



**T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ÇEVRE MUHASEBESİ KAPSAMINDA KARBON
AYAK İZİ ÖLÇÜMÜ: İZMİR İLİ OTOBÜS
TAŞIMACILIĞINDA KARBON SALINIMININ
HESAPLANMASI**

Yüksek Lisans Tezi

TUĞÇE KILIÇ

İZMİR-2022

**T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ÇEVRE MUHASEBESİ KAPSAMINDA KARBON
AYAK İZİ ÖLÇÜMÜ: İZMİR İLİ OTOBÜS
TAŞIMACILIĞINDA KARBON SALINIMININ
HESAPLANMASI**

Yüksek Lisans Tezi

TUĞÇE KILIÇ

DANIŞMAN: DOÇ. DR. ROZİ MİZRAHİ

İZMİR-2022

YEMİN METNİ

Tezli Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "*Çevre Muhasebesi Kapsamında Karbon Ayak İzi Ölçümü: İzmir İli Otobüs Taşımacılığında Karbon Salınımının Hesaplanması*" adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

04/11/2022

Tuğçe KILIÇ

ÖZET

Tezli Yüksek Lisans Tezi

**ÇEVRE MUHASEBESİ KAPSAMINDA KARBON AYAK İZİ ÖLÇÜMÜ:
İZMİR İLİ OTOBÜS TAŞIMACILIĞINDA KARBON SALINIMININ
HESAPLANMASI**

TUĞÇE KILIÇ

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Sanayi devrimi ile birlikte üretimin hızlı artışı doğal kaynaklarında hızla tükenmesine yol açmıştır. Bu tüketim sonucu doğal çevreye verilen zararda aynı oranda artmıştır. Daha fazla üretim ve tüketim düzeyindeki artış çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Doğal çevrenin ve kaynakların korunması farkındalığının artması küresel ısınma sorunu ve çevre kirliliğinin insana vermiş olduğu zarar ile meydana gelmektedir. İşte tam bu noktada “sürdürülebilirlik” kavramının önemi ortaya çıkar. Sürdürülebilirlik kavramı en genel tanımı ile “gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini elinden almadan bugünün ihtiyaçlarının karşılanmasıdır”.

Günümüzde çevre ile ilgili konuların muhasebe sistemi içine alınması sonucu oluşan “Çevre Muhasebesi” kavramının önemi giderek artmaktadır. Çevre muhasebesi ve sürdürülebilirlik kavramı işletmelerin muhasebe ile finans alanlarında en çok araştırılan konu haline gelmiştir.

Çevre sorunları ile mücadele kapsamında sürdürülebilir kalkınma amaçlarına hizmet eden Karbon Muhasebesi kavramı bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. İklim değişikliğinin en önemli sebeplerinden biri olan, atmosfere salınan, enerji ihtiyacının karşılanması sonucu ortaya çıkan CO₂ gazı, tüm işletmeler tarafından kayıt altına alınmalı, izlenmeli ve raporlanmalıdır.

Yerel yönetimlerin Karbon Salınımını ölçerek Karbon Ayak İzini oluşturmaları tüm işletmelere öncülük ederek, örnek oluşturması ve teşvik etmesi oldukça önemli bir gelişmedir.

Bu çalışmada, İzmir Büyükşehir Belediyesi ESHOT Genel Müdürlüğü karbon salınım verileri dikkate alınarak, karbon ayak izi ölçümü yapılmıştır. Belediyenin karbon salınımını nasıl muhasebeleştirilebileceği örnek kayıtlar ile gösterilmiştir. Karbon salınımı nasıl azaltılabilir ve İzmir Büyükşehir Belediyesinin salınımı azaltma politikaları açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Çevre Muhasebesi, Karbon Muhasebesi, Karbon Ayak İzi



ABSTRACT

Master's Thesis

**Carbon Footprint Measurement Within The Scope Of Environmental
Accounting: Calculation Of Carbon Emissions In Izmir Province Bus
Transportation**

TUĞÇE KILIÇ

İzmir Kâtip Çelebi University

Graduate School of Social Sciences

Department of Business Administration

The rapid increase in production with the industrial revolution led to the rapid depletion of natural resources. As a result of this consumption, the damage to the natural environment has increased at the same rate. The increase in the level of production and consumption has also brought environmental problems. The increase in the awareness of the protection of the natural environment and resources arises with the global warming problem and the damage caused to human beings by environmental pollution. At this point, the importance of the concept of “sustainability” emerges. The concept of sustainability, with its most general definition, is “meeting the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their needs”.

Today, the importance of the concept of "Environmental Accounting", which is formed as a result of the inclusion of environmental issues in the accounting system, is gradually increasing. The concept of environmental accounting and sustainability has become the most researched subject in the fields of accounting and finance of enterprises.

The concept of Carbon Accounting, which serves the purposes of sustainable development within the scope of combating environmental problems, is the subject of this study. CO₂ gas, which is one of the most important causes of climate change, emitted to the atmosphere and resulting from meeting the energy needs, should be recorded, monitored and reported by all businesses.

It is a very important development that local governments create a Carbon Footprint by measuring Carbon Emissions, leading all businesses, setting an example and encouraging them.

In this study, carbon footprint measurement was made by considering the carbon emission data of İzmir Metropolitan Municipality ESHOT General Directorate. How the municipality can account for carbon emissions is shown with sample records. How carbon emission can be reduced and the emission reduction policies of Izmir Metropolitan Municipality are explained.

Keywords: Sustainability, Environmental Accounting, Carbon Accounting, Carbon footprint



İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR.....	xiv
ÖNSÖZ.....	xvii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KURUMSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE ÇEVRE KAVRAMI

1.1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI	3
1.1.1. Sürdürülebilir Kalkınma.....	6
1.1.2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Tarihsel Gelişimi	9
1.2. KURUMSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE UNSURLARI	12
1.2.1. Kurumsal Sosyal Sorumluluk	13
1.2.2. Paydaşlar Teorisi.....	15
1.2.3. Kurumsal Hesap Verebilirlik	16
1.3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK RAPORLAMASI.....	16
1.3.1. Global Reporting Initiative (GRI).....	17
1.3.2. Diğer Sürdürülebilir Raporlama Uygulamaları.....	21

1.4. ÇEVRE KAVRAMI.....	27
1.5. ÇEVRE SORUNLARI.....	27
1.5.1. Hava Kirliliği.....	28
1.5.2. Su Kirliliği.....	30
1.5.3. Toprak Kirliliği.....	31
1.5.4. Görüntü Kirliliği.....	32
1.5.5. Gürültü Kirliliği.....	33
1.5.6. Katı Atıklardan Doğan Kirlilik.....	33
1.5.7. Tehlikeli ve Zehirli Atıklar ve Radyoaktif Kirlilik.....	35
1.5.8. Biyolojik Çeşitliliğin Azalması Sorunu.....	35
1.6. ÇEVRE SORUNLARININ NEDENLERİ.....	36
1.6.1. Nüfus Artışı.....	36
1.6.2. Kentleşme.....	37
1.6.3. Sanayileşme.....	37
1.6.4. Diğer Nedenler.....	38
1.7. ÇEVRE KORUMAYA İLİŞKİN YASAL ÖNLEMLER VE ÇALIŞMALAR	38
1.7.1. Çevre Korumaya İlişkin Yasal Çalışmalar.....	38
1.7.2. Kyoto Protokolü.....	45
1.7.3. Atıklarla İlgili Cezai İşlemler.....	46
1.7.4. Çevre Vergileri.....	48

