırmalar neticesinde otizm spektrum bozukluğunun yaygınlığında gözle görülür değişimler başlamıştır. CDC'nin raporuna bakıldığında Amerika Birleşik Devletleri'nde otizmin yaygınlık seviyesinde 2006-2008 yılları arasında %23, 2002-2008 yılları arasında %78 oranında artış gözlemlenmiştir (Baio, 2012, s. 61; Christensen, 2016, s. 65). ABD İnsan ve Sağlık Hizmetleri Birimi Hastalık

Kontrol ve Önleme Merkezleri'nin yayınladığı rapora göre 2024 yılında her 36 çocuktan biri otizmlili olarak dünyaya gelmektedir. Ayrıca otizm spektrum bozukluğu görülme sıklığı erkeklerde kızlardan 4 kat daha fazla rapor edilmektedir. Türkiye'de ise otizmin yaygınlık oranları net olarak bilinmemektedir (Köse vd. 2017, s.28).

Otizm spektrum bozukluğu alanında faaliyet gösteren Türkiye'de toplam 116 dernek ve vakıf bulunmaktadır (URL-25). Bu denli fazla sayıda bulunan sivil toplum kuruluşlarının karbon emisyon salınımlarını kontrol etmek ve azaltarak Türkiye'nin yeşil dönüşüm stratejilerine katkı sağlamak gibi önemli bir görevleri bulunmaktadır.

Bu tez çalışmasında epidemiyolojik araştırma tiplerinden gözlemsel araştırma türleri arasında yer alan tanımlayıcı araştırmalardan biri olan vaka (olgu) sunumu ile bir sivil toplum kuruluşu örneğinde kurumsal karbon ayak izinin hesaplanması yapılmıştır. Bu doğrultuda otizm spektrum bozukluğu alanında faaliyet gösteren Türkiye'nin en büyük ve kapsamlı kurumu olan Selçuklu Otizmlili Bireyler Eğitim (SOBE) Vakfının kurumsal karbon ayak izi hesaplanmıştır.

Bu açıklamalardan yola çıkarak tez çalışmasının amacı, bir sivil toplum kuruluşu olan Selçuklu Otizmlili Bireyler Eğitim (SOBE) Vakfının eğitim ve terapi hizmetlerinin gerçekleştirilmesinde karbon emisyon salınımı gerçekleşen alanlarının tespit edilerek kurumsal karbon ayak izinin hesaplanmasıdır. Bu bağlamda SOBE Vakfı merkez kampüsündeki tüm ünitelerin ve çalışan faaliyetlerinin karbon emisyon salınımı gerçekleşen alanları tespit edilerek kurumsal karbon ayak izi hesaplanması yapılmıştır.

Bu amaç çerçevesinde üç araştırma sorusu oluşturulmuştur:

- SOBE Vakfının eğitim ve terapi hizmetlerine yönelik tüm ünitelerinde ve çalışan faaliyetlerinde karbon emisyon salınımı gerçekleştirdiği alanlar nelerdir?
- SOBE Vakfının kurumsal karbon ayak izi nasıl hesaplanabilir?

- SOBE Vakfının kurumsal karbon ayak izinin azaltılabilmesi için ne tür önlemler alınabilir?

Bir sivil toplum kuruluşunun faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde karbon emisyon salınımı gerçekleşen alanlarının tespit edilerek kurumsal karbon ayak izinin hesaplanması, araştırmanın yapıldığı SOBE Vakfına ve benzer faaliyetler gerçekleştiren sivil toplum kuruluşlarına yol gösterici özelliğe sahiptir. Ayrıca araştırmadan elde edilen bulgular ve takip edilen metodolojik kurgu, bu alanda yapılacak diğer araştırmalara da yol gösterici olması bakımından akademik literatüre önemli katkılar sunmaktadır.

3.2.Araştırmanın Kapsamı

Türkiye’de son yıllarda otizm spektrum bozukluğuna sahip bireylerin tanınması ve tedavisine yönelik çeşitli kurumların çalışmalarına rastlanmaktadır. Özellikle Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığının öncülüğünde yapılan çalışmalara çok sayıda kamu kurumu ve sivil toplum kuruluşunun destek verdiği ve Türkiye’de önemli çalışmalara imza atıldığı görülmektedir. Bu önemli çalışmalardan biri de Konya’da Selçuklu Belediyesi öncülüğünde kurulan SOBE Vakfıdır (SOBE Vakfı 2022-2026 Stratejik Planı, s. 10).

SOBE Vakfı; Türkiye’nin otizm spektrum bozukluğu alanında faaliyet gösteren en kapsamlı kurumuna sahip sivil toplum kuruluşudur. Merkez kampüsü Konya ili Selçuklu ilçesinde bulunan Vakfın Konya ili Meram ilçesinde ve Hatay ili Defne ilçesinde birer şubesi bulunmaktadır.

SOBE Vakfı, Türkiye’nin otizm alanında çalışan en kapsamlı ve en büyük merkez olma özelliğine sahiptir. Otizmlili bireylerin ihtiyaçlarına uygun şekilde tasarlanan Merkezde erken tanı dönemi olan 1,5-2 yaşından yetişkinlik dönemine kadar farklı yaş gruplarındaki otizmlili bireylere hizmet verilmektedir. Merkezde bireysel özel eğitim sınıfları, grup özel eğitim sınıfları, aktif/pasif duyu bütünleme odası, hidroterapi havuzları, resim terapi atölyesi, kapalı ve açık maneje, müzik terapi atölyesi, uygulama evi atölyesi, seramik atölyesi, konferans salonu, oyun alanları, spor salonları, hayvanat bahçesi, trafik

parkuru, kuaför salonu, çamaşırhane ve kafeterya bölümleri yer almaktadır. Merkezin stratejik hedefleri çerçevesinde ilerlemek üzere yakın zamanda sosyal girişim merkezi kurulumu ve sera kurulumu gibi çeşitli projeleri aktif olarak yürütülmektedir. Merkezde otizmlili bireyler, eğitim ve terapi (spor, binicilik, yüzme) ile bireysel ders imkânlarından faydalanmaktadırlar. Ayrıca otizm konusunda bölgede farkındalık yaratılması ve otizmin tanınırlığının artırılabilmesi için çok çeşitli yaygınlaştırma araçları kullanılmaktadır. Merkezi Türkiye’de öncü kılan özelliklerden biri de Belediye-Vakıf-Üniversite iş birliğinde örnek bir çalışma yürütülüyor olmasıdır. İmzalanan protokol ile Selçuklu Belediyesi alt yapı, ulaşım, temizlik ve güvenlik gibi konularda destek olurken Necmettin Erbakan Üniversitesi de akademik kadronun Vakıf personeline danışmanlık yapması, bilimsel çalışmaların yürütülmesi gibi noktalarda destek olmaktadır. Son dönemde Selçuk Üniversitesi ile yapılan protokol kapsamında Vakfın akademi birikimi genişlemiştir. Vakfın otizm alanındaki bilgi ve tecrübelerini artırmak ve paylaşabilmek için yurt içi ve yurt dışı birçok kurum ve kuruluşla protokoller ve iş birlikleri yapılmaktadır (SOBE Vakfı 2022-2026 Stratejik Planı, s. 11).

SOBE Vakfının misyonu, otizm spektrum bozukluğu olan bireylerin sosyal hayata entegre olmuş, yaşamsal ihtiyaçlarını bağımsız karşılayabilen, üretken, umutlu ve yaratıcı bireyler olmalarını sağlayan bir kurum olmaktır. Bu misyon çerçevesinde SOBE Vakfı, kamu yararı statüsüne sahip alanında önde gelen sivil toplum kuruluşlarından (URL-26). Ülkemizde özellikle otizm alanında nitelikli özel eğitim hizmetlerine erişim büyük bir sorun teşkil etmektedir. Bu hizmetlerin sınırlı ve maliyetlerinin yüksek olması pek çok otizmlili çocuğun erken yaşlarda tanı almasına rağmen erken müdahale ile buluşmasının önünde büyük bir engel bulunmaktadır. SOBE Vakfı bu engeli açmak için ailesinin maddi durumu iyi olmayan otizmlili çocuklara burs politikası kapsamında eğitim bursu desteği sağlamaktadır. Yüksek maliyetli bu eğitimler hayırseverler tarafından SOBE Vakfına yapılan bağışlarla karşılanmaktadır. SOBE Vakfındaki otizmlili çocuklara bağışlarıyla burs desteğinde bulunan hayırseverlere burs desteği verdikleri öğrencilerin gelişimleri ile ilgili

periyodik olarak raporlar sunularak bir çocuğun hayatına dokunarak yarattıkları değişimi izlemeleri sağlanmaktadır.

Otizm spektrum bozukluğu teşhisi alan bireyler için 2016 yılından beri faaliyet gösteren SOBE Vakfı, Türkiye'nin otizm alanında en kapsamlı ve en büyük eğitim kampüsüne sahiptir. Selçuklu Belediyesi, Türkiye genelinde ortaya koyduğu model ve işleyişle oldukça başarılı bir strateji izleyerek Konya ili kapsamında otizmliler için çocuklara yönelik alanında lider bir rol sergilemektedir. Selçuklu Belediyesinin desteği ile inşa edilen ve faaliyete geçirilen Vakfın eğitim işbirlikçileri Necmettin Erbakan Üniversitesi ve Selçuk Üniversitesidir. SOBE Vakfı, yerel seviyede başlayıp geniş yelpazelere ulaşmayı başaran bu iş birliğinin sonucunda yerel yönetim-sivil toplum kuruluşları-üniversite birlikteliğinde kendini kanıtlamıştır (Bayrakçı vd., 2019, s. 330).

SOBE Vakfının merkez kampüsünde erken tanı döneminden yetişkinlik dönemine kadar farklı yaş gruplarındaki otizmliler için hizmet verilmektedir. SOBE Vakfı merkez kampüsündeki üniteler arasında; bireysel özel eğitim sınıfları, grup özel eğitim sınıfları, aktif-pasif duyu bütünleme odası, hidroterapi havuzları, resim terapi atölyesi, kapalı ve açık manej, uygulama evi atölyesi (mutfak), konferans salonu, oyun alanları, spor salonları, kuaför salonu, çamaşırhane, kafeterya ve sera bölümü yer almaktadır.

SOBE Vakfının merkez kampüsünün dış görünüşüne ait bir görsel Şekil 5'te sunulmuştur.

Şekil- 5. SOBE Vakfı Merkez Kampüsünün Dış Görünüşü



Araştırmanın kapsamına Konya ili Selçuklu ilçesi 42356 ada ve 13 parselde bulunan yaklaşık 7.500 metrekaresi kapalı olmak üzere 36.319,93 metrekarelik merkez kampüs alanı dâhil edilmiştir. Vakfın Konya ili Meram ilçesinde bulunan şubesi ve Hatay ili Defne ilçesindeki Konya Konteyner kentinde bulunan şubesi hesaplamalarda kapsam dışı bırakılmıştır.

3.3. Kurumsal Karbon Ayak İzi Hesaplamasında Kullanılan Metodoloji

Araştırmada karbon ayak izi hesaplamasında kullanılan kaynakların belirlenmesinde Sera Gazı Protokolü ve IPCC kılavuzlarında tanımlanan Kapsam (Tier) yaklaşımlarında yer alan bilgilerden yararlanılmıştır.

Karbon salınımı hesaplamalarında, raporlama ve doğrulayıcı kuruluş tarafından doğrulama yapılması için gerekli hesaplama yöntemleri ve ilkeleri IPCC kılavuzlarında belirtilmektedir (Sreng, 2016, s. 16-19). Hesaplamalarda üç kitaptan oluşan IPCC kılavuzlarında Kapsam (Tier) yaklaşımları olarak belirtilen ve hassasiyet derecelerine göre oluşturulmuş hesaplama formüllerinden faydalanılmaktadır (Pekin, 2006, s. 15). Kurumsal karbon ayak

izlerini hesaplamak için fosil kaynaklı yakıt emisyon miktarlarının tahmininde IPCC Kılavuzunda Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 olmak üzere üç farklı hesaplama yöntemi önerilmektedir. Bu üç kapsam doğrultusunda, kullanılan seviye yükseldikçe hesaplamadaki veri değerleri ve ayrıntılar artış göstermektedir.

IPCC kılavuzlarına atfen bahsi geçen Kapsam yaklaşımlarına ilişkin detaylı bilgiler, tez çalışmasının ikinci bölümünde sunulmuştur. Tezin bu bölümünde tekrara yer vermemek adına burada detaylarına girilmemiştir. Ancak genel olarak Kapsam 1 yöntemi, mevcutta var olan yakıt kaynaklarından sağlanan emisyon değerlerinin hesaplamasında ulusal enerji verilerinden temin edilen yakıt miktarları ve ortalama emisyon değerlerini baz almaktadır (Bıyık ve Civelekoğlu, 2020, s. 82-83). Kapsam 2 yönteminde ise, yakıt kullanımı yerine aracın yapmış olduğu yol miktarı hesaba katılmaktadır. Kapsam 1'e göre daha ayrıntılı olan Kapsam 2 yöntemi, daha geniş yelpazede bilgi ve kaynak ihtiyacı gerektirmekte olup özellikle karbon dışındaki salınım teşkil eden gazların emisyon oranlarında daha sağlıklı ve daha net sonuçlar vermektedir (IPCC, 2006). Kapsam 3 yöntemi ise oldukça karmaşık ve alanında uzmanlık gerektiren bir yöntemdir (Bıyık ve Civelekoğlu, 2020, s. 82-83).