İKİNCİ BÖLÜM

ÇEVRE MUHASEBESİ VE KARBON AYAK İZİ

2.1. ÇEVRE MUHASEBESİ KAVRAMI	50
2.2. ÇEVRE MUHASEBESİNİN AMACI VE KAPSAMI	52
2.3. ÇEVRE MUHASEBESİ YAKLAŞIMLARI	54
2.3.1. Fiziksel Yaklaşım	54
2.3.2. Parasal Yaklaşım.....	55
2.3.3. Yaklaşımların Karşılaştırılması.....	56
2.4. ÇEVRESEL MALİYETLER.....	57
2.4.1. Çevresel Maliyetlerin Sınıflandırılması.....	57
2.4.1.1. Azaltma Maliyetleri.....	58
2.4.1.2. Kullanma Maliyetleri.....	59
2.4.1.3. Zarar Maliyetleri.....	59
2.4.2. Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi ve Raporlanması.....	60
2.5. KARBON AYAK İZİ KAVRAMI.....	64
2.6. KARBON MALİYETLERİ.....	65
2.7. KARBON MALİYET MUHASEBESİ.....	66
2.8. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KARBON MUHASEBESİ UYGULAMALARI.....	68
2.8.1. GHG (Green House Gas) Protokolü.....	69
2.8.2. Dünya Geneline Karbon Muhasebesi Uygulamaları.....	71
2.8.3. Türkiye'nin Karbon Salınımı Düzenlemeleri Karşısındaki Durumu...75	

2.9. KARBON SALINIMI BEDELİ VE KARBON SALINIMININ AZALTILMASI YÖNTEMLERİ.....77

2.9.1. Emisyon Ticaret Sistemleri.....77

2.9.2. Karbon Vergileri.....80

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

**İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ TOPLU TAŞIMA ARAÇLARINDA
KARBON AYAK İZİ ÖLÇÜMÜ**

3.1. LİTERATÜR TARAMASI.....82

**3.2. İZMİR BÜYÜKŞEHİRBELEDİYESİ OTOBÜS İLE TOPLU TAŞIMA
HİZMETLERİ85**

3.2.1. ESHOT Genel Müdürlüğü.....85

3.2.2. İZULAŞ.....91

3.2.3. İZTAŞIT.....91

**3.3. OTOBÜS İLE TOPLU TAŞIMA ARAÇLARINDA KARBON AYAK İZİ
ÖLÇÜMÜ92**

3.3.1. ESHOT Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı Kullanılarak Karbon Salınım
Ölçümü.....93

3.3.2. Greenhouse Gas Protocol (GHG) Sera Gazı Hesaplama Aracı İle
Karbon Salınım Ölçümü.....102

3.4. KARBON İŞLEMLERİNİN ÖRNEK MUHASEBE UYGULAMALARI..109

**3.5. İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KARBON AZALTIM
PROJELERİ.....115**

SONUÇ.....120

KAYNAKÇA123

EK.....129

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. BM Milenyum Kalkınma Amaçları	7
Tablo 2. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları	7
Tablo 3. GRI G4 Raporlama İlkeleri	20
Tablo 4. Fiziksel ve Parasal Yaklaşımların Karşılaştırılması	56
Tablo 5. Çevresel Maliyetlerin Sınıflandırılması.....	57
Tablo 6. Azaltma Maliyetleri.....	58
Tablo 7. Kullanma Maliyetleri	59
Tablo 8. Zarar Maliyetleri	60
Tablo 9: Çevresel Maliyetlerin Fonksiyonel Giderlere Göre Raporlanması	63
Tablo 10: G20 Ülkelerinin Karbon Salınımına İlişkin Düzenlemeleri	73
Tablo 11: ESHOT Genel Müdürlüğü Araç Filo Bilgileri (2017-2021)	87
Tablo 12: Kurumun Bölgeler Bazında En Uzun Hatları 2022	89
Tablo 13: Kurumun Bölgeler Bazında En Kısa Hatları 2022	89
Tablo 14: En Çok Biniş Yapılan İlk 10 Hat (2021)	90
Tablo 15: Karbon Salınımı Hesaplanan 5 Hat Bilgisi	94
Tablo 16: 776 Doğanbey- Cumaovası Aktarma Merkezi Hattı	95
Tablo 17: 835 Bergama – Aliğa Aktarma Merkezi Hattı	96
Tablo 18: 800 Menemen Aktarma Merkezi – Bornova Metro Hattı	97
Tablo 19: 171 Tınaztepe- Konak Hattı	98
Tablo 20: 975 Seferihisar – Fahrettin Altay Aktarma Hattı	99
Tablo 21: Tüm Hatların Toplam Veri Sonuçları	100
Tablo 22: Emisyon Salınım Faktörleri	102
Tablo 23: 776 Doğanbey – Cumaovası Aktarma Merkezi Hattı (GHG)	103
Tablo 24: 835 Bergama – Aliğa Aktarma Merkezi Hattı (GHG)	104
Tablo 25: 800 Menemen Aktarma Merkezi – Bornova Metro Hattı (GHG)	105
Tablo 26: 171 Tınaztepe – Konak Hattı (GHG)	106

Tablo 27: 975 Seferihisar – Fahrettin Altay Aktarma Hattı	107
Tablo 28: ESHOT ve GHG Hesaplama Yöntemlerinin Karşılaştırması	108
Tablo 29: Karbon İşlemlerinin Muhasebeleştirilmesine İlişkin Türkiye’de Yapılan Çalışmalarda Kullanılan Hesaplar	110
Tablo 30: GES Kapsamında Elde Edilen Değerler	119



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Sürdürülebilirliğin Üç Boyutu	4
Şekil 2. Kurumsal Sosyal Sorumluluk Piramidi.....	14
Şekil 3. Küresel Raporlama Girişiminin Tarihsel Gelişimi	18
Şekil 4: Ulaşım Türlerine Göre Biniş Payları (2021)	90
Şekil 5: Filo Araç Dağılımı (2022)	92



KISALTMALAR

AA1000AP	: AA1000 AccountAbility Principles (Hesap Verebilirlik Prensipleri Standardı)
BM	: Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	: BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CDP	: Carbon Disclosure Project (Karbon Saydamlık Projesi)
COP 21	: 2015 Paris İklim Değişikliği Konferansı Conference of Parties
COP 23	: 2017 BM İklim Değişikliği Konferansı Conference of Parties
COP 24	: 2018 BM İklim Değişikliği Konferansı Conference of Parties
COP 25	: 2019 BM İklim Değişikliği Konferansı Conference of Parties
COP 26	: 2021 BM İklim Değişikliği Konferansı Conference of Parties
ÇTV	: Çevre Temizlik Vergisi
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
ETS	: Emisyon Ticaret Sistemi
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
GRI	: Global Reporting Initiative (Küresel Raporlama Girişimi)
IFC	: International Finance Corporation (Uluslararası Finans Kurumu)
IFRIC Committe	:International Financial Reporting Interpretation (Uluslararası Finansal Raporlama Yorum Komitesi)
UFRS	: Uluslararası Finansal Raporlama Standartları
IIRC	: International Integrated Reporting Council (Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi)