Araştırma kapsamında veriler birincil kaynaklardan temin edilmiştir. SOBE Vakfı merkez kampüs tesislerindeki kurumsal karbon ayak izi hesaplaması için elde edilen veriler Kapsam 1 (Doğalgaz, su tüketimi, kuruma ait araçlar), Kapsam 2 (Elektrik tüketimi) ve Kapsam 3 (Yurtdışı uçuşlar) uygun olduğu için hesaplamalarda IPCC kılavuzunda yayımlanan bu üç yöntemin metodolojisinden faydalanılmıştır.

Buna rağmen Kapsam 2 ve Kapsam 3 yöntemlerinde daha geniş bir perspektifte hesaplama yapılmak istenmiş, ancak kullanılmak istenen bazı verilere ulaşmak mümkün olmamıştır. Örneğin ofis malzemelerinin tüketimi (kâğıt, plastik vb.), ofis mobilyalarının üretimi için kullanılan malzemelerin kaynakları, ofis taşımacılığı için kullanılan ambalaj malzemeleri (karton, plastik vb.), çalışanların telekomünikasyon kullanımı (telefon, video konferans,

e-posta vb.) verileri temin edilmeye çalışılmış, ancak ilgili kurumun bu konu ile ilgili yıllık bazda bir envanteri bulunmadığı için temin edilememiştir. Belediye desteği ile sağlanan diğer materyallerin içeriğine ise belediyenin gizlilik kuralları ihlali göz önüne alındığı için ulaşılamamıştır.

Metodolojilerin tanımlamalarında birincil ve ikinci yakıtlar şeklinde ayırım söz konusudur. Hesaplamalarda birincil yakıtların verileri kullanılırken, ikincil yakıtların üretim değeri hesaba katılmamaktadır. Bunun sebebi birincil yakıtlardan üretildiği için yakıtların tekrar tüketim değerine katılmamasıdır. Araştırma kısmında, ilk adımdaki birincil ve ikincil yakıt tüketim yöntemi kullanılması yerine resmi makamlardan alınan toplam tüketim değerleri kullanılmıştır. İkinci adımda, yakıt tüketim değerleri IPCC Kılavuzunda verilen dönüşüm faktörleri ile çarpılarak yakıt grubunun enerji içeriği elde edilmiştir. Bir sonraki aşamada ise karbon emisyon faktörleri kullanılarak yakıtların karbon hesaplaması yapılmıştır.

Kurumsal karbon ayak izi hesaplamalarında ilgili yıl verisi alınmak suretiyle o yıla ait karbon ayak izi hesabı yapılmaktadır. Buna rağmen bazı araştırmalarda son birkaç yıla ait verilerin ortalaması alınmak suretiyle hesaplamaların yapıldığı görülmektedir. Araştırmamızda tüm hesaplamalar yapılırken tesise ait 2023 mali yıl verileri (01.01.2023-31.12.2023 tarih aralığı) esas alınmıştır. Dolayısıyla elde edilen bulgular, SOBE Vakfının ilgili yıldaki (2023 yılındaki) karbon ayak izi değerlerini yansıtmaktadır. Araştırma kapsamında ihtiyaç duyulan verilerin teminine 01.01.2024 tarihinde başlanılmış ve tüm süreç 26.05.2024 tarihinde tamamlanmıştır.

Araştırma kapsamında kurumsal karbon ayak izi hesaplamasında kullanılan sera gazı emisyon kaynaklarına ilişkin bilgiler Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo- 4. Kurumsal Karbon Ayak İzi Hesaplamasında Kullanılan Sera Gazı Emisyon Kaynakları

Sera Gazı Emisyon Kaynağı	Hesaplama Birimi	Hesaplama Aracı	Veri Kaynağı
Elektrik Tüketim Miktarı	Kwh cinsinden elektrik tüketim miktarı	Elektrik faturaları	MEPAŞ
Doğalgaz Tüketim Miktarı	m ³ cinsinden doğalgaz tüketim miktarı	Doğalgaz faturaları	ENERYA
Su Tüketim Miktarı	m ³ cinsinden su tüketim miktarı	Su faturaları	KOSKİ
Yakıt Tüketim Miktarı (Kuruma Ait Araç)	Litre cinsinden yakıt tüketim miktarı	Muhasebe kayıtları	SOBE Vakfi Muhasebe Müdürlüğü
Yakıt Tüketim Miktarı (Toplu Ulaşım)	Litre cinsinden yakıt tüketim miktarı	Muhasebe kayıtları	SOBE Vakfi Muhasebe Müdürlüğü
Uçuş Kaynaklı Emisyon	Litre cinsinden yakıt tüketim miktarı	Muhasebe kayıtları	SOBE Vakfi Muhasebe Müdürlüğü
Konya İçi Servis Kullanımı	Litre cinsinden yakıt tüketim miktarı	Muhasebe kayıtları	İhaleyi Alan İlgili Firma

Tablo 4'te SOBE Vakfı merkez kampüs tesisinin kurumsal karbon ayak izi hesaplamasında kullanılan sera gazı emisyon kaynaklarına ait bilgiler sunulmuştur. Buna göre tesiste sera gazı emisyonuna neden olan 7 ana kaynak bulunmaktadır. Bunlardan ilki elektrik tüketim miktarıdır. Elektrik tüketim miktarına ait veriler için MEPAŞ'tan temin edilen elektrik faturaları incelenmiş ve hesaplamalarda Kwh cinsinden elektrik tüketim miktarları kullanılmıştır. Doğalgaz tüketim miktarına ait veriler için ENERYA'dan temin edilen doğalgaz faturaları incelenmiş ve hesaplamalarda m³ cinsinden elektrik tüketim miktarları kullanılmıştır. Su tüketim miktarına ilişkin veriler için KOSKİ'den m³ cinsinden elde edilen verilerin tüketim miktarı kullanılmıştır. Kuruma ait araçların, toplum ulaşımında kullanılan araçların ve uçuş kaynaklı emisyon değerlerinin ortaya çıkarılabilmesi için gerekli olan veriler SOBE Vakfi Muhasebe Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Kuruma ait öğrenci servisleri kullanımı kaynaklı emisyon salınımını hesaplamak için ihaleyi alan ilgili firmadan alınan veriler ile diğer üç emisyon kaynağı için litre cinsinden tüketim miktarları hesaplanmıştır.

3.4. Araştırmanın Bulguları

Araştırma kapsamında kurumsal karbon ayak izi hesaplamasında kullanılan sera gazı emisyon kaynaklarına yönelik SOBE Vakfının 2023 yılı tüketim verileri Tablo 5’te özetlenmiştir.

Tablo-5. Tesisin Kurumsal Karbon Ayak İzi Hesaplamasında Kullanılan Sera Gazı Emisyon Verileri

Sera Gazı Emisyon Kaynağı	Tüketim Miktarı (2023 Yıllık)
Elektrik Tüketim Miktarı	459.601 kWh
Doğalgaz Tüketim Miktarı	154.307 m ³
Su Tüketim Miktarı	1.498 m ³
Yakıt Tüketim Miktarı (Kuruma Ait Araç)	1. Araç (Benzin) = 304,46 Litre 1. Araç (Lpg) = 288,53 Litre 2. Araç (Motorin) = 613,09 Litre 3. Araç (Motorin) = 571,33 Litre Toplam: 1.777,44 Litre
Yakıt Tüketim Miktarı (Otobüs)	Konya – Kocaeli (601 KM) = 3.150,25 Litre Konya – Muğla (515 KM) = 128,75 Litre Konya – Adana (347 KM) = 86,75 Litre Konya – Antalya (266 KM) = 66,5 Litre Toplam: 285.150,25 Litre
Uçuş Kaynaklı Emisyon	Konya – Azerbaycan (1523 KM) = 6.457,52 Litre Konya – Moğolistan (7677 KM) = 32.550,48 Litre Toplam: 39.008 Litre
Konya İçi Servis Kullanımı	86.753,75 Litre

Tablo 5’te SOBE Vakfı merkez kampüs tesisinin kurumsal karbon ayak izi hesaplamasında kullanılan sera gazı emisyon kaynaklarına ait tüketim miktarı bilgileri sunulmuştur. Buna göre tesiste sera gazı emisyonuna neden olan 7 ana kaynaktan birincisi olan elektrik tüketimi için MEPAŞ’tan temin edilen aylık faturalar incelenmiş ve 2023 mali yıl döneminde elektrik tüketiminin yıllık 459.601 Kwh olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Doğalgaz tüketim miktarı için ENERYA’dan temin edilen aylık doğalgaz faturaları

kapsamında 2023 mali yıl döneminde doğalgaz tüketiminin yıllık 154.307 m³ olarak gerçekleştiği görülmüştür. Su tüketiminin KOSKİ' den alınan veriler ışığında 2023 mali yılında 1.498 m³ olduğu belirlenmiştir. Kuruma ait araçların yakıt tüketim miktarlarına bakıldığında 613,09 ve 571,33 litre tüketimi ile en çok tüketim yapan araçların motorin ile kullanım sağlanan araçlar olduğu tespit edilmiştir. Devamında ise 304,46 litre ile benzin kullanılan araç gelmektedir. 2023 mali yıl döneminde en düşük tüketim verisi 288,53 litre ile LPG kullanılan araç olarak tespit edilmiştir. Otobüs kullanımlarına bakıldığında en fazla kullanım Konya-Kocaeli olurken en düşük kullanım Konya-Antalya olarak gerçekleşmiştir. SOBE Vakfı Muhasebe Müdürlüğünden alınan 2023 mali yıl döneminde uçuş tüketiminin yıllık ortalama 39.008 litre olarak gerçekleştiği gözlemlenmektedir. Öğrencilerin servis kullanımı hesaplaması için ihaleyi alan ilgili firmadan temin edilen yıllık yapılan 13.500 sefer kapsamında 2023 mali yıl döneminde yakıt tüketiminin 86.753,75 litre olarak gerçekleştiği görülmüştür.

Araştırmanın bundan sonraki kısmında, yukarıda tanımlanmış sera gazı emisyon kaynaklarına ilişkin veriler kullanılarak her biri için ayrı ayrı karbon emisyon hesaplamaları yapılmıştır. Hesaplamalardan elde edilen emisyon bulgularında virgülden sonraki iki haneye kadar yuvarlamalar yapılmıştır.

3.4.1. Doğalgaz Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları

SOBE Vakfı merkez kampüsünde yer alan ünitelerin doğalgaz tüketiminden kaynaklı emisyon hesaplamalarında denklem (a)'da verilen model baz alınmıştır (Alagöz vd., 2022, s. 163).

Kapsam-1 Emisyon Faktörleri	
<i>Denklem (a):</i>	
$E_{CO_2} = [(YT \times d \times 10^{-3}_1) \times DF \times 10^{-3}_2] \times EF \times 10^{-3}_3 \times OKY \times KIP$	
<i>Denklem (a)'ya Ait Notasyonlar:</i>	
YT	= Yakıt Tüketimi (m3 ya da L)
d	= Yoğunluk (kg/m3)
10_1^{-3}	= Kg'ı Ton'a Çevirme Katsayısı
DF	= Dönüşüm Faktörü (TJ/Gg)
10_2^{-3}	= Ton'u Gigagram'a Dönüştürme Katsayısı
EF	= Emisyon Faktörü (kg/TJ)
OKY	= Oksitlenen Karbon Yüzdesi (IPCC 2006'ya Göre CO ₂ İçin %1)
KIP	= Küresel Isınma Potansiyeli (IPCC 2006'ya Göre CO ₂ İçin 1)

Tesisin doğalgaz kullanımını neticesinde 2023 yılında oluşturduğu toplam karbon emisyon salınımının hesaplanmıştır.

Doğalgaz Karbon Emisyon Faktörü (Ton)	
$E_{CO_2} = [(YT \times d \times 10^{-3}_1) \times DF \times 10^{-3}_2] \times EF \times 10^{-3}_3 \times OKY \times KIP$	
$E_{CO_2} = [(154307 \times 0.670 \times 10^{-3}) \times 48 \times 10^{-3}] \times 56100 \times 10^{-3} \times 1 \times 1$	278,40 Ton
$E_{CO_2} = 278,40$	

Tesisteki doğalgaz kullanımını kaynaklı emisyon salınımına yönelik yapılan hesaplama neticesinde tesisin 2023 yılında doğalgaz tüketimi kaynaklı 278,4 ton karbon salınımına neden olduğu tespit edilmiştir.

3.4.2. Su Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları

Su tüketiminden kaynaklı emisyon hesaplamalarında denklem (b)'de verilen model baz alınmıştır (Alagöz vd., 2022, s. 164).