ILO	: International Labour Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli)
ISO	: International Organization for Standardization (Uluslararası Standartlar Organizasyonu)
ISO26000	: ISO 26000 Social Responsibility (Sosyal Sorumluluk Rehberi Standardı9)
İGE	: İnsani Gelişme Endeksi
KDV	: Katma Değer Vergisi
KSS	: Kurumsal Sosyal Sorumluluk
MNE	: Multinational Enterprise Çok Uluslu İşletmeler
MTV	: Motorlu Taşıtlar Vergisi
OECD Development	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü)
ÖTV	: Özel Tüketim Vergisi
SA8000	: SA8000 Standard - Social Accountability International (Uluslararası Sosyal Sorumluluk Standardı)
SAI	: Social Accountability International (Uluslararası Sosyal Sorumluluk Kuruluşu)
TÇV	: Türkiye Çevre Vakfı
TDK	: Türk Dil Kurumu
UÇEP	: Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı
UN	: United Nations (Birleşmiş Milletler)
UNCED Development	: United Nations Conference on Environment and Development (Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı)
UNDP	: United Nations Development Programme (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı)

UNEP	: United Nations Environment Programme (Birleşmiş Milletler Çevre Programı)
UNESCO Organization	: United Nations Educational, Scientific and Cultural (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)
UNFCCC Change	: United Nations Framework Convention on Climate (BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)
UNGC	: United Nations (UN) Global Compact (Birleşmiş Milletler Küresel İlkeler Sözleşmesi)
WBCSD	: World Business Council for Sustainable Development (Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi)
WHO	: World Health Organization (Dünya Sağlık Teşkilatı)
WRI	: World Resources Institute (Dünya Kaynakları Enstitüsü)

ÖN SÖZ

Yüksek Lisans tezimin hazırlanması aşamasından sonuçlanma aşamasına kadar geçen sürede bilgi ve deneyimleriyle beni yönlendiren; tecrübesi, yansıttığı güven duygusu, güler yüzü ile ilk günden son güne kadar desteğini esirgemeyen ve kendisiyle çalışmaktan keyif aldığım değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Rozi MİZRAHİ'ye teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışma konusunun belirlenmesinde ve çalışmanın tüm sürecinde yol göstericim olan, hayatım boyunca örnek alacağım, minnet duyduğum, kendi alanımın bir alt dalı olan Çevre Muhasebesi ile tanışmamı sağlayan ve sevdiren çok kıymetli hocam Doç. Dr. Şuayyip Doğu DEMİRCİ' ye yardımları için çok teşekkür ediyorum.

Tez çalışmasının uygulama bölümünde ihtiyaç duyulan her türlü bilgi, belge, kaynak ve dokümanın sağlanması konusunda yardımlarını esirgemeyen ESHOT Kalite ve Kurumsal Gelişim Dairesi Başkanlığı biriminde görev yapan Elektrik Elektronik Mühendisi Hakan ÜZKAT'a destekleri için teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince başta işyeri amirlerim Harun Hasan DEMİRKOL ve İlhami TAŞKIN olmak üzere bütün muhasebe departmanı çalışma arkadaşlarıma sağladıkları tolerans ve anlayışlarından ötürü sevgi ve saygılarımı sunuyorum.

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen, verdiğim her kararda her koşulda yanımda olan ve bana sonsuz güvenen başta annem Derya BEYAZDEMİR, kıymetli babam Yılmaz KILIÇ olmak üzere tüm aileme teşekkürlerimi ve minnettarlığımı sunarım. Desteğini her zaman hissettiğim sürecin tüm stresini birlikte yaşadığım, sonsuz sevgisi ve anlayışı ile bana hep umut olan, girdiğim her yolda bana güvenen ve inancını bir an olsun yitirmeyen değerli eşim Serkan KILIÇ'a teşekkür etmek istiyorum. Son olarak yüksek lisans çalışmalarımın devam ettiği zorlu süreç, içerisinde yaşadığım tüm zorluk ve sevinçlerime ortak olan benimle aynı hisleri paylaşan kıymetli arkadaşlarım Dilek DEMİRTAŞ, Hatice KARPUZOĞLU, Seval DEMİRAL ve Büşra DURU'ya desteklerinden ötürü teşekkür ediyorum.

Tuğçe KILIÇ

İzmir-2022

GİRİŞ

Sanayi devrimi ile başlayan fosil yakıtlarının kullanılması günümüzde önemli bir çevre sorunu olan küresel ısınmanın temel nedenidir. Küresel ısınma sorununun çözümü tüm kesimler kadar belediyelere de sorumluluk yüklemektedir. Çevre sorunlarının temel kaynağı yerel niteliktedir. Bu yüzden çevreyi geliştirmek konusunda yerel işletmelere de büyük görevler düşmektedir. Belediye faaliyetleri içerisinde yer alan çevresel hizmetler ve bu hizmetler doğrultusunda katlanılan çevresel maliyetler belediye muhasebe sistemine entegre edilmesi ve kamuoyu ile paylaşılması gerekmektedir. Bu durum karbon muhasebesi olarak ifade edilmektedir. Bu çalışmanın amacı da küresel iklim değişikliğini önlemede bir araç olarak kullanılan karbon muhasebesini belediye işletmeleri nezdinde tanıtmak ve bu sistemin uygulamada meydana getireceği değişimler hakkında bilgi vermektedir. Muhasebe sistemi ile havaya salınan karbondioksit miktarının takip edilmesi ve kayıt altına alınması gerekmektedir. Karbon muhasebesinin ilgilendiği gaz salınımı mevzusunun önemi, şirketten şirkete farklılaşabilmekte, bu ise karbon muhasebesinin etki ve sonuçlarını belirsiz kılmaktadır. Karbon muhasebesinin bu anlamda iki yönü bulunmaktadır. Bunlar karbonun ölçülmesi ile bu ölçümün muhasebeleştirilmesi ve raporlanmasıdır. Bu çalışmanın yerel yönetim nezdinde çalışılması, bu sektör üzerinde etki sonuçlarının belirlenmesi konusunda yarar sağlayacaktır. Diğer sektörlerinde öncüsü olan yerel yönetimler bu konuyla ilgili diğer sektörlerle de yarar sağlayıp yol gösterici olacağı ve yerel işletmeler nezdinde de karbon bütçesine yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Tez çalışması üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde sürdürülebilirlik kavramı, kurumsal sürdürülebilirlik ve sürdürülebilirlik raporlamasından bahsedilmiştir. Ardından çevre kavramı, çevre sorunları ve bu sorunların nedenleri, çevreyi korumaya yönelik ne gibi yasal önlemlerin olduğu konuları anlatılmıştır.

İkinci bölümde; çevre muhasebesi kavramı, çevre muhasebesinin amacı, çevre muhasebesi yaklaşımları ve çevresel maliyet kavramından bahsedilmiştir. Daha sonra

tezin demirbaşı olan karbon ayak izi kavramı, karbon maliyetleri ve muhasebesi, Dünya’da ve Türkiye’de ki uygulamalar ve son olarak karbon salınımının azaltılması için ne gibi yöntemler olduğundan bahsedilmiştir.

Son olarak üçüncü bölümde İzmir Büyükşehir Belediyesi ESHOT Genel Müdürlüğünden edinilen karbon salınım bilgileri doğrultusunda Karbon Ayak İzi hesaplanmıştır. Karbon salınımlarının muhasebeleştirilmesi ile ilgili örnekler verilmiştir. Karbon salınımlarının azaltılması açısından önerilerde bulunulmuş ve İzmir Büyükşehir Belediyesi’nin izlediği azaltma politikalarından bahsedilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

KURUMSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE ÇEVRE

KAVRAMI

Bu bölümde; öncelikle sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir kalkınma kavramı, sürdürülebilir kalkınmanın tarihsel gelişiminden bahsedilmiştir. Kurumsal sürdürülebilirlik kavramından ve kurumsal sürdürülebilirlik unsurlarına değinilmiştir. Kurumsal sürdürülebilirliğin bir rehberi olan sürdürülebilirlik raporlaması açıklanmıştır. Ardından; çevre kavramı, çevre sorunları, bu sorunların nedeni ve çevreyi korumaya yönelik yasal önlemler ve çalışmalar anlatılmıştır.

1.1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Sürdürülebilirlik kavramının birçok tanımı bulunmaktadır. İlk kez 1987’de Birleşmiş Milletler ’in Brundtland Raporu’nda yer verilen sürdürülebilirlik kavramı “Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden taviz vermeden karşılamayı esas alan kalkınma” olarak tanımlamaktadır. Bu kavram sürdürülebilir kalkınma ile özdeş bir şekilde kullanılmaktadır (Biçer, 2021).

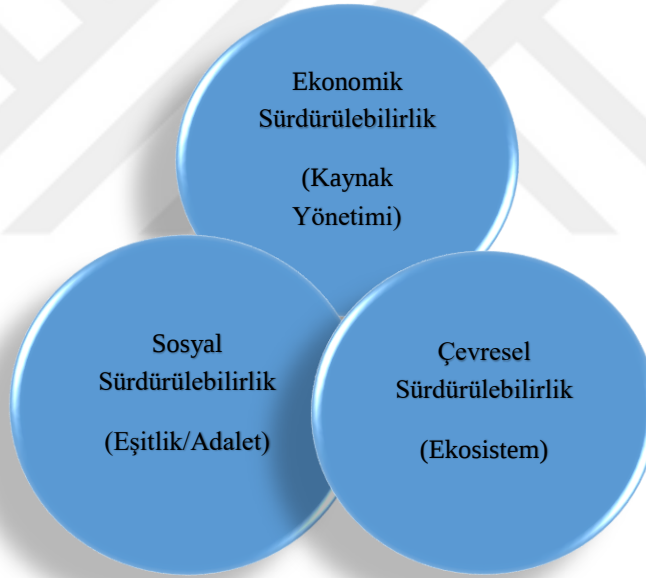
Sürdürülebilirlik; dışarıdan gelen bozucu etkileri dikkate almadan tüm canlıların yaşamını ve mekanizmasını devam ettirebilmesidir.

Sürdürülebilirlik tanımlarında sürekli vurgulanan; eşitlik ve ortak menfaat kavramları bulunmaktadır. Gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin günümüz kuşaklarının ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir kalkınma modeli olan sürdürülebilir kalkınma anlayışı, ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişme hedeflerinde ortak paydayı “sürdürülebilirlik” olarak belirlemektedir. Geleceği de sahiplenen bu ortak hedef, herkesin temel ihtiyaçları ile daha iyi bir hayata

ilişkin beklentilerin karşılanmasına imkân vermeye yöneliktir (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2021).

Sürdürülebilirliği gerçekleştirmek dünyadaki her bireyin temel görevi olmalıdır. İşletmeler açısından sürdürülebilirlik ise hem çevre hem toplum hem de ekonomi üzerindeki olumsuzlukları azaltmak ve olumlu sonuçlar doğurmak için temel araç olarak görülmelidir. İşletmeler bu bağlamda stratejilerini oluştururken sürdürülebilirliği dikkate almalı ve fiilen de uygulamalıdır (Küçüker, 2017: 28).

Sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili literatür incelendiğinde sürdürülebilirliğin üç boyutu olduğu ve bu boyutlarında kendi aralarında bir denge içinde olması gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu üç boyut; ekonomik, çevresel ve sosyal boyuttur. İşletmeler için gerçek bir varlığa ulaşmak için alınan stratejik kararlarda bu üç temel boyut yer almalı ve birbirine bağlı bir bütün olarak düşünülmelidir.



ŞEKİL 1: Sürdürülebilirliğin Üç Boyutu

Kaynak: (Küçüker, 2017: 29)

Ekonomik sürdürülebilirlik, “ işletmenin paydaşlarının ekonomik durumları ve yerel, ulusal ve küresel seviyelerdeki ekonomik sistemler üzerindeki etkileriyle ilgilidir” (GRI, 2013: 48). Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutunda bir takım temel kurallar vardır. Bunlar; ekonomide etkisi olan bütün işletme paydaşlarının desteklenmesi, riskleri iyi yöneten ekonomik faydayı arttıran etkili teknolojilerin kullanılması, maliyet ve faydanın eşit düzeyde dağıtılması, gerçek dışı maliyet fiyatlandırılmasının önüne geçilmesi ve bir tarafı zenginleştiren diğer tarafı

yoksullaştıran uygulamalara gidilmemeli ve adalet sağlanmalıdır. Ekonomik sürdürülebilirlik doğal kaynakları yanlış tüketmeyerek, ekolojik sisteme zarar vermeyerek, sosyal adaletsizliği engelleyerek sürdürülebilir kalkınmanın bir parçası olmalıdır (Yağlı, 2006: 18).

Sosyal sistemin iyi oturmadığı bir yerde sosyal sürdürülebilirlikten söz edilemez. Sosyal sistemin iyi oturabilmesi ve sosyal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için öncelikle toplumdaki kültürel kurumların sağlıklı bir şekilde işleyebilmelerine imkân sağlanmalıdır. Diğer yandan temel insan ihtiyaçlarının devamlı olarak karşılanması yanında sosyal adalet ve kararlara katılım da güvence altına alınmalı ve en üst düzeyde katılımın gerçekleşebilmesi için ortam hazırlanmalıdır. Başka bir ifade ile sürdürülebilir kalkınmanın biçimlendirme politikalarına, toplumun bütün sektörlerinin katılımı teşvik edilmelidir. Buradaki amaç, sürdürülebilir kalkınma modelinin başarısı için çevre ekonomik karar mekanizmalarını bütünleştirmektir. Bu doğrultuda sosyal sürdürülebilirliğin sağlanması için en önemli göstergeler; eşitlik, sağlık, eğitim, barınma, güvenlik ve nüfus olarak gösterilebilir. Fakirliğin önlenmesi, cinsiyet eşitliğinin sağlanması, çevresel hijyen koşulları, eğitim düzeyi, okuryazarlık, yaşama koşulları, nüfusun değişimi bu göstergelere örnektir (Yağlı, 2006: 18).

Çevresel sürdürülebilirlikte sürdürülebilirliğin sağlanması için insan ile doğa ilişkisinin her iki taraf içinde korunması ve bu doğal ilişkinin devamlılığının sağlanması hedeflenmektedir. Dünyada yenilenemeyen doğalgaz, kömür, petrol gibi fosil kaynaklarının fazla kullanımı karbon salınımını arttırarak atmosferdeki dengeyi bozmakta ve küresel ısınmayı arttırmaktadır. Fosil kaynakların kullanımı atık oluşumuna sebep olmaktadır. İşte bu gibi durumlar iklim değişikliğinin temel sebeplerindendir. Buzulların erimesi, sıcaklık değişimleri dünyadaki canlı yaşamını da tehdit altına almaktadır. Bu yüzden yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, katı atıkların geri dönüştürülmesi gibi uygulamalar kullanılarak enerji tasarrufu, nötr karbon prensibi, atık azaltımı ile temiz bir dünya elde edebiliriz (Yüksel, 2020: 317).