Kapsam-1 Emisyon Faktörleri	
<i>Denklem (b):</i> $E_{CO_2} = ST \times EF \times 10^{-3}$	
<i>Denklem (b) 'ye Ait Notasyonlar:</i>	
ST	= Su Tüketimi (L)
EF	= Emisyon Faktörü (kg/L)
10⁻³	= Kg'ı Ton'a Çevirme Katsayısı

Tesisin su kullanımı neticesinde 2023 yılında oluşturduğu toplam karbon emisyon salınımı hesaplanmıştır.

Su Karbon Emisyon Faktörü (Ton)	
$E_{CO_2} = ST \times EF \times 10^{-3}$	
$E_{CO_2} = 1498000 \times 0.0014 \times 10^{-3}$	2,09 Ton
$E_{CO_2} = 2,09$	

Tesisteki su kullanımı kaynaklı emisyon salınımına yönelik yapılan hesaplama neticesinde tesisin 2023 yılında su tüketimi kaynaklı 2,09 ton karbon salınımına neden olduğu belirlenmiştir.

3.4.3. Tesise Ait Araçların Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları

Araç kullanımından kaynaklı emisyon hesaplamalarında denklem (c)'de verilen model baz alınmıştır (Üreden ve Özden, 2018, s. 104).

Kapsam-1 Emisyon Faktörleri	
<i>Denklem (c):</i>	
$MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0.25_t) / KS$	
$E_{tCO_2} = [(YT \times d \times 10^{-3}_1) \times DF \times 10_2^{-3}] \times EF \times 10_3^{-3} \times OKY \times KIP$	
<i>Denklem (c) 'ye Ait Notasyonlar:</i>	
YT	= Yakıt Tüketimi (m ³ ya da L)
d	= Yoğunluk (kg/m ³)
10 ⁻³	= Kg'ı Ton'a Çevirme Katsayısı
DF	= Dönüşüm Faktörü (TJ/Gg)
10 ⁻³	= Ton'u Gigagram'a Dönüştürme Katsayısı
EF	= Emisyon Faktörü (kg/TJ)
OKY	= Oksitlenen Karbon Yüzdesi (IPCC 2006'ya Göre CO ₂ İçin %1)
KIP	= Küresel Isınma Potansiyeli (IPCC 2006'ya Göre CO ₂ İçin %1)

Tesise ait araçlarının kullanımı neticesinde 2023 yılında oluşturduğu toplam karbon emisyon salınımı hesaplanmıştır.

Kullanılan Araçların Karbon Emisyon Faktörü (Ton)	
1.Araç (Benzin- LPG)	E_{tCO2}
<p><i>1.Araç (Benzin)</i> Araç yılda benzin ile 13.648 kilometre yol gitmiştir. $MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0.25_t) / KS$ $MK_{t/yıl} = (13648_{km} \times 0,25_{litre}) / 1_{kişi}$ $MK_{t/yıl} = 3412_{litre/yıl}$</p> <p>YT= 3412 D= 0.740 DF = 44.3 EF =69.300</p> <p>$E_{tCO_2} = [(YT \times d \times 10^{-3}_1) \times DF \times 10_2^{-3}] \times EF \times 10_3^{-3} \times OKY \times KIP$ $E_{tCO_2} = (3412 \times 0.740 \times 10^{-3} \times 44.3 \times 10^{-3}) = 3412 \times 0.740 \times 44.3 \times 10^{-6}$ $E_{tCO_2} = 3412 \times 0.740 = 2524.88$ $= 2524.88 \times 44.3 = 0.11828384$ $E_{tCO_2} = 0.11828384 \times 69.300 \times 10^{-3}$ $E_{tCO_2} = 7,74$</p>	7,74 Ton
<p><i>1.Araç (Lpg)</i> Araç yılda LPG ile 13648 kilometre yol gitmiştir.</p>	

$MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0,25\epsilon) / KS$ $MK_{t/yıl} = (13648 \text{ km} \times 0,25 \text{ litre}) / 1 \text{ kişi}$ $MK_{t/yıl} = 3412 \text{ litre/yıl}$ $YT = 3412$ $d = 0.550$ $DF = 47.3$ $EF = 63.100$ $E_{tCO_2} = [(YT \times d \times 10^{-3}) \times DF \times 10^{-3}] \times EF \times 10^{-3} \times OKY \times KIP$ $E_{tCO_2} = (3412 \times 0.550 \times 10^{-3} \times 47.3 \times 10^{-3}) = 3412 \times 0.550 \times 47.3 \times 10^{-6}$ $E_{tCO_2} = 3412 \times 0.550 = 1876.6$ $= 1876.6 \times 47.3 = 88.785,18$ $= 88785.18 \times 10^{-6} = 0.08878515$ $E_{tCO_2} = 0.08878515 \times 63.100 \times 10^{-3}$ $E_{tCO_2} = 5,60$	5,60 Ton
Toplam	13,34 Ton

Kullanılan Araçların Karbon Emisyon Faktörü (Ton)	
2.Araç (Motorin)	E_{tCO2}
<p>Araç yılda Motorin ile 26549 kilometre yol gitmiştir.</p> $MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0,25\epsilon) / KS$ $MK_{t/yıl} = (26549 \text{ km} \times 0,25 \text{ litre}) / 1 \text{ kişi}$ $MK_{t/yıl} = 6637 \text{ litre/yıl}$ $YT = 6637$ $d = 0.835$ $DF = 43$ $EF = 74.100$ $E_{tCO_2} = [(YT \times d \times 10^{-3}) \times DF \times 10^{-3}] \times EF \times 10^{-3} \times OKY \times KIP$ $E_{tCO_2} = (6637 \times 0.835 \times 10^{-3} \times 43 \times 10^{-3}) = 6637 \times 0.835 \times 43 \times 10^{-6}$ $E_{tCO_2} = 6637 \times 0.835 = 5541.895$ $= 5541.895 \times 43 = 238301.485$ $= 238301.485 \times 10^{-6} = 0.238301485$ $E_{tCO_2} = 0.238301485 \times 74.100 \times 10^{-3}$ $E_{tCO_2} = 17,64$	17,64 Ton

Kullanılan Araçların Karbon Emisyon Faktörü (Ton)	
3.Araç (Motorin)	E_{tCO2}
<p>Araç yılda Motorin ile 24765 kilometre yol gitmiştir.</p> $MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0,25_t) / KS$ $MK_{t/yıl} = (24765_{km} \times 0,25_{litre}) / 1_{kişi}$ $MK_{t/yıl} = 6191.25_{litre/yıl}$ <p>YT= 6191.25 d= 0.835 DF = 43 EF =74.100</p> $E_{Tco2} = [(YT \times d \times 10^{-3}) \times DF \times 10_2^{-3}] \times EF \times 10_3^{-3} \times OKY \times KIP$ $E_{tCO2} = (6191.25 \times 0.835 \times 10^{-3} \times 43 \times 10^{-3}) = 6637 \times 0.835 \times 43 \times 10^{-6}$ $E_{tCO2} = 6191 \times 0.835 = 5171.19375$ $= 5171.19375 \times 43 = 222362.32725$ $= 222362.32725 \times 10^{-6} = 0.22236232725$ $E_{tCO2} = 0.22236232725 \times 74.100 \times 10^{-3}$ $E_{tCO2} = 16,48$	16,48 Ton

Tesise ait araçların toplam karbon emisyonunun hesaplaması neticesinde 2023 yılında tüketimi kaynaklı toplam 49,46 ton karbon salınımına neden olduğu belirlenmiştir.

3.4.4. Tesise Ait Toplu Ulaşım Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları

Toplu taşımadan kaynaklanan emisyon hesaplamalarında denklem (c)'de verilen model baz alınmıştır (Üreden ve Özden, 2018, s. 104).

Kapsam-1 Emisyon Faktörleri	
<i>Denklem (c):</i>	
$MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0.25_t) / KS$	
$E_{Tco2} = [(YT \times d \times 10^{-3}_1) \times DF \times 10_2^{-3}] \times EF \times 10_3^{-3} \times OKY \times KIP$	
<i>Denklem (c) 'ye Ait Notasyonlar:</i>	
d	= Yoğunluk (kg/m^3)
10_1^{-3}	= Kg'ı Ton'a Çevirme Katsayısı
DF	= Dönüşüm Faktörü (TJ/Gg)
10_2^{-3}	= Ton'u Gigagram'a Dönüştürme Katsayısı
EF	= Emisyon Faktörü (kg/TJ)
OKY	= Oksitlenen Karbon Yüzdesi (IPCC 2006'ya Göre CO ₂ İçin %1)
KIP	= Küresel Isınma Potansiyeli (IPCC 2006'ya Göre CO ₂ İçin %1)

Tesise ait toplu taşımada kullanılan araçlarının kullanımı ile 2023 yılında oluşturduğu toplam karbon emisyon salınımı hesaplanmıştır.

Kullanılan Toplu Taşıma Araçların Karbon Emisyon Faktörü (Ton)	
Konya – Kocaeli (601 km)	E_{tCO2}
$MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0,25_t) / KS$ $MK_{t/yıl} = (601 \text{ km} \times 0,25 \text{ litre}) / 1 \text{ kişi}$ $MK_{t/yıl} = 150,25 \text{ litre/yıl}$ $YT = 150,25$ $d = 0.835$ $DF = 43$ $EF = 74.100$ $E_{tCO2} = [(YT \times d \times 10^{-3}_1) \times DF \times 10_2^{-3}] \times EF \times 10_3^{-3} \times OKY \times KIP$ $E_{tCO2} = (150.25 \times 0.835 \times 10^{-3} \times 43 \times 10^{-3}) = 150.25 \times 0.835 \times 43 \times 10^{-6}$ $E_{tCO2} = 150.25 \times 0.835 = 125.45875$ $= 125.45875 \times 43 = 5394.72625$ $E_{tCO2} = 5394.72625 \times 74.100 \times 10^{-3}$ $E_{tCO2} = 0,39977952375$ Kişi başı elde edilen veriden yola çıkarak toplam emisyon miktarını hesaplayabilmek için yıl içinde seyahat eden kişi sayısı bilgisi Vakıf Muhasebe Müdürlüğünden temin edilmiştir. Buna göre yıl içinde 1 kişi haftada 1 gün bu seyahati gerçekleştirmiştir. Gidiş ve dönüş baz alındığında toplam emisyon oranı; Haftada 1 iş seyahat yapıldığı için yılda 48 kez yolculuk yapılmıştır. Gidiş ve dönüş hesaplaması için değer x2 hesaplanmalıdır. $E_{tCO2} = 0,39977952375 \times 96 = 38,37$	38,37 Ton

Konya – Muğla (515 km)	E_{tCO2}
<p> $MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0,25_{\ell}) / KS$ $MK_{t/yıl} = (515_{km} \times 0,25_{litre}) / 1 \text{ kişi}$ $MK_{t/yıl} = 128,75_{litre/yıl}$ </p> <p> YT= 128.75 d= 0,835 DF = 43 EF =74.100 </p> <p> $E_{tCO2} = [(YT \times d \times 10^{-3}) \times DF \times 10_2^{-3}] \times EF \times 10_3^{-3} \times OKY \times KIP$ $E_{tCO2} = (128.75 \times 0.835 \times 10^{-3} \times 43 \times 10^{-3}) = 128.75 \times 0.835 \times 43 \times 10^{-6}$ $E_{tCO2} = 128.75 \times 0.835 = 107.50625$ $= 107.50625 \times 43 = 4622.76875$ $= 4622.76875 \times 10^{-6} = 0.00462276875$ $E_{tCO2} = 0.00462276875 \times 74.100 \times 10^{-3}$ $E_{tCO2} = 0,3426569025$ </p> <p> Kişi başı elde edilen veriden yola çıkarak toplam emisyon miktarını hesaplayabilmek için yıl içinde seyahat eden kişi sayısı bilgisi Vakıf Muhasebe Müdürlüğünden temin edilmiştir. Buna göre yıl içinde 1 kişi ayda 1 gün bu seyahati gerçekleştirmiştir. Gidiş ve dönüş baz alındığında toplam emisyon oranı; </p> <p> Ayda 1 iş seyahat yapıldığı için yılda 12 kez yolculuk yapılmıştır. Gidiş ve dönüş hesaplaması için değer x2 hesaplanmalıdır. </p> <p> $E_{tCO2} = 0,3426569025 \times 24 = 8,22$ </p>	8,22 Ton
Konya – Adana (347 km)	E_{tCO2}
<p> $MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0,25_{\ell}) / KS$ $MK_{t/yıl} = (347_{km} \times 0,25_{litre}) / 1 \text{ kişi}$ $MK_{t/yıl} = 86,75_{litre/yıl}$ </p> <p> YT= 86,75 d= 0,835 DF = 43 EF =74.100 </p> <p> $E_{tCO2} = [(YT \times d \times 10^{-3}) \times DF \times 10_2^{-3}] \times EF \times 10_3^{-3} \times OKY \times KIP$ $E_{tCO2} = (86,75 \times 0,835 \times 10^{-3} \times 43 \times 10^{-3}) = 86,75 \times 0,835 \times 43 \times 10^{-6}$ $E_{tCO2} = 86,75 \times 0,835 = 72.43625$ $= 72.43625 \times 43 = 3114.07575$ $= 3114.07575 \times 10^{-6} = 0.00311407575$ $E_{tCO2} = 0.00311407575 \times 74.100 \times 10^{-3}$ $E_{tCO2} = 0,23014500925$ </p> <p> Kişi başı elde edilen veriden yola çıkarak toplam emisyon miktarını hesaplayabilmek için yıl içinde seyahat eden kişi sayısı bilgisi Vakıf Muhasebe Müdürlüğünden temin edilmiştir. Buna göre yıl içinde 1 kişi haftada 1 gün bu seyahati gerçekleştirmiştir. Gidiş ve dönüş baz alındığında toplam emisyon oranı; </p>	22,09 Ton