Çevresel sürdürülebilirlikte enerji kullanımı incelendiğinde sürdürülebilir kalkınma açısından ne denli önemli olduğu açıktır.

İklim değişikliği, atık sular ve atıklar, emisyonlar, nüfus artışları, sanayileşme, kentleşme, ormansızlaşma gibi küresel ısınmaya sebep olan olumsuzluklara karşı

gezegenimizi korumak ve daha iyi şartlara gelmesini çevresel sürdürülebilirlik ile sağlamalıyız.

1.1.1. Sürdürülebilir Kalkınma

Kalkınma herhangi bir şey için değişim, büyüme ve daha gelişmiş hale gelme süreci olarak tanımlanır. TDK 'ya göre “bir ekonomide halkın değer yargıları, dünya görüşü ile tüketim ve davranış kalıplarındaki değişimleri içerecek biçimde toplumsal ve kurumsal yapıda dönüşüme yol açan büyüme” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2021).

Sürdürülebilir kalkınma, insan ile doğa arasında denge kurarak doğal kaynakları tüketmeden, gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına ve kalkınmasına imkân verecek şekilde bugünün ve geleceğin yaşamını ve kalkınmasını programlama anlamına gelmektedir. Sürdürülebilir kalkınma sosyal, ekolojik, ekonomik, mekânsal ve kültürel boyutları olan bir kavramdır (GAP, 2021).

Sürdürülebilir kalkınma, insanların bugün sahip olduklarına kıyasla geliştirilmiş, en azından daha kötü olmayan bir yaşam kalitesi ile birlikte soyunun sürdürülebilmesini güvenceye alan ekonomik ve toplumsal gelişmenin bir yoludur (Karacan, 2007: 640).

Sürdürülebilir kalkınma için yapılan çalışmalara öncülük eden ülkeler her ne kadar gelişmiş ülkeler olsa da, gelişmekte olan ülkelere bu çalışmalarda yer almaktadır. Birleşmiş Milletler başta olmak üzere Avrupa Birliği, Dünya Ticaret Örgütü, Dünya Bankası, Gıda ve Tarım Örgütü, Organisation for Economic Co-Operation and Development-OECD, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization-UNESCO gibi küresel örgütler bu çalışmalarda önemli rol oynamaktadırlar.

Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için öncelikle belirli amaçlar hedeflenmelidir. BM sürdürülebilirliğin sağlanması için Eylül 2000' de Birleşmiş Milletler Milenyum Zirvesi'nde (Millennium Development Goals) 147 Dünya ülkesi ile 8 amaç hedeflemiştir. Bu amaçlar Tablo 1' de gösterilmiştir.

Tablo 1: BM Milenyum Kalkınma Amaçları

1	Aşırı yoksulluğu ve açlığı ortadan kaldırmak.
2	Herkes için evrensel ilköğretimi sağlamak.
3	Cinsiyet eşitliğinin sağlanması ve kadının güçlendirilmesi.
4	Çocuk ölümlerini azaltmak.
5	Anne sağlığını iyileştirmek.
6	HIV / AIDS, sıtma ve diğer hastalıklarla mücadele.
7	Çevresel sürdürülebilirliği sağlamak.
8	Kalkınma için küresel bir ortaklık kurmak.

Kaynak: (United Nations Development Programme-UNDP, 2021)

2012 yılında BM Brezilya’da Rio+20 Konferansı düzenlenmiştir. Bu konferansta Milenyum Kalkınma Amaçları daha genişletilmiş ve yeni amaçlar belirlemişlerdir. 2015 sonrası için yeni kalkınma gündemi Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri süreci başlatılmıştır. 2012 yılında alınan bu karar ile yapılan çalışmalar 2015 yılında tamamlanmıştır. 25 Eylül 2015 tarihinde yayımlanan 17 sürdürülebilir kalkınma amacı ve bu amaçlarla ilgili 169 hedef evrensel ve entegre bir şekilde “Sürdürülebilir Kalkınma 2030 Gündemi” olarak resmen kabul edilmiştir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri BM tarafından yoksulluğu sona erdirmek, gezegeni korumak ve tüm insanlar için barış ve refah içinde yaşamayı sağlamak için evrensel bir eylem çağrısıdır (United Nations Development Programme-UNDP, 2021).

2030 yılına kadar gerçekleştirilmek istenen sürdürülebilir kalkınma hedefleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Amaçlar		Hedef
1	Yoksulluğa Son	Aşırı yoksulluğun 2030’a kadar herkes için, her yerde ortadan kaldırılması.
2	Açlığa Son	Açlığı bitirmek, gıda güvenliğine ve iyi beslenmeye ulaşmak ve sürdürülebilir tarımı desteklemek.
3	Sağlık ve Kaliteli Yaşam	Sağlıklı ve kaliteli yaşamı her yaşta güvence altına almak.

4	Nitelikli Eğitim	Kapsayıcı ve hakkaniyete dayanan nitelikli eğitimi sağlamak ve herkes için yaşam boyu öğrenime teşvik etmek.
5	Toplumsal Cinsiyet Eşitliği	Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak ve tüm kadınlar ile kız çocuklarını güçlendirmek.
6	Temiz Su ve Sanitasyon	Herkes için erişilebilir su ve atık su hizmetlerini ve sürdürülebilir su yönetimini güvence altına almak.
7	Erişilebilir ve Temiz Enerji	Herkes için karşılanabilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimi sağlamak.
8	İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme	İstikrarlı, kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, tam ve üretken istihdamı ve herkes için insana yakışır işleri desteklemek.
9	Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Dayanıklı altyapılar tesis etmek, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmeyi desteklemek ve yenilikçiliği desteklemek.
10	Eşitsizliklerin Azaltılması	Ülkeler içinde ve arasında eşitsizlikleri azaltmak.
11	Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılmak.
12	Sorumlu Üretim ve Tüketim	Sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıplarını sağlamak.
13	İklim Eylemi	İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acilen eyleme geçmek ve uyum kapasitesinin bütün ülkelerde güçlendirilmesi.
14	Sudaki Yaşam	Sürdürülebilir kalkınma için okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını korumak ve sürdürülebilir kullanmak.
15	Karasal Yaşam	Karasal ekosistemleri korumak, iyileştirmek ve sürdürülebilir kullanımı desteklemek; sürdürülebilir orman yönetimini sağlamak; çölleşme ile mücadele etmek; biyolojik çeşitlilik kaybını engellemek.
16	Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar	Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve kapsayıcı toplumlar tesis etmek, herkes için adalete erişimi sağlamak ve her düzeyde etkili, hesap verebilir ve kapsayıcı kurumlar oluşturmak.
17	Amaçlar İçin Ortaklıklar	Uygulama araçlarını güçlendirmek ve sürdürülebilir kalkınma için küresel ortaklığı canlandırmak.

Kaynak: (BM, 2021) tarafından açıklanan bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır.

Çevresel ve toplumsal sorunları ele alan ve bu sorunların çözülmesi için belirlenen bu 17 amaç tüm toplum tarafından hem faydalı hem de ulaşılması beklenen hedeflerdir. Sürdürülebilir kalkınma amaçlarına en kısa zamanda ulaşılabilmesi için toplumun en küçük birimini oluşturan aile dâhil, tüm özel ve kamu sektörlerinin aynı kararlılıkta ve sürdürülebilir kalkınmayı zorunluluk olarak görmeden tamamen yaşam standardı haline getirerek ve bu konuda tüm kesimlerin ortak hareket etmesi ile sağlanabilir.