Haftada 1 iş seyahat yapıldığı için yılda 48 kez yolculuk yapılmıştır. Gidiş ve dönüş hesaplaması için değer x2 hesaplanmalıdır.	
$E_{tCO_2} = 0,23014500925 \times 96 = 22,09$	
Konya – Antalya (266 km)	E_{tCO_2}
$MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0,25\text{t})/KS$ $MK_{t/yıl} = (266\text{km} \times 0,25\text{litre}) / 1\text{kişi}$ $MK_{t/yıl} = 66,5\text{litre/yıl}$ YT= 66.5 d= 0.835 DF = 43 EF =74.100 $E_{Tco_2} = [(YT \times d \times 10^{-3}) \times DF \times 10_2^{-3}] \times EF \times 10_3^{-3} \times OKY \times KIP$ $E_{tCO_2} = (66.5 \times 0.835 \times 10^{-3} \times 43 \times 10^{-3}) = 66.5 \times 0.835 \times 43 \times 10^{-6}$ $E_{tCO_2} = 66.5 \times 0.835 = 55.5275$ $= 55.5275 \times 43 = 2387.6825$ $= 2387.6825 \times 10^{-6} = 0.023876825$ $E_{tCO_2} = 0.023876825 \times 74.100 \times 10^{-3}$ $E_{tCO_2} = 0,176915275$ Kişi başı elde edilen veriden yola çıkarak toplam emisyon miktarını hesaplayabilmek için yıl içinde seyahat eden kişi sayısı bilgisi Vakıf Muhasebe Müdürlüğünden temin edilmiştir. Buna göre yıl içinde 1 kişi haftada 1 gün bu seyahati gerçekleştirmiştir. Gidiş ve dönüş baz alındığında toplam emisyon oranı; Haftada 1 iş seyahati yapıldığı için yılda 48 kez yolculuk yapılmıştır. Gidiş ve dönüş hesaplaması için değer x2 hesaplanmalıdır. $E_{tCO_2} = 0,176915275 \times 96 = 16,98$	16,98 Ton
Toplu Taşıma İçin Kullanılan Araçların Toplam Karbon Emisyonu	85,66 Ton

Toplu taşıma için kullanılan araçların toplam karbon emisyonu hesaplamaları neticesinde tesisin toplu taşıma kullanımı 2023 yılı tüketimi kaynaklı toplam 85,66 ton karbon salınımına neden olduğu tespit edilmiştir.

3.4.5. Elektrik Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları

Elektrik tüketiminden kaynaklı emisyon hesaplamalarında Denklem (d)'de verilen model baz alınmıştır (Alagöz vd., 2022, s. 163).

Kapsam-2 Emisyon Faktörleri	
<i>Denklem (d):</i>	
$E_{iCO_2} = [(ET \times EF \times \dot{I}DK\%) + (ET \times EF)] \times 10^{-3}$	
<i>Denklem (d)'ye Ait Notasyonlar:</i>	
$\dot{I}DK\%$	= İletim ve Dağıtım Kayıpları (TEİAŞ 2020 Faaliyet Raporu ve TEDAŞ 2020 Sektör Raporlarına Göre Sırasıyla %1,93 ve %12,7, Toplamda %14,63)
ET	= Elektrik Tüketimi (kWh)
EF	= Emisyon Faktörü (kg/kWh)
10^{-3}	= Kg'ı Ton'a Çevirme Katsayısı

Tesisin elektrik kullanımı neticesinde 2023 yılında oluşturduğu toplam karbon emisyon salınımı hesaplanmıştır.

Elektrik Karbon Emisyon Faktörü (Ton)	
$E_{iCO_2} = [(ET \times EF \times \dot{I}DK\%) + (ET \times EF)] \times 10^{-3}$	
$E_{iCO_2} = [(459601 \times 0,48 \times (14.63/100) + (459601 \times 0,48)) \times 10^{-3}$	252,89 Ton
$E_{iCO_2} = 252,89$	

Tesisteki elektrik kullanımı kaynaklı emisyon salınımına yönelik yapılan hesaplama neticesinde tesisin 2023 yılında elektrik tüketimi kaynaklı 252,89 ton karbon salınımına neden olduğu belirlenmiştir.

3.4.6. Tesisin Uçak Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları

Uçak kullanımından kaynaklı emisyon hesaplamalarında denklem (e)'de verilen model baz alınmıştır (Üreden ve Özden, 2018, s. 104).

Kapsam-2 Emisyon Faktörleri	
<i>Denklem (e):</i>	
$SYT_1 = (YK \times BYT_1)$	
$E_{iCO_2} = ((YT_{kg/LTO} \times EF_{LTOkg/CO_2}) + SYT_1 \times SEF_{kg/CO_2}) \times 10^{-6} / KS$	
<i>Denklem (e)'ye Ait Notasyonlar:</i>	
E_{iCO_2}	= Kişi Başı Toplam Jet Yakıtı Emisyonu
$YT_{t/LTO}$	= Uçaklarda 914 Metreye (3000 Feet) Kadar Tırmanışta Harcanan Yakıt Tüketimi
EF_{LTOkg/CO_2}	= Uçaklarda 914 Metreye (3000 Feet) Kadar Tırmanışta Harcanan Yakıt Tüketimini Ait Emisyon Faktörü (Uluslararası Sivil Havacılık Kurumundan Alınan Bilgilerdir.)
10^{-3}	= Kg'ı Tona Çevirme Katsayısı
SYT_t	= Litre Cinsinden Seyir Halindeki Yakıt Tüketimi
YK	= Yapılan Kilometre
BYT_t	= Birim Yakıt Tüketimi (Uçaklarda 100 Km Mesafedeki Yakıt Tüketimi Hesaplanır.)
SEF_{kg/CO_2}	= Seyir Emisyon Faktörü
KS	= Koltuk Sayısı

Tesisin uçak kullanımı ile 2023 yılında 2 farklı konuma erişim için uçak kullanımından kaynaklanan toplam karbon salınımı hesaplanmıştır.

Yapılan Uçuşların Karbon Emisyon Faktörü (Ton)	
Konya – Azerbaycan (1523 km)	E_{tCO2}
$SYT_1 = (YK \times BYT_1) / 100$ $SYT_1 = (1523 \times 424) / 100$ $SYT_1 = 6.457,52$ $E_{tCO2} = ((YT_{kg/LTO} \times EF_{LTOkg/CO2}) + SYT_1 \times SEF_{kg/CO2}) \times 10^{-6} / KS$ $E_{tCO2} (kişi) = (770 \times 2440) + ((6457.52 \times 3150) \times 10^{-6}) / 180$ $E_{tCO2}(kişi) = (1878800) + (20341188.0) \times 10^{-6} / 180$ $E_{tCO2}(kişi) = 0,123 \text{ ton CO2/yıl}$ <p>Gidiş ve dönüş hesaplaması için değer x2 hesaplanmalıdır.</p> $E_{tCO2}(kişi) = 0,123 \times 2 = 0,24$	0,24 Ton
Konya – Moğolistan (7677 km)	E_{tCO2}
$SYT_1 = (YK \times BYT_1) / 100$ $SYT = (7677 \times 424) / 100$ $SYT = 32550.48$ $E_{tCO2} = ((YT_{kg/LTO} \times EF_{LTOkg/CO2}) + SYT_1 \times SEF_{kg/CO2}) \times 10^{-6} / KS$ <p>(Üreden ve Özden, 2018: Sayfa 104)</p> $E_{tCO2}(kişi) = (770 \times 2440) + ((32550.48 \times 3150) \times 10^{-6}) / 180$ $E_{tCO2}(kişi) = (1878800) + (102534012.0) \times 10^{-6} / 180$ $E_{tCO2}(kişi) = 0,58 \text{ ton CO2/yıl}$ <p>Gidiş ve dönüş hesaplaması için değer x2 hesaplanmalıdır.</p> $E_{tCO2}(kişi) = 0.58 \times 2 = 1,16$	1,16 Ton
Yapılan Uçuşların Toplam Karbon Emisyonu	1,40 Ton

Yapılan uçuşların toplam karbon emisyonu hesaplamaları neticesinde tesisin 2023 yılında uçak kullanımı kaynaklı 1,406 ton karbon salınımına neden olduğu tespit edilmiştir.

3.4.7. Tesiste Öğrencilerin Servis Kullanımı Kaynaklı Emisyon Hesaplamaları

Öğrencilerin servis kullanımından kaynaklı emisyon hesaplamalarında denklem (c)'de verilen model baz alınmıştır (Üreden ve Özden, 2018, s. 104).

Kapsam-3 Emisyon Faktörleri	
<i>Denklem (c):</i>	
$MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0.25_t) / KS$	
$E_{Tco2} = [(YT \times d \times 10^{-3}_1) \times DF \times 10_2^{-3}] \times EF \times 10_3^{-3} \times OKY \times KIP$	
<i>Denklem (c) 'ye Ait Notasyonlar:</i>	
d	= Yoğunluk (kg/m^3)
10_1^{-3}	= Kg'ı Ton'a Çevirme Katsayısı
DF	= Dönüşüm Faktörü (TJ/Gg)
10_2^{-3}	= Ton'u Gigagram'a Dönüştürme Katsayısı
EF	= Emisyon Faktörü (kg/TJ)
OKY	= Oksitlenen Karbon Yüzdesi (IPCC 2006'ya Göre CO_2 İçin %1)
KIP	= Küresel Isınma Potansiyeli (IPCC 2006'ya Göre CO_2 İçin %1)

Konya İçi Servis Kullanımı	E_{tCO2}
$MK_{t/yıl} = (YK_{yıl} \times 0,25_t) / KS$ $MK_{t/yıl} = (347.015_{km} \times 0,25_{litre}) / 1 \text{ kişi}$ $MK_{t/yıl} = 86.753,75_{litre/yıl}$ $YT = 86.753,75$ $d = 0,835$ $DF = 43$ $EF = 74.100$	
$E_{tCO2} = [(YT \times d \times 10^{-3}_1) \times DF \times 10_2^{-3}] \times EF \times 10_3^{-3} \times OKY \times KIP$ $E_{tCO2} = (86.753,75 \times 0.835 \times 10^{-3} \times 43 \times 10^{-3}) \times 86.753,75 \times 0.835 \times 43 \times 10^{-6}$ $E_{tCO2} = 86.753,75 \times 0.835 = 72.439,3812$ $= 72.439,3812 \times 43 = 3.114.893,39$ $= 3.114.893,39 \times 10^{-6} = 3,114893399$ $E_{tCO2} = 3,114893399 \times 74.100 \times 10^{-3}$ $E_{tCO2} = 230,81$	230,81 Ton

Öğrencilerin servis kullanımından kaynaklı emisyon hesaplamaları neticesinde 2023 yılı tüketimi kaynaklı toplam 230,81 ton karbon salınımına neden olduğu tespit edilmiştir.

3.4.8. Tesisin Toplam Emisyon Hesaplamaları

IPCC Kılavuzu Kapsam 1-2-3 Metodolojilerine uygun olarak yukarıda hesaplanan 7 sera gazı emisyon kaynağından oluşan tesisin 2023 yılı toplam emisyon hacmine ait bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo-6. Tesise Ait Toplam Emisyon Salınımı (2023 Yılı)

Sera Gazı Emisyon Kaynağı	Emisyon Salınımı (Ton)
Elektrik Tüketimi Kaynaklı Emisyon	= 252,89
Doğalgaz Tüketimi Kaynaklı Emisyon	= 278,40
Su Tüketimi Kaynaklı Emisyon	= 2,09
Araç Kullanımı Kaynaklı Emisyon	1. Araç = 13,34
	2.Araç = 17,64
	3.Araç = 16,48
	Toplam : 47,47
Toplu Ulaşım Kullanımı Kaynaklı Emisyon	1.Otobüs = 38,37
	2.Otobüs = 8,22
	3.Otobüs = 22,09
	4.Otobüs = 16,98
	Toplam = 85,68
Uçak Kullanımı Kaynaklı Emisyon	1.Uçak = 0,24
	2.Uçak = 1,16
	Toplam = 1,40
Konya İçi Servis Kullanımı	= 230,81

Tablo 6 incelendiğinde, tesisin 2023 yılı içinde toplam 898,74 ton karbon emisyon salınımı yaptığı belirlenmiştir. Verilere göre tesisin en çok emisyon

salınımı kaynağı 278,40 ton ile doğalgaz tüketimi iken bunu sırasıyla elektrik tüketimi, Konya içi servis kullanımı, toplu ulaşım kullanımı, araç kullanımı ve su tüketimi takip etmektedir. Buna göre en az emisyon salınımı kaynağı 1,40 ton ile uçuş seyahatleri olarak belirlenmiştir.

Yukarıda tanımlanmış sera gazı emisyon kaynaklarına ilişkin veriler kullanılarak her biri için ayrı Tier yaklaşımı kullanılarak karbon emisyon hesaplamaları yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 7’de sunulmuştur.

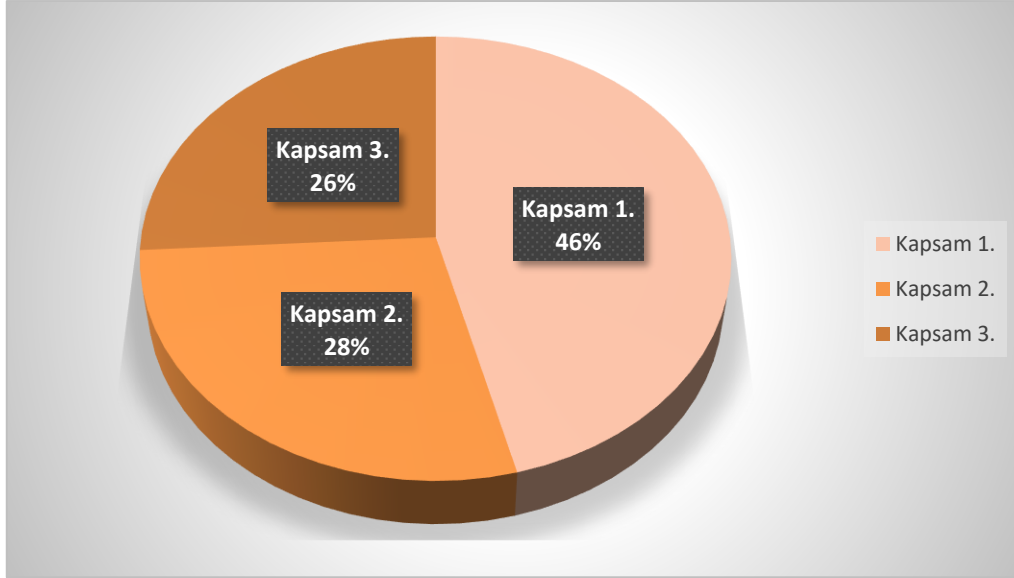
Tablo-7. Tesise Kapsam Bazlı Sera Gazı Emisyon Verileri (2023 Yılı)

Kapsam	Sera Gazı Emisyon Kaynağı	Emisyon Miktarı (Ton)	Kapsam Toplamı (Ton)
Kapsam 1	Doğalgaz Tüketimi Kaynaklı Emisyon	= 278,40	413,64 ton
	Su Tüketimi Kaynaklı Emisyon	= 2,09	
	Araç Kullanımı Kaynaklı Emisyon (Kuruma Ait Araç)	= 47,47	
	Toplu Ulaşım Kullanımı Kaynaklı Emisyon (Otobüs)	= 85,68	
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi Kaynaklı Emisyon	= 252,89	252,89 ton
Kapsam 3	Uçuş Kaynaklı Emisyon	= 1,40	232,21 ton
	Konya İçi Öğrenci Servisi Kullanımı	= 230,81	
Toplam			898,74 ton

Tablo 7’den elde edilen bulgulara göre SOBE Vakfı merkez kampüsünde 2023 yılı içerisinde toplam 898,74 ton karbon emisyon salınımı

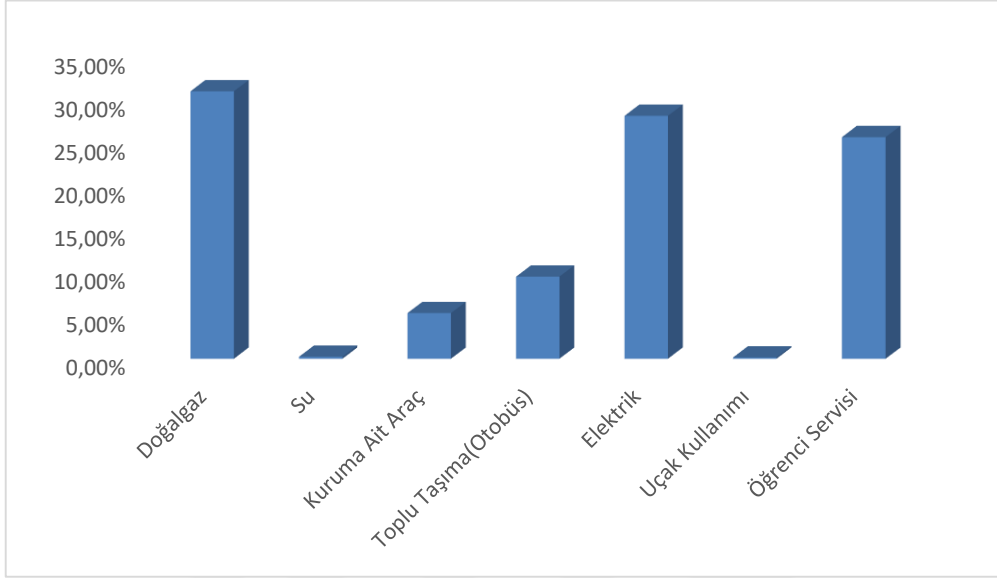
yapıldığı tespit edilmiştir. Kapsam 1-2-3 yüzdeler dağılımları Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil-6.Tesisin Kapsam 1-2-3 Karbon Salınımı (2023 Yılı)



Şekil 6 incelendiğinde bu salınım değerlerinin 413,64 tonu Kapsam-1 (%46,02), 252,89 tonu Kapsam-2 (%28,14) ve 232,21 tonu Kapsam-3 (%25,84) dahilinde gerçekleşmiştir. Buna göre tesisin en çok karbon emisyon kaynağı Kapsam-1 dahilinde iken bunu sırasıyla Kapsam-2 ve Kapsam-3 takip etmektedir. Tesise ait toplam karbon emisyon salınımı yüzdeler dağılımı Şekil 7'de sunulmuştur.

Şekil-7.Tesisin Toplam Karbon Salınımı (2023 Yılı)



Şekil 7 incelendiğinde, 2023 yılı verilerine göre tesisin toplam karbon emisyon salınımının %30,97'si doğalgaz, %28,14'ü elektrik, %25,68 öğrenci servisi kullanımı %9,53'ü toplu taşıma (otobüs) kullanımı, %5,30'u kuruma ait araç kullanımı, %0,23'ü su ve %0,15'i uçak kullanımından dolayı gerçekleşmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çevreci davranışlar, uzun yıllardır araştırmacıların ilgi alanı olagelmıştır. Ancak küreselleşme olgusu, çevre ile ilgili bakış açısında meydana gelen değişiklikler, çevreye duyarlı olmanın bir rekabet fırsatı olarak değerlendirilmesi gerektiğine yönelik inançta meydana gelen artış gibi unsurlar, iklim odaklı araştırmaların derinleştirilmesi gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır (Erbaşı, 2019, s. 5). Çevre konusu, çevre sorunlarının yaşamı ve insan sağlığını tehdit etmeye başladığı dönemlerden itibaren (özellikle yirminci yüzyılın son çeyreğinden itibaren) farklı bir bakış açısıyla ele alınmaya başlanmıştır (Erbaşı, 2023b, s. 32).

Küresel sera gazı emisyonlarını azaltmak, yenilenebilir enerjiye geçiş yapmak, doğal ekosistemleri korumak ve iklim değişikliğine uyum sağlamak için sürdürülebilir kalkınma politikalarının benimsenmesi hayati önem taşımaktadır. Hükümetlerin, uluslararası kuruluşların, sivil toplumun ve bireylerin iş birliği içinde hareket etmesi, iklim değişikliğiyle mücadelede başarılı olmanın temel anahtarıdır.

Günümüzde en son yayınlanan Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) Raporu, karbon ayak izinin etkilerine yönelik bazı gözlemler içermektedir. İlk olarak, insan kaynaklı ısınma kavramına göre yüzyılın son çeyreğinde artan sıcaklıkların sera gazlarındaki artışla ilişkili olduğunu gösteren izler bulunmaktadır. İkinci olarak, birbirine bağlı bir modelde, buzulların geri çekilmesi, deniz buzunun erimesi, permafrostun erimesi ve kuşların daha erken yumurtlaması gibi fiziksel ve biyolojik sistemlerdeki değişiklikler tüm kıtalarda belirgin hale gelmiştir. Üçüncüsü ise beklenen ortalama yüzey sıcaklığının bu yüzyılda 1.4 ila 5.8 °C aralığında artması beklenmektedir. Bu sıcaklık değişim hızı, birçok ekosistem ve tür için belirli bir miktarda stres yaratmaktadır. Ayrıca Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) bir başka raporuna göre, insanlık önümüzdeki yarım yüzyılda sera gazı emisyonlarını durdurmayı başarsa bile, dünya okyanuslarının sıcaklığı bin yıl boyunca artmaya devam edecektir. Bu durumda

deniz seviyesindeki yükselme yaklaşık 1-2 metreye ulaşacaktır (Mcmichael vd., 2003, s. 3).

Bu öngörüler, toplumun tüm paydaşlarını iklim değişikliği ile mücadele konusunda sorumluluk sahibi yapmaktadır. Bu sorumluluk kamu sektörü ve özel sektörün yanı sıra sivil toplum kuruluşlarına da önemli misyonlar yüklemektedir. Literatürde yapılan uygulamaların çoğunun özel ve kamu sektöründe kurumsal karbon ayak izi ölçüm ve azaltma stratejilerine odaklandığı görülürken sivil toplum kuruluşları örneğinde sergilenen uygulama çabaları nispeten çok az düzeydedir. Bu bağlamda sivil toplum kuruluşları sürdürülebilirlik konusunda toplumsal duyarlılığı artırma ve kendi sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşabilmek için model uygulamalar yapma misyonlarına sahiptir. Bu nedenle diğer örgüt türlerinde olduğu gibi sivil toplum kuruluşları için de kurumsal karbon ayak izinin hesaplanması, ölçülmesi ve sonuçlarının yönetilmesi son derece önemli bir konu olarak ele alınmalıdır.

Bu tez çalışmasında Selçuklu Otizmli Bireyler Eğitim (SOBE) Vakfının merkez kampüsündeki tüm ünitelerin ve çalışan faaliyetlerinin kurumsal karbon ayak izi hesaplaması yapılmıştır. SOBE Vakfı; İç Anadolu Bölgesinde bulunan, Konya ilinin ve Türkiye'nin en kapsamlı otizm merkezidir. Aynı zamanda otizm alanında hizmet veren bir sivil toplum kuruluşudur.

Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- Otizm spektrum bozukluğu üzerine eğitim ve hizmet veren SOBE Vakfının ünitelerinin ve çalışan faaliyetlerinin ayak izinin tespit edilmesinde ihtiyaç duyulan verilerin araştırma dönemi 01.01.2023-31.12.2023 tarihleri arasındadır.
- Araştırmada karbon ayak izi hesaplamasında kullanılan kaynakların belirlenmesinde Sera Gazı Protokolü ve IPCC kılavuzlarında tanımlanan Kapsam (Tier) yaklaşımlarında yer alan bilgilerden yararlanılmıştır.

- Veriler 01.01.2024-10.04.2024 tarih aralığında toplanmıştır. Elektrik, doğalgaz ve su tüketimine ilişkin veriler ilgili kurumlardan, diğer veriler ise SOBE Vakfı Muhasebe Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.
- Hesaplamalarda IPCC kılavuzunda yer alan Kapsam-1, Kapsam-2 ve Kapsam-3 yöntemleri kullanılmıştır.
- Kurumsal karbon ayak izi hesaplamasında sera gazı emisyon kaynağı olarak doğalgaz tüketimi, su tüketimi, kuruma ait yakıt tüketimi, toplum ulaşım kaynaklı yakıt tüketimi (Kapsam-1), elektrik tüketimi (Kapsam-2), uçuş kaynaklı emisyon, öğrenci servisi kullanımı (Kapsam-3) verilerinden yararlanılmıştır.
- Merkezin Kapsam-1 karbon emisyonlarını oluşturan maddelerin; kara araçlarının tükettiği akaryakıttan kaynaklanan karbon emisyonları, doğalgaz ve su tüketiminden kaynaklanan karbon emisyonları olduğu belirlenmiştir.
- Merkezin Kapsam-2 karbon emisyonları ele alındığında elektrik tüketiminden kaynaklanan karbon emisyonları olduğu belirlenmiştir.
- Merkezin Kapsam-3 emisyon alanlarının ise; uçuş kaynaklı ve öğrenci servisi kullanımından kaynaklı karbon emisyonları olduğu belirlenmiştir.
- Yapılan hesaplamalar neticesinde SOBE Vakfı merkez kampüsünde 2023 yılı içerisinde toplam 899,74 ton karbon emisyon salınımı yapıldığı tespit edilmiştir.
- Toplam karbon emisyon salınımının %30,97'si doğalgaz, %28,14'ü elektrik, %25,68'i öğrenci servisi kullanımı, %9,53'ü toplu ulaşım (otobüs) kullanımı, %5,30'u kuruma ait araç kullanımı, %0,23'ü su ve %0,15'i uçak kullanımından dolayı gerçekleştiği belirlenmiştir.
- 2023 yılında SOBE Vakfı merkez kampüsünün Kapsam-1 emisyon miktarının 413,64 ton, Kapsam-2 emisyon miktarının 252,89 ton ve Kapsam-3 emisyon miktarının 232,21 ton olduğu belirlenmiştir. Buna göre salınım değerlerinin %46,02'si Kapsam-1, %28,14'ü Kapsam-2 ve %25,84'ü Kapsam-3 olarak belirlenmiştir.