1.1.2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Tarihsel Gelişimi

1960'lı yıllarda hızlı sanayileşme, kentlere göç, nüfus artışı, ormanların tahribatı, doğal kaynakların hızlı tüketimi çevresel sorunların daha da artmasına neden olmuştur. Bu sorunların artması ile sürdürülebilir yaşamın giderek azaldığı ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik kavramının tarihsel geçmişine bakıldığında 1970'li yıllarda endüstri devrimi ile birlikte ülkelerin hızlı büyümelerinin çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkilerinin ele alınmasıyla tartışılmaya başlandığı söylenebilir (Biçer, 2021: 7-8).

1970'lerden sonra ekolojik dengenin bozulması ile çevre kirliliği sorunu gündeme gelmeye başlamıştır. Çevrenin tüm dünyada önem kazanması ile çeşitli uluslararası kurumsal ve yasal düzenlemelerin başladığı görülmektedir (Karacan, 2007: 640).

1972 yılında BM tarafından Stockholm 'da 113 ülkenin katılımı ile “Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı” gerçekleştirilmiştir. Sürdürülebilirlik konusu ilk kez bütünü ile uluslararası bir arenada gündeme gelmiştir. Çevre bilincine küresel boyut kazandırılmak hedeflenmiştir. Ülkeler arasında, gelişmekte olan ülkeler için azgelişmişlik sebebiyle doğan çevre sorunları ele alınırken, gelişmiş ülkeler için endüstrileşme sonucu ortaya çıkan çevre sorunları ele alınmış ve kalkınma için çözümler üretilmesi hedeflenmiştir. Bu konferansın sonucunda United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) sözleşmesi ortaya konmuştur (Biçer, 2021: 8).

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından, 1972 Stockholm Konferansı'nda karar verilen hedeflerin ne ölçüde gerçekleştirildiği ve küresel açıdan çevresel

kalkınma sorunlarının belirlenip, bu sorunlara yönelik çözüm stratejileri geliştirilmesi amacıyla 1983 yılında BM Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu oluşturulmuştur. 1987 yılında BM Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yürütülen çalışmalar sonucunda “Ortak Geleceğimiz Raporu” yayınlanmıştır. Komisyona başkanlık eden aynı zamanda o dönem Norveç Başbakanı olan Gro Harlem Brundtland’ın rapora politik destek vermesi nedeniyle Brundtland Raporu olarak da bilinmektedir. Gelecek kuşakların ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarının verimli kullanılması, karşılanması önem kazanmış “sürdürülebilir kalkınma” kavramı popüler hale getirilmiş ve yaşama entegre edilmiştir. 1990 yılında İnsani Gelişim Endeksi (İGE) Raporu BM Kalkınma Programı tarafından yayınlanmıştır. Rapora göre insani gelişim sadece ekonominin değil insan hayatının da zenginleşmesi gerektiğini vurgular. Ekonomik gelişim için uzun ve sağlıklı yaşam, insana yakışır yaşam standardı, çevresel sürdürülebilirlik, eşitlik ve sosyal adaleti sağlama ve insan hakları kavramları birlikte ele alınarak kalkınmanın gerçekleşmesi önerilmektedir (İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği, 2016).

United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) tarafından 1992 yılında Rio’da “Rio Zirvesi” düzenlenmiştir. 179 ülkeden siyasi liderlerin, diplomatların, medya ve sivil toplum kuruluşlarının, bilim adamlarının da yer aldığı küresel bir konferanstır. İnsanların sosyal ve ekonomik faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkileri için gerçekleşen bir konferans olmuştur. Rio konferansında Gündem 21 gibi bir yaklaşım gerçekleştirilmiştir. Bu eylem planının temel dayanağı “sürdürülebilir kalkınma” kavramıdır. Aynı zamanda toplumsal birlik olmadan sürdürülebilir kalkınma hedefinin de gerçekleşmeyeceği görüşü benimsenmiştir. Geride bırakılan 20.yüzyılın son çeyreğinde tüm dünya gündeminde çevre sorunlarının biçimlendiği ve önem kazandığı görülmektedir (Biçer, 2021: 9).

1995 yılında Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi kurulmuştur. Sürdürülebilir bir dünyaya geçişi hızlandırarak daha sürdürülebilir işletmelerin var olması ve başarılı olmalarına yardımcı olmak amacıyla kurulmuştur (WBCSD, 2021).

1997 yılında BM Genel Kurulu tarafından New York ’da Rio+5 Zirvesi gerçekleştirilmiştir. Beş yıl önce imzalanan Gündem 21 gözden geçirilmiş ve her ülkenin bu sürdürülebilir kalkınma eylem planını kendi bünyelerine göre hazırlamaları önerilmiştir. Aynı yıl küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele konusunda ilk

uluslararası çerçeve olan Kyoto Protokolü gerçekleşmiştir. Protokolün amacı atmosferdeki sera gazlarının yoğunluğunun azaltılması ve çevreyi tehlikeye atmayacak şekilde dengede kalmasını sağlamaktır (Biçer, 2021: 11).

2000 yılında BM tarafından Binyıl Zirvesi düzenlenmiştir. Bu zirvede sekiz kalkınma hedefi belirlenmiş ve 2015 yılına kadar gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Hedefler arasında açlığın sonlandırılması, herkes için evrensel ilköğretimi sağlamak, cinsiyet eşitliğinin sağlanması, çocuk ölümlerinin azaltılması, anne sağlığının iyileştirilmesi, AIDS gibi hastalıklarla mücadele edilmesi, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve küresel işbirliğin geliştirilmesi bulunmaktadır (UN, 2021).

2002 yılında Johannesburg'da BM Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi gerçekleştirilmiştir. Johannesburg Zirvesi olarak da adlandırılmaktadır. Zirve yüzden fazla devlet ve hükümet başkanları, on binlerce hükümet temsilcisi ve sivil toplum kuruluşlarının katılımıyla gerçekleşti. Günlerce süren müzakereler sonucunda; su, enerji, sağlık, tarım, biyolojik çeşitlilik ve diğer ilgili alanlarda çevreye saygıyı dikkate alarak kalkınmanın gerçekleştirilmesi için bir dizi faaliyet ve alınması gereken önlemleri kapsayan Siyasi Bildiri ve Uygulama Planını kabul etmiştir. 2012 Rio de Janeiro BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı gerçekleştirilmiştir. Rio+20 olarak da bilinir. Üye devletler 2015 sonrası kalkınma gündeminde olacak bir dizi sürdürülebilir kalkınma hedeflerini geliştirmek amacıyla bir süreç başlatmaya karar verdiler (Karacan, 2007: 644).

2015' teki üç günlük Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde 150'den fazla dünya lideri New York'taki BM Genel Merkezi'nde bir araya geldi. 2030'a kadar Sürdürülebilir Kalkınma için 17 kalkınma amacı ve 169 hedef belirlendi. Planın amacı; insanların yaşamını iyileştirmek, yoksulluğu ortadan kaldırmak, herkes için refahı teşvik etmek, çevreyi korumak ve iklim değişikliğine karşı mücadele etmek için yeni yollar bulmaktır (Biçer, 2021: 12).