Elde edilen bulgulardan yola çıkarak çeşitli öneriler geliştirilebilir:

- Elektrik kullanımı, kurumsal karbon ayak izinin artmasında önemli bir faktördür. Enerji verimli cihazlar (A++ veya A+++), programlanabilir akıllı termostat ve solar paneller kullanmak, led ampuller tercih etmek, güneş ışığından faydalanmak, yalıtım yaptırmak, fazla enerji tüketen cihazları zamanında değiştirmek elektrik ve doğalgaz tüketimini azaltmak için önemli adımlardandır. Kullanılmayan ve elektrik tüketen tüm cihazların kapalı konumda tutulması karbon ayak izini düşük seviyeye indirecek bir adım olacaktır.
- Düşük akışlı duş ve musluk başlıkları kullanmak, tuvaletler için su tasarruflu rezervuar tercih etmek, sızıntıları onarmak, bulaşık makinesi vb. aletleri tam kapasitede çalıştırmak, kuruluşlarda su tüketiminin verimli ve düşük seviyede olmasını sağlayarak kurumsal karbon ayak izinin azalmasına katkı yapabilir.
- Tesise ait araçlar günün yoğunluğuna göre önceden yapılmış bir plan doğrultusunda çizelgelenecek üç araç kullanımı yerine bir ya da iki araç kullanımına düşürülebilir.
- Tesisin toplu taşıma araçları diğer şehirlerdeki vakıf ve kuruluşlara danışmanlık hizmeti vermek için kullanılmaktadır. Bu hizmetler aylık veya haftalık periyotta gerçekleşmektedir. Şehir dışı seyahatler için aynı rota üzerinde önceden oluşturulmuş bir plan doğrultusunda hareket edilerek veya online danışmanlık hizmeti verilerek karbon salınımının azaltılmasına katkıda bulunulabilir.
- Tesiste öğrenci servisi kullanımı ile her bir öğrenciyi belirlenen ana hat üzerinde planlanan güzergahlar oluşturarak karbon salınımı önemli ölçüde azaltılmaktadır. Diğer bir açıdan bakıldığında ise vakıf çalışanları için bir servis bulunmamaktadır. Çalışanlar tesise şahsi araçları veya toplu taşıma araçlarını kullanarak ulaşmaktadır. Bu doğrultuda tesise ait bir personel aracı tahsis edilmesi karbon salınımını azaltabilir. Yine tesise yürüme mesafesinde ikamet eden personellerin araç kullanmaksızın yürüyerek ya

da bisiklet ile ulaşım sağlaması karbon ayak izinin azaltılmasında oldukça etkili olacaktır.

- Tesiste yapılan uçuşlara bakıldığında uzak mesafeli yerlere yolculuk yapıldığı ve bu seyahatlerin sık tekrarlanmadığı gözlemlenmiştir. Yine de bir öneride bulunmak gerekirse uçak kullanımlarında özellikle kısa veya orta mesafeli seyahatler için tren veya otobüs tercih edilmelidir. Özellikle trenler hem çevre dostu hem de konforlu bir seçenek sunmaktadır.
- Kurumlarda kullanılan özellikle kâğıt ve plastik gruba dahil olan ürünlerin geri dönüşüm oranlarına ya da imkanlarına bakılarak tercih edilmesi emisyon faktörünü azaltabilmektedir (Bekiroğlu, 2023, s. 8). Satın alma sıklığını kısa aralıklarla değil, tek seferde artırmak karbon ayak izini azaltacaktır. Bu küçük bir detay gibi görünse de nakliye işlemleri ciddi bir karbon salınımına yol açmaktadır.
- Karbondioksit salınımını azaltmak için ağaçlandırma işlemi önerilebilir. Ağaçlar ve bitkiler fotosentez yoluyla havadaki karbondioksiti emerek hayatta kalmaları için gerekli besinleri oluştururken, böylece ağaçlar ve bitkiler atmosferden karbondioksiti uzaklaştırır. Hem bireyler hem de kurumlar tarafından ağaçlandırma ve dikili orman çalışmaları ile emisyon azaltımları sağlanabilmektedir. Genel olarak emisyon tutma miktarı her ağacın türüne ve yaşına bağlı olarak değişmektedir (URL-27). Olgun bir ağaç, bir arabanın yarattığı karbon kirliliğini dört bin km'de yok edebilmektedir (URL-28). Bu nedenle ağaçlandırma ve dikili orman çalışmalarına tüm örgütlerin etkin bir şekilde katkı sağlaması önerilmekte ve bu süreçte sivil toplum kuruluşlarının etkin bir rol alması beklenmektedir.

Kurumsal karbon ayak izini azaltabilmek için fosil yakıt kullanımını azaltmak, yenilenebilir enerjiye yatırım yapmak, sıfır atığa ulaşmak, sürdürülebilir tarım ve gıda sistemleri geliştirmek ve çevre dostu ulaşım seçeneklerini kullanmak gerekmektedir (Mızık ve Avdan, 2020, s. 455).

Kurumsal karbon ayak izi, STK'lar üzerinde çeşitli etkiler yaratabilecek güce sahiptir. Bu etkiler, STK'ların faaliyetlerini, misyonlarını ve stratejik

yaklaşımlarını doğrudan veya dolaylı olarak şekillendirebilmektedir. Bu etkilere örnek olarak; finansal destek ve kaynaklar (Bağışçı tercihleri, hibeler ve proje fonları), iş birliği ve ortaklıklar (kurumsal ortaklıklar, sürdürülebilirlik inisiyatifleri), savunuculuk ve politika değişiklikleri (kamuoyu bilinci), iç operasyonel etkiler (kurumsal sorumluluk, yeşil projeler), eğitim ve kapasite geliştirme (farkındalık ve eğitim programları, teknik destek) ve toplumsal-çevresel yarar gösterilebilir.

Sivil toplum kuruluşları, genellikle çevresel koruma ve iklim değişikliğiyle mücadele etmeyi amaçlamaktadır. Kendi karbon ayak izlerini azaltmak, bu mücadelede örnek olmalarına ve daha geniş kitlelere ulaşmalarına yardımcı olacaktır. Karbon ayak izini azaltma çabaları, sera gazı emisyonlarını düşürerek iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmeye katkıda bulunmaktadır. Aynı zamanda enerji verimliliği, atık yönetimi ve sürdürülebilir uygulamalar, operasyonel maliyetleri düşürürken bu faaliyetlere yönelik atılacak adımlar, sivil toplum kuruluşlarının kaynaklarını daha verimli kullanmalarına imkân sağlayacaktır. Daha az enerji ve kaynak kullanarak operasyonel süreçleri optimize etmek, sivil toplum kuruluşlarının finansal açıdan daha sürdürülebilir olmasını sağlamaktadır. Bu ise beraberinde uzun vadeli finansal sürdürülebilirliklerine katkıda bulunmaktadır.

Sivil toplum kuruluşlarında kurumsal karbon ayak izinin önemi, çevresel sürdürülebilirlik, kurumsal sorumluluk ve iklim değişikliğiyle mücadelede etkin rol oynama açısından birçok boyutta değerlendirilir. Kurumsal karbon ayak izinin hesaplanması, sivil toplum kuruluşlarının kendi çevresel etkilerini ölçmelerine ve bu etkiyi azaltma yönünde adımlar atmalarına yardımcı olmaktadır.

Sivil toplum kuruluşları, çevresel sürdürülebilirlik konularında liderlik rolüne sahip olmaları gerektiği için kendi karbon ayak izlerini ölçmek ve azaltmak konusunda ciddi adımlar atmalıdır. Karbon ayak izini azaltmak, sivil toplum kuruluşlarının çevresel hedeflerine ulaşmalarını sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda onların topluma ve diğer kuruluşlara örnek teşkil etmelerini sağlamaktadır. Toplum nezdinde güvenilirlik kazanmak adına çevresel

sürdürülebilirlik konularında aktif rol alan sivil toplum kuruluşlarının, karbon ayak izini azaltma çabalarıyla daha güvenilir ve saygın hale gelerek daha fazla destek ve bağış almalarına katkı sağlayabilir.

Tüm sivil toplum kuruluşları, günümüzde ve yakın gelecek zamanda kurumsal karbon ayak izine yönelik önlemler almalıdır. Bu konu hem çevresel sürdürülebilirlik açısından hem de kendi misyon ve faaliyetlerinin etkinliği açısından kritik bir öneme sahiptir.

Bir sivil toplum kuruluşunun faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde karbon emisyon salınımı gerçekleşen alanlarının tespit edilerek kurumsal karbon ayak izinin hesaplanması, araştırmanın yapıldığı SOBE Vakfına ve benzer faaliyetler gerçekleştiren sivil toplum kuruluşlarına yol gösterici özelliğe sahiptir. Ayrıca araştırmadan elde edilen bulgular ve takip edilen metodolojik kurgu, bu alanda yapılacak diğer araştırmalara da yol gösterici olması bakımından akademik literatüre önemli katkılar sunmaktadır. Sonuç olarak, sivil toplum kuruluşlarının kurumsal karbon ayak izine önem vermesi hem kendi operasyonel sürdürülebilirlikleri hem de daha geniş çevresel hedeflere ulaşmaları için kritik öneme sahiptir. Bu, sivil toplum kuruluşlarının misyonlarını daha etkin bir şekilde yerine getirmelerine ve uzun vadede daha büyük etki yaratmalarına olanak tanıyabilecektir.

Araştırmanın yukarıda tanımlanmış olan dönem, zaman, tesis sınırları ve emisyon kaynaklarına yönelik sınırlılıkları bulunmaktadır. Bununla birlikte farklı yıllardaki değerlerin belirlenmesi suretiyle daha doğru yorumlamalar yapılabileceği söylenebilir.

Küresel iklim değişikliği, farklı zaman dilimlerinde ve koşullarda insan sağlığını etkileyebilmektedir. Bu etkiler, değişikliklere bağlı olarak farklılık gösterebilir. Yerel nüfusun faaliyetlerine, topografyaya ve çevresel koşullara bağlı olarak da değişiklik gösterebilirken aynı zamanda olumlu ya da olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Özellikle karbon ayak izindeki artışın insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine yönelik çok sayıda bulgu yer almaktadır. Aşırı sıcak veya aşırı soğuk hava olaylarına maruz kalan bireylerin sağlık açısından olumsuz etkilendikleri söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Ahrens, D.C. (1994). *Meteorology Today, An Introduction to Weather, Climate and The Environment*, (5), Minneapolis/St. Paul: West Pub, Minneapolis, 591.
- Aichele, R., & Felbermayr, G. (2012). Kyoto and The Carbon Footprint of Nations. *Journal of Environmental Economics and Management*, 63(3), 336-354.
- Alagöz, İ., Coşkun, E., Babaoğlu, S., Kaykaç, R., & Cıdacı, A. (2022). EÜAŞ Merkez Kampüs 2021 Yılı Karbon Ayak İzinin Hesaplanması. *Çevre İklim ve Sürdürülebilirlik*, 23(2), 161-166.
- An, N., Turp, M. T., & Kurnaz, L. (2021). İklim Değişikliğine Bağlı Çevresel Bozulmanın Göç Kararına Etkisi: Genel Bir Bakış. *Ege Coğrafya Dergisi*, 30(2), 383-403.
- Arıkan Y. & Özsoy G. (2008). *A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi*, Bölgesel Çevre Merkezi, REC Türkiye.
- Atabey, T. (2013). *Karbon Ayak İzinin Hesaplanması: Diyarbakır Örneği*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Avcı, A. (2022). Şirketlerde Küresel İklim Değişikliği Farkındalığı ve Karbon Ayak İzi Sıfırlama Uygulamalarının İncelemesi Üzerine. *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences (Joshas)*, 8(5), 584-588.
- Ajansı, A. Ç. (2024) *Avrupa Çevre Ajansı'nın Belli Konulardaki Güncellemesi*. *Avrupa Toplulukları Resmi Yayınlar Ofisi*. Lüksemburg.
- Aydın, M. B. S., Kahraman & E. D. (2022). İklim Değişikliği Nedeniyle Aşırı Yağışlardan Kaynaklanan Sellere Karşı Türkiye Kentlerinin Kırılma Düzeylerinin Belirlenmesi. *Eksen Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 3(1), 34-45.
- Baio, J. (2012). Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network Surveillance Year 2008 Principal Investigators; Centers for Disease

Control And Prevention. Prevalence Of Autism Spectrum Disorders—Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 14 Sites, United States, 2008. MMWR Surveill Summ, 61(3), 1-19.

Baltacı, G. (2019). *Küresel İklim Değişikliği ve İklim Değişikliği Politikalarını Etkileyen Argümanlar*, Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Batan, M. & Toprak, Z. F. (2015). Küresel İklim Değişikliğinin Olumlu Etkileri ve Bu Etkilerin İklim Değişikliğine Uyum Kapsamında Değerlendirilmesi. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi *Mühendislik Dergisi*, 6(2), 93-102.

Bates, B., Kundzewicz, Z., & Wu, S. (2008). Climate change and water. Intergovernmental Panel on Climate Change Secretariat.

Bayraç, H. N. & Doğan, E. (2016). Türkiye’de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi *İİBF Dergisi*, 11(1), 23-48.

Bayrakçı, E., Kahraman, S., & Dinçer, S. (2019). Türkiye’de Otizmli Bireylere Yönelik Eğitim Politikalarında Üniversiteler ve Yerel Yönetimler İşbirliği: Sobe Örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (41), 329-347.

Birpınar, M. E. (2022). Küresel Sorun: İklim Değişikliği “Gelişimi, Uluslararası Müzakereler ve Türkiye. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 1(1), 20-36.

Bodansky, D. (2001). The History of the Global Climate Change Regime. *International Relations and Global Change* (Eds: Urs Luterbacher and Detlef F. Sprinz), 23-40.

Bekiroğlu, O. (2023) Sürdürülebilir Kalkınmanın Yeni Kuralı: Karbon Ayak İzi. https://www.emo.org.tr/ekler/49c17cab08ed10e_ek.pdf

- Burkett, V. & Kusler, J. (2000). Climate Change: Potential Impacts and Interactions in Wetlands of The United States. *JAWRA Journal of The American Water Resources Association* 36(2), 313– 320.
- Chandio, A. A., Gokmenoglu, K. K. & Ahmad, F. (2021). Addressing The Long-and Shortrun Effects of Climate Change on Major Food Crops Production in Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(37): 51657-51673.
- Christensen, D. L. (2016). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years-Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, *Surveillance Summaries*, 65(3), 1–23.
- Civelekoğlu, G., & Bıyık, Y. (2020). Isparta İlinde Karayolu Kaynaklı Karbon Ayak İzinin Hesaplanması. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 4(2), 78-87.
- Creedy, D., Lijie, W., Xinquan, Z., Haibin, L. & Campbell, G. (2006). Transforming China's Coal Mines: A Case History of The Shuangliu Mine. *Natural Resources Forum a United Nations Sustainable Development Journal*, 30(1), 15-26.
- Çelik, S., Bacanlı, H. & Görgeç, H. (2008). Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri. *Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü*, 1(1), 1-31.
- Çerçi, M., (2021). *IPCC Tier 1 ve DEFRA Metodları ile Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi: Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Örneği*. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzincan.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇSB). (2012). *Gönüllü Karbon Piyasaları Türkiye’de Karbon Piyasası*.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2012). *Türkiye’de Karbon Piyasası*, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2016). *Gönüllü Karbon Piyasaları, Türkiye’de Karbon Piyasası*.

- Çokmutlu, M.E. & Şahay, O.K. (2019). Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi İşletmelerinin Sera Gazı Beyanlarına Yönelik Güvence Denetimleri: Isae 3410 Güvence Denetim Standardına İlişkin Bir Araştırma. *Ibad Sosyal Bilimler Dergisi*, (5), 164-174.
- ÇŞB, (2010). T.C. Çevre Şehircilik Bakanlığı Türkiye İklim Değişikliği Strateji Belgesi 2010-2023.
- Demir, A. (2009). Küresel İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Kaynakları Üzerine Etkisi, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 37-54.
- Demirbaş, M. & Aydın, R. (2020). 21. Yüzyılın En Büyük Tehdidi: Küresel İklim Değişikliği. *Ecological Life Sciences*, 15(4), 163-179.
- Demirci, E. (2018). *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Konutlarda Karbon Ayak İzinin Azaltılmasındaki Rolü*. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Diriöz, A. O. (2021). AB Yeşil Mutabakat Kapsamında Yeşil Ekonomiye Dönüşüm Süreci, Türkiye-AB İlişkilerine Olası Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Uluslararası Suçlar ve Tarih Dergisi*, 22, 107-130.
- Doğan, S. & Tüzer, M. (2011). Küresel İklim Değişikliği ve Potansiyel Etkileri, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1), 24.
- Dulkadiroğlu, H. (2018). Türkiye’de Elektrik Üretiminin Sera Gazı Emisyonları Açısından İncelenmesi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi *Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(1), 67-74.
- Dunkerley, D., & Fudge, S. (2004). The role of civil society in European integration A framework for analysis. *European Societies*, 6(2), 237-254.
- Erbaş, A. (2019). Yeşil örgütsel davranış ölçeği: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Istanbul Management Journal*, 86, 1-23.
- Erbaş, A. (2021a). Yeşil insan kaynakları yönetimi uygulamaları ölçeğinin Türkçe’ye uyarlanması. *KAÜİİBFD*, 12(23), 247-262.

- Erbaşı, A. (2021b). Yeşil psikolojik iklim ölçeği: Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39(4), 619-632.
- Erbaşı, A. (2023a). Yeşil işletme. içinde: Tüm yönleriyle yeşil işletme (Genişletilmiş 2. Baskı). Editör: Ali Erbaşı, Atlas Akademi Yayıncılık, Konya, 15-30.
- Erbaşı, A. (2023b). Yeşil iş ve yeşil yakalı çalışan. içinde: Tüm yönleriyle yeşil işletme (Genişletilmiş 2. Baskı). Editör: Ali Erbaşı, Atlas Akademi Yayıncılık, Konya, 31-54.
- Erçin, E. & Hoekstra, A.Y., (2012). Carbon and Water Footprints Concepts, Methodologies and Policy Responses. United Nations World Water Assessment Programme, United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, Paris, France.
- Erdoğan, M., (2015). *Çevresel Tesislerden Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarının Hesaplanması*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Ergün, İ. & Aksoy, S. (2023). Paris İklim Anlaşmasına İlişkin İnternete Yansıyan Ulusal Haberlerin İçeriklerinin Değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 149-164.
- Ersoy, A. E. (2017). *Türkiye'nin Hayvansal Gübre Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları Durumu ve Biyogaz Enerjisi Potansiyeli*. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Esenlikci, A. C. (2023). Türkiye'de Organize Sanayi Bölgelerinin Yeşil Dönüşümü: Yeşil Organize Sanayi Bölgesi Projesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 337-357.
- FAO, (2020). *Global Forest Resources Assessment 2020-Key findings*, Rome.
- Galli, A., Wiedmann, T., Erçin, E., Knoblauch, D., Ewing, B. & Giljum, S., (2012). Integrating Ecological, Carbon and Water Footprint Into a

- “Footprint Family” of Indicators: Definition and Role in Tracking Human Pressure on The Planet. *Ecological Indicators*, 16, 100-112.
- Garrett, K. A., Nita, M., De Wolf, E. D., Esker, P. D., Gomez-Montano, L. & Sparks, A. H. (2021). Plant Pathogens As Indicators of Climate Change. in *Climate Change Elsevier*, 499-513.
- Gillingham, K. & Stock, J. H. (2018). The Cost of Reducing Greenhouse Gas Emissions. *Journal of Economic Perspectives*, 32(4): 53-72.
- Giorgi, F. (2008), *Climate Change: Key Conclusions from the IPCC Fourth Assessment Report (IPCC-AR4)*. International Seminar on Nuclear War and Planetary Emergencies-38th Session.
- Gökçe, N. & Erdoğan, K. (2009). Coğrafya Dersi Öğretim Programında Küresel İklim Değişikliği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (22), 157- 168.
- Gunathilaka, L.F.D.Z. & Gunawardana K.D. (2015). Carbon Footprint Calculation from Cradle to Grave: A Case Study of Rubber Manufacturing Process in Sri Lanka. *International Journal of Business and Social Science*, (6), 10, 82-94.
- Güler, Ç. & Çobanoğlu, Z. (1994). *Nüfus, Nüfus Hareketleri ve Göçler*. T.C. Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, 1. Baskı, Ankara.
- Güven, M. (2023). *Türkiye’de Çevresel İnovasyonun Karbon Ayak İzi Üzerine Etkisi*. Tezsiz Yüksek Lisans Projesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Haldar, I. (2011). *Global Warming: The Causes and Consequences*, Readworthy Press Corporation, New Delhi.
- Hotunluoğlu, H. & Tekeli R. (2007). Karbon Vergisinin Ekonomik Analizi ve Etkileri: Karbon Vergisinin Emisyon Azaltıcı Ekisi Var Mı? *Sosyoekonomi*, 6(6), 108-126.

- Huang, B., Yu, K. & T, C. (2013). Recent Progress on Specific Climatic Stages and Driving Forces Over Last 2000 Years. *Marine Geology & Quaternary Geology*, 33(1), 97-108.
- IEA, (2020). International Energy Agency. Key World Energy Statistics 2017-2020.
- International Panel on Climate Change (IPCC). Fifth Assessment Report (2013- 2014), Climate Change, Working Group I, II, III.
- IPCC. (2019). *Climate Change and Land an IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes In Terrestrial Ecosystems*. General Guidance and Reporting.
- IPCC. (2005). *IPCC Special Report on Carbon dioxide Capture and Storage. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Metz, B., Davidson, O., Coninck, H., Loos, M. & Meyer, L. (eds.)]. Cambridge University Press, UK.
- IPCC. (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. National Greenhouse Gas Inventories Programme (Eds: Eggleston, S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. & Tanabe, K.). IGES, Japan.
- IPCC. (2001). *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Intergovernmental Panel on Climate Change (C. 57). Cambridge, UK.
- Jaroszewski, D., Notrica, D., McMahon, L., Steidley, D. E., & Deschamps, C. (2010). Current Management of Pectus Excavatum: A Review and Update of Therapy and Treatment Recommendations. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 23(2), 230-239.
- Joon, P., Kumar, A. & Parle, M. (2021). What is Autism? *Pharmacological Reports*, 73(5), 1255-1264.

- Kale, M. M. (2020). İklim Değişikliği Çerçevesinde Ankara İli Ana Su Havzaları Gelecek Projeksiyonu: Sakarya ve Batı Karadeniz Havzaları. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 18(2), 191-215.
- Kanner L. (1943). *Autistic Disturbances as Affective Contact*. in: *Nervous Child*, 217-250.
- Kaplan, İ. (2011). Karbon Yönetim Sistemi ve ISO 14064. *İzmir Rüzgâr Sempozyumu ve Sergisi*, 23-24 Aralık, İzmir.
- Kara, K. Ö. & Yereli, A. B. (2022). İklim Değişikliğinin Yönetimi ve Tarım Sektörü. *Afet ve Risk Dergisi*, 5(1), 361-379.
- Karakaya E. (2008). Proje Temelli Esneklik Mekanizmaları: Temiz Kalkınma Mekanizması ve Ortak Yürütme. içinde: *Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel Ekonomik ve Politik Analizi* (Eds: Ömer Dolu ve Mustafa Özçağ), 23-40.
- Kelman, I. & West, J. J. (2009). Climate Change and Small Island Developing States: a Critical Review. *Ecological and Environmental Anthropology*, 5(1), 1-16.
- Kılıç, M. Y., Dönmez, T., & Adalı, S. (2021). Karayolu Ulaşımında Yakıt Tüketimine Bağlı Karbon Ayak İzi Değişimi:Çanakkale Örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11(3), 943-955.
- Kılıç, S. (2008). Küresel İklim Değişikliği Sürecinde Su Yönetimi. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (39), 161-186.
- Kitzes, J., & Wackernagel, M. (2009). Answers to Common Questions in Ecological Footprint Accounting. *Ecological Indicators*, 9(4), 812-817.
- Köse, İ. (2018). İklim Değişikliği Müzakereleri: Türkiye'nin Paris Anlaşması'nı İmza Süreci. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 55-81.
- Köse, S., Özbaran, B., Yazgan, Y., Baytunca, MB, Bildik, T., Erermiş, S. & Aydın, C. (2017). 6-18 Yaş Çocuklarda Otizm Spektrum Tarama Anketi