İki ay sonra, Conference of Parties - COP 21 olarak da bilinen 2015 Paris İklim Değişikliği Konferansı'nda Paris Antlaşması imzalandı ve 190'dan fazla taraf tarafından onaylandı. Bu anlaşma küresel nitelikte olup; iklim değişikliği ile ilgili kayıp ve hasarların azaltılması, çevrenin korunması için iklim finansmanı sağlanması, teknoloji mekanizması aracılığıyla iklim teknolojisi geliştirilmesi, ormanların bütünsel ve sürdürülebilir yönetimi için uyum yaklaşımları gibi alternatif politika

yaklaşımlarının belirlenmesini içermektedir. 2017 yılında Almanya'nın Bonn kentinde COP 23 düzenlendi. 2017 BM İklim Değişikliği Konferansı çevresel konuları tartışmak amacıyla uluslararası bir toplantı olarak düzenlenmiştir. 2018 yılında COP 24 BM Katowice İklim Değişikliği Konferansı Polonya'da gerçekleştirilmiştir. United Nations Framework Convention on Climate Change - BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (UNFCCC) 24. Konferansıdır. 2019 yılında COP 25 İspanya'nın Madrid kentinde düzenlendi. UNFCCC'nin 25. Konferansıdır (UNFCCC, 2021).

COP 26'nın 2020 yılında yapılması planlanıyordu fakat tüm dünyayı etkisi altına alan koronavirüs sebebiyle 2021 yılına ertelenmiştir. 2021 Kasım ayında İskoçya'nın Glasgow şehrinde düzenlenmesi planlanmaktadır. UNFCCC'nin 26. Konferansı olan ve 197 ülkenin bir araya getirilerek yakın geçmişe bakılarak neler başarıldığı ve nerelerde başarısız olunduğunun muhasebesi yapılması beklenmektedir. Sera gazlarının azaltımı, yenilenebilir enerji üretiminin artırılması, küresel ısınmayı 2°C'nin oldukça altına indirmek ve mümkünse 1,5°C ile sınırlandırılması hedeflenmektedir. İklim değişikliği mücadele edebilmeleri için yoksul ülkelere maddi yardım yapmak da hedeflerin arasında yer almaktadır (UNFCCC, 2021).

1.2. KURUMSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE UNSURLARI

İşletmelerin faaliyetleri doğrultusunda kendi hissedarları dışında kalan hukuki, ekonomik, sosyal, teknolojik çevresi, tedarikçiler, rakipler ve tüketicileri de etkilemektedirler. İşletmelerin topluma karşı sorumluluklarının da olması kurumsal sürdürülebilirliğin varoluş sebebidir.

Kurumsal sürdürülebilirlik; sürdürülebilir kalkınmanın işletme açısından ele alınması, işletme faaliyetlerinin dış çevreye yönelik olumlu olumsuz ekonomik etkilerini iyileştirmeyi ve dengede tutmayı hedefleyen bir anlayış biçimidir. Yeni ve gelişen bir kurumsal yönetim modeli olarak görülür. Kurumsal sürdürülebilirlik geleneksel büyüme ve kâr maksimizasyonu modeline bir alternatif olarak bilinçli olarak kullanılmaktadır. Kurumsal büyümenin ve kârlılığın önemli olduğunu kabul eder. İşletmenin çevresel koruma, ekonomik kalkınma, sosyal adalet ve eşitsizlik ile ilgili toplumsal hedefleri takip etmesi gerektiğini savunan bir modeldir. Sürdürülebilirlik ile kurumsal yönetim arasındaki bağ çeşitli kavramlar ile

kurulmaktadır. Bunlar; sürdürülebilir kalkınma, kurumsal sosyal sorumluluk, paydaş teorisi, kurumsal hesap verebilirliktir (Wilson, 2003).

Sürdürülebilir kalkınma kavramından yukarıdaki alt başlıklarda bahsedilmiştir.

1.2.1. Kurumsal Sosyal Sorumluluk

Genel olarak sorumluluk kavramı; kişinin kendi davranışlarını veya kendi yetki alanına giren herhangi bir olayın sonuçlarını üstlenmesi, mesuliyet anlamına gelmektedir (TDK, 2021).

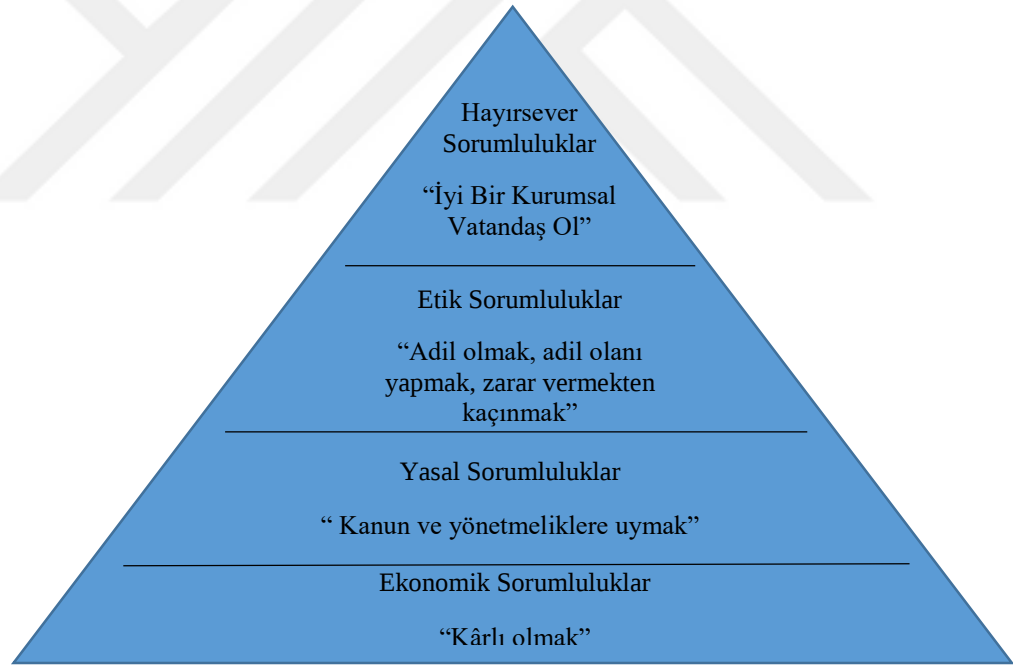
Kurumsal sosyal sorumluluk kavramı ise iş dünyasının toplumdaki rolüyle ilgilenir. Temel düşüncesi, şirket yöneticilerinin yalnızca hissedarların ve kendi çıkarları doğrultusunda hareket etmeyip, toplumun ihtiyaçlarını da dikkate alarak etik bir yükümlülüğe sahip olmalarıdır (Wilson, 2003).

İşletmelerin amacı sadece kâr elde etmek olmamalıdır. İşletmenin kurum içi ve kurum dışı taraflarına karşı sosyal sorumluluklarını yerine getirmelidirler. İşletme taraflarını sınıflandırdığımızda kurum içi paydaşlar; yöneticiler, hissedarlar ve çalışanlardır. Kurum dışı paydaşlar ise müşteriler, rakipler, tedarikçiler, toplum, hükümet ve çevredir. İşletmelerin paydaşlarına olan sorumlulukları aşağıdaki şekilde açıklanabilir (Aktan ve Börü, 2007: 17)

- Yöneticilere Karşı Sorumluluklar: Motivasyon artışı sağlayacak politikalar, trendlere uygun hareket etme, onur ve gurur duyma vb. davranışlar.
- Hissedarlara Karşı Sorumluluklar: İşletme ile ilgili bilgilerin açıkça paylaşılması, hissedarlarına karşı kârlı olmak ve işletme değerinin arttırılması vb.
- Çalışanlara Karşı Sorumluluklar: Güvenli çalışma ortamı yaratmak, daha iyi çalışma koşulları sağlamak, fırsat eşitliğini yaratmak vb.
- Müşterilere Karşı Sorumluluklar: Doğru fiyat, kaliteli ürün, satın alma sürecindeki doğru bilgi temini, müşteri şikâyetlerinin dikkate alınması ve çözüm yolları sağlamak vb.
- Rakiplere Karşı Sorumluluklar: Adil rekabet sağlamak, dürüst reklam yapmak vb.