- Türkçe Versiyonunun Psikometrik Özellikleri. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 28(4), 1-9.
- Küçükkılavuz, E. (2009). *Küresel Isınmanın Su Kaynakları Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Lawrance, E., Thompson, R., Fontana, G. & Jennings, N. (2021). *The Impact of Climate Change on Mental Health and Emotional Wellbeing: Current Evidence and Implications for Policy and Practice*, Grantham Institute Briefing Paper No 36.
- Lewis, D., Kanji, N., & Themudo, N. S. (2020). *Non-Governmental Organizations and Development*. Routledge.
- Lin, S. M. (2016). Reducing Students' Carbon Footprints Using Personal Carbon Footprint Management System Based on Environmental Behavioural Theory and Persuasive Technology. *Environmental Education Research*, 22(5), 658-682.
- Loarie, S. R., Duffy, P. B., Hamilton, H., Asner, G. P., Field, C. B. & Ackerly, D. D. 74 (2009). The Velocity of Climate Change. *Nature*, 462(7276), 1052-1055.
- Mavi., İ. (2021). Küresel İklim Değişikliği Bağlamında Yeni Toplumsal Hareket Örneği Olarak Küresel Çevreci Hareketler. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 116-126.
- McMichael, A.J., Campbell-Lendrum D.H, Corvalan C.F., Ebi, K.L. Githeko, A. Scheraga, J.D. & Woodward, A. (2003). *Climate Change and Human Health: Risks and Responses*. World Health Organization, Geneva.
- Metz, B., Davidson, O., Bosch, P., Dave, R., & Meyer, L. (2007). *Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

- MGM, (2020). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü. İklim Değişikliğinin Arazi Kullanımıyla İlişkisi ve İklim Değişikliğinin Etkileri, Duyarlılık ve Uyum. Atölye Çalışması Sonuç Raporu*, 11, Ankara.
- Mızık, E. T. & Avdan, Z. Y., (2020). Sürdürülebilirliğin Temel Taşı: Ekolojik Ayak İzi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6(2), 451-467.
- Mancini, M. S., Galli, A., Niccolucci, V., Lin, D., Bastianoni, S., Wackernagel, M., & Marchettini, N. (2016). Ecological Footprint: Refining the Carbon Footprint Calculation. *Ecological Indicators*, 61, 390-403.
- Moran, D., Kanemoto, K., Jiborn, M., Wood, R., Többen, J. & Seto, C. K. (2018). Carbon Footprints of 13.000 Cities. *Environmental Research Letters*, 13(6), 064041.
- Muthu, S. S. (2015). *Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing*. Woodhead Publishing.
- Moss, RH, Babiker, M., Brinkman, S., Calvo, E., Carter, T., Edmonds, JA, & Zurek, M. (2008). *Towards New Scenarios for Analysis of Emissions, Climate Change, Impacts, and Response Strategies*. Towards New Scenarios for Analysis of Emissions, Climate Change, Impacts, and Response Strategies, Switzerland.
- NASA/GISS. (2020). *NASA's Goddard Institute for Space Studies (GISS)*.
- Natural Capital Partners (2019). *Deeds Not Words: The Growth of Climate Action in the Corporate*.
- Neboğlu, E.K. & Yıldırım, B. (2022). Evaluation of Articles Related to Climate Change Published in Faculty and Institute Journals of Universities Between 2012 and 2021 in Turkey: Retrospective Analysis. *Retrospektif Analiz*, 2(2), 14-21.
- Nikolov, T. & Petrov, N. (2014). Main Factors Influencing Climate Change: A Review. *Comptes Rendus De l'Académie Bulgare Des Sciences*, 67(11), 1455-1476.

- Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Yönelik Ulusal Eylem Planı 2016-2019.
- Özçelik, G., (2017). *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Kampüsü'nün Enerji ve Karbon Ayak İzi Açısından Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Özer, U., Aydın, R. & Akçay, H. (1997). Air Pollution Profile of Turkey. *Chemistry International*, 19(6), 190-191.
- Öz, G., & Gündoğdu V. (2015). *Karbon Ticareti Çalışmaları*. 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu, 7-9 Ekim 2015, İzmir, 535-541.
- Özlem, B. (2013). *Seçilen Bir Kağıt Fabrikasında Karbon Ayak İzi Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Özsoy, C. E. (2015). Düşük Karbon Ekonomisi ve Türkiye'nin Karbon Ayak İzi. *Hak İş Uluslararası Ekmek ve Toplum Dergisi*, 4(9), 198-215.
- Öztürk, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 47-65.
- Pandey, D., Agrawal, M., & Pandey, J. S. (2011). Carbon Footprint: Current Methods of Estimation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 178, 135-160.
- Peters, G. P. (2010). Carbon Footprints And Embodied Carbon at Multiple Scales. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2(4), 245-250.
- Pekin, M. A. (2006). Ulaştırma Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- SOBE Vakfı 2022-2026 Stratejik Planı.
- Sönmez, N. (1995). Ortak Geleceğimiz Stockholm 1972-Rio 1992 ve Sonrası, *Yeni Türkiye Dergisi, Çevre Özel Sayısı*, 193-209.
- Sreng, R. (2016). *Otomotiv Endüstrisinde Karbon Ayak İzi*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

- Strauss, B. H., Orton, P. M., Bittermann, K., Buchanan, M. K., Gilford, D. M., Kopp, R. E. & Vinogradov, S. (2021). Economic Damages From Hurricane Sandy Attributable to Sea Level Rise Caused by Anthropogenic Climate Change. *Nature Communications*, 12(1), 1-9.
- Şen, Z. (2022). İklim Değişikliği ve Türkiye. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 1(1), 1- 19.
- Tanlay, İ. (2010), Cancun İklim Değişikliği Zirvesi Değerlendirme Notu, TOBB Çevre Müdürlüğü.
- Tauringana, V., & Chithambo, L. (2015). The Effect of Defra Guidance on Greenhouse Gas Disclosure. *The British Accounting Review*, 47(4), 425-444.
- The University of Tennessee (2019). *How Can Companies Reduce Their Carbon Footprint?* Global Supply Chain Institute.
- Thuiller, W. (2007). Climate Change and The Ecologist. *Nature*, 448(7153), 550-552.
- Toröz, S. (2015). *Gemi Kaynaklı Atıkları Alan Bir Atık Kabul Tesisinde Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Tunahan, H. (2010). Küresel İklim Değişikliğini Azaltmanın Bir Yolu Olarak Karbon Finansmanı. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 46, 199-215.
- Turan, A. & Güler, M. (2013). Türkiye’de Sürdürülebilir Çevre Politikaları: İklim Değişikliği Örneği. *Uluslararası Avrupa Asya Ekonomi Konferansı*, 953-960.
- Turanlı, M. (2015). *Estimation of Carbon Footprint: A Case Study For Middle East Technical University*, Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- TÜİK (2022). <https://www.tuik.gov.tr/>

- Türkeş, M. (2001). Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. *Tesisat Mühendisliği*, (61), 14-29.
- Türkeş M. (2008). Küresel İklim Değişikliği Nedir? Temel Kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, (1), 26-37.
- Türkeş, M., Sümer, U. M. & Çetiner, G. (2000). Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri. Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları (13 Nisan 2000, İstanbul Sanayi Odası), 7-24, Ankara.
- Ünalı, G. (2016). *Yeşil Pazarlamada Karbon Ayak İzi Kavramının Değerlendirilmesi: Çorum İli'nin Dünya Üzerindeki Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi Üzerine Bir Alan Araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi, , Çorum.
- Üreden, A. & Özden, S. (2018). Kurumsal Karbon Ayak İzi Nasıl Hesaplanır: Teorik Bir Çalışma. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 98-108.
- Varınca, K. B., Güneş, G. & Ertürk, F. (2008). Hava Kirlenmelerinin İnsan Sağlığı ve İklim Değişikliği Üzerine Etkileri. *Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu (UHAKS 2008) Bildiriler Kitabı*, Konya, 30-31 Mayıs, 163.
- Wiedmann, T. & Minx, J., (2007). A Definition of Carbon Footprint. ISAUK Research and Consulting, Durham, UK.
- Wintergreen, J., & Delaney, T., (2007). ISO 14064, International Standard for GHG Emissions Inventories and Verification. 16th Annual International Emissions Inventory Conference, Raleigh, NC. https://gaftp.epa.gov/AIR/nei/ei_conference/EI16/session13/wintergreen.pdf
- Wright, L.A., Kemp, S. & Williams, I. (2011). 'Carbon Footprinting': Towards a Universally Accepted Definition. *Carbon Management*, (2)1, 61-72.

- WWF International (2012). Biodiversity, Biocapacity and Better Choices.
www.livingplanetindex.org
- WWF (2012). Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Raporu.
https://www.wwf.org.tr/?1412/turkiyeninekolojikayakizibilancosu
- Yu, W., Hassan, A. & Adhikariparajuli, M. (2022). How Did Amazon Achieve
Csr and Some Sustainable Development Goals (SDGS)-Climate Change,
Circular Economy, Water Resources and Employee Rights during Covid-
19. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(8), 364.
- Yüksel, B. Ş. (2017). *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Çalışanlarının Karbon
Ayak İzi Saptanması*. Tıpta Uzmanlık Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Zhao, R. & Li, Y. (2016). Greenhouse Gas Inventory Accounting for Chinese
Cities: A Preliminary Study. *International Review for Spatial Planning
and Sustainable Development*, 4 (4), 88-104.
- URL-1. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/ Erişim tarihi: 25.06.2024
- URL-2. https://www.wwf.org.tr/ Erişim tarihi: 25.06.2024
- URL-3. https://unfccc.int Erişim tarihi:12.07.2024
- URL-4. https://unfccc.int Erişim tarihi:12.07.2024
- URL-5. https://www.unep.org Erişim tarihi:12.07.2024
- URL-6.https://docplayer.biz.tr/11683229-Bm-iklim-degisikligi-cerceve-
sozlesmesi-kapsaminda-surdurulen-muzakere-surecinin-
degerlendirilmesi.html Erişim tarihi: 25.06.2024
- URL-7. https://tr.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protokol%C3%BC Erişim tarihi:
23.05.2024
- URL-8. https://www.tema.org.tr/dunyanin-durumu-2011 Erişim tarihi:
20.03.2024
- URL-9. https://unfccc.int/event/cop-17 Erişim tarihi: 12.07.2024
- URL-10.https://unfccc.int/conference/doha-climate-change-conference-
november-2012 Erişim tarihi: 11.03.2024

- URL-11. <https://redd.unfccc.int> Erişim tarihi: 12.07.2024
- URL-12. <https://unfccc.int/most-requested/key-aspects-of-the-paris-agreement>
Erişim tarihi: 08.02.2024
- URL-13. <https://www.wwf.org.tr/?2340> Erişim tarihi: 02.01.2024
- URL-14. <https://www.wwf.org.tr/?11440/klim-Degisikligi-Performans-Endeksi-2022-yayimlandi> Erişim tarihi: 05.12.2023
- URL-15. <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/sustainableConsumption.html> Erişim tarihi: 03.02.2024
- URL-16. [https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0klim_de%C4%9Fi%C5%9Fkenli_%C4%9Fi_ve_de%C4%9Fi%C5%9Fiklikleri#:~:text=K%C3%BCresel%20%C4%B1s%C4%B1nma,-Ana%20madde%3A%20%C4%B0klim&text=Atmosferdeki%20CO2%20\(Karbon%20dioksit,ya%20da%20periyotlu%20olarak%20de%C4%9Fi%C5%9Fir](https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0klim_de%C4%9Fi%C5%9Fkenli_%C4%9Fi_ve_de%C4%9Fi%C5%9Fiklikleri#:~:text=K%C3%BCresel%20%C4%B1s%C4%B1nma,-Ana%20madde%3A%20%C4%B0klim&text=Atmosferdeki%20CO2%20(Karbon%20dioksit,ya%20da%20periyotlu%20olarak%20de%C4%9Fi%C5%9Fir). Erişim tarihi: 05.04.2024
- URL-17. <https://epy.com.tr/> Erişim tarihi: 25.03.2024
- URL-18. <https://globalcarbonatlas.org/emissions/carbon-emissions/> Erişim tarihi: 23.03.2024
- URL-19. <https://www.footprintnetwork.org/our-work/climate-change/> Erişim tarihi: 21.01.2024
- URL-20. <https://www.eia.gov/international/data/world/total-energy/total-energy-cons%20umption?pd=3002&p> Erişim tarihi: 24.05.2024
- URL-21. <https://data.worldbank.org/country/india?view=chart> Erişim tarihi: 24.05.2024
- URL-22. <https://www.iea.org/data-and-statistics> Erişim tarihi: 21.04.2024
- URL-23. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2022-53701> Erişim tarihi: 01.10.2024

URL-24. <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik> Erişim tarihi:
01.10.2024

URL-25. <https://turkiyeotizmmeclisi.org/dernekler/> Erişim tarihi: 27.06.2024

URL-26. <https://sobe.org.tr/sobe-vakif-hakkinda.html> Erişim tarihi: 25.05.2024

URL-27. <http://www.iklim.cob.gov.tr/> Erişim tarihi: 22.05.2024

URL-28. <https://www.ogm.gov.tr/> Erişim tarihi: 11.12.2023