- Tedarikçilere Karşı Sorumluluklar: Fiyatlandırma ve ödeme koşullarında dürüstlük vb.
- Topluma Karşı Sorumluluklar: İnsan haklarının korunması, sürdürülebilirliğe katkı, eğitim, sağlık gibi alanlara yatırım vb.
- Hükümete Karşı Sorumluluklar: Yolsuzluğa karşı gelmek, yasalara bağlı kalmak, istihdam sağlamak vb.
- Çevreye Karşı Sorumluluklar: Çevre kirliliğinin azaltılması, bitki ve hayvanların korunması, temiz üretim süreçlerini sağlamak, enerji tasarrufu yapmak, geri dönüşümü desteklemek vb.

Archie B. Carroll, kurumsal sosyal sorumluluğun temelinde dört sorumluluk türü olduğunu savunmuş ve en fazla kabul görmüş çerçeveyi oluşturmuştur. Bu çerçeve “Carroll’ın KSS Piramidi” olarak bilinmektedir. Bu piramit yazar tarafından 1991 yılında oluşturulmuştur (Carroll, 1991).



Şekil 2: Kurumsal Sosyal Sorumluluk Piramidi

Kaynak: (Carroll, 1991).

İşletmelerin etik şekilde faaliyet göstermesi beklenmektedir. İşletmelerin doğru, adil olanı yapacağına ve etkileşimde bulunduğu tüm paydaşlara zarar gelmesini önlemek ve en aza indireceğine dair beklenti ve yükümlülükler olduğu anlamına gelir. İşletmelerin iyi bir kurumsal vatandaş olması, topluluklara finansal, fiziksel ve insan

kaynaklarına katkıda bulunması beklenir. Kısacası piramit, iş dünyasının toplumda olması gereken ve beklenen rollerini yansıtan bir tarzda inşa edilmiştir (Carroll, 1991).

Kurumsal sosyal sorumluluk konusunu önemseyen işletmeler aynı zamanda önemli kazanımlar da elde etmektedir. Bu kazanımlar (Aktan ve Börü, 2007: 16):

- Şirketlerin marka değerleri ve dolayısıyla piyasa değerleri artıyor,
- Daha nitelikli personeli etkilemek, motive etme ve tutma imkânı doğar,
- Kurumsal öğrenme ve yaratıcılık yeteneği artar,
- Potansiyel yatırımcılara ulaşarak, gerek hisse değerleri artar, ya da borçlanma maliyetleri düşer,
- Yeni pazarlara girebilir ve müşteri sadakati elde edebilir,
- Verimlilik ve kalite artar,
- Kamuoyunun ve kural koyucuların işletmenin fikirlerine önem vermesi sağlanabilir.

1.2.2. Paydaşlar Teorisi

Paydaşlar Teorisi ilk olarak R. Edward Freeman tarafından 1984 yılında “Stratejik Yönetim: Bir Paydaş Yaklaşımı” kitabında yer almıştır. Paydaş teorisinin temel dayanağı dış taraflar ile ilişkilerin ne kadar güçlü olursa kurumsal iş hedeflerine ulaşmak da o denli kolay olacaktır. Paydaşlarla güçlü ilişkiler, güven, saygı ve işbirliğine dayalıdır. Paydaş teorisinin amacı, şirketlerin rekabet avantajı geliştirmek için dış gruplarla ilişkilerini güçlendirmeye yardımcı olmaktır. Bu dış gruplar; müşteriler, tedarikçiler, sivil toplum kuruluşları, tüketiciler, devlet vb. gruplardır. Paydaş teorisinin kurumsal sürdürülebilirliğe katkısı, öncelikle sürdürülebilir kalkınma için çalışması gerektiğine dair ticari argümanların eklenmesidir. Çalışmanın şirketin kendi ekonomik çıkarına olduğunu ve böyle yaparak paydaşlarla olan ilişkisini güçlendireceğine ve şirketin iş hedeflerine ulaşmasına yardımcı olacağını öne sürmektedir (Wilson, 2003).

1.2.3. Kurumsal Hesap Verebilirlik

Kurumsal sürdürülebilirliğin altında yatan son kavram, kurumsal hesap verebilirliktir.

Hesap verebilirlik kavramının temel anlamı herhangi bir kurum veya kuruluştaki yöneticilerin kurumla bağı olan kişilere yetki ve sorumluluk gibi konularda cevap verebilme yeteneği olarak tanımlanır. Hesap verebilirlik, firma faaliyetlerinin raporlanması ve çevresel performansın doğru ölçülmesi ile gerçekleşir. Bu yüzden raporların anlaşılabilir, doğru, karşılaştırılabilir ve kullanıcılarla ilişkili olması gerekmektedir. Hesap verebilirliğin aynı zamanda denetimin de temel ilkelerinden biri olduğu açıktır (Aras, 2007: 3).

Kurumsal hesap verebilirlik, kurumsal yönetim ile hissedarlar arasındaki ilişkiyi güvende tutar. Şirketler için sadece iç paydaşlar ile değil dış paydaş grupları ile de bu sözleşmeye dayalı düzenlemeler hesap verebilirlik ile mümkündür (Wilson, 2003).

1.3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK RAPORLAMASI

Sürdürülebilirlik Raporlaması, sürdürülebilir gelişmeyi ve sürdürülebilir kalkınmayı amaçlayan, kurumsal performansın ölçümü için gözlem ve açıklama yapan, iç ve dış paydaşlar ve toplumun tüm kesimleri için sorumlu olma prensibi ile faaliyet göstermeyi ilke edinen bir uygulamadır (Güldoğan, 2021).

Sürdürülebilirlik raporlamasının alt dallarından biri olan “Üçlü Sorumluluk Raporlaması” işletmelerin sosyal, çevresel ve ekonomik etkilerinin yer aldığı bir raporlamadır. Triple Bottom Line olarak bilinen bu kavram ilk kez John Elkington tarafından 1997 yılında kullanılmıştır. 1990’lı yılların sonlarından başlayarak 2000’li yıllarda kullanımı giderek artmıştır. Üçlü Sorumluluk Raporlamasının benimsediği üç ilkesi vardır. Bunlar; İnsan (People), Evren (Planet) ve Kâr (Profit)’dır. Bu rapor kurumların başarısını sosyal, çevresel ve ekonomik verilere dayandırmaktadır (Yalçinkaya, Durmaz ve Adiller, 2011: 3329).

Sürdürülebilirlik raporlarını geleneksel raporlardan ayıran temel unsur raporda sadece ekonomik göstergelerin yer almamasıdır. Ekonomik, çevresel ve sosyal performans göstergelerin üçlü bir şekilde yer alması işletmelerin sürdürülebilirlik

düzeylerini takip etmesini ve rakiplerine karşı rekabet avantajı sağlamalarına olanak verir.

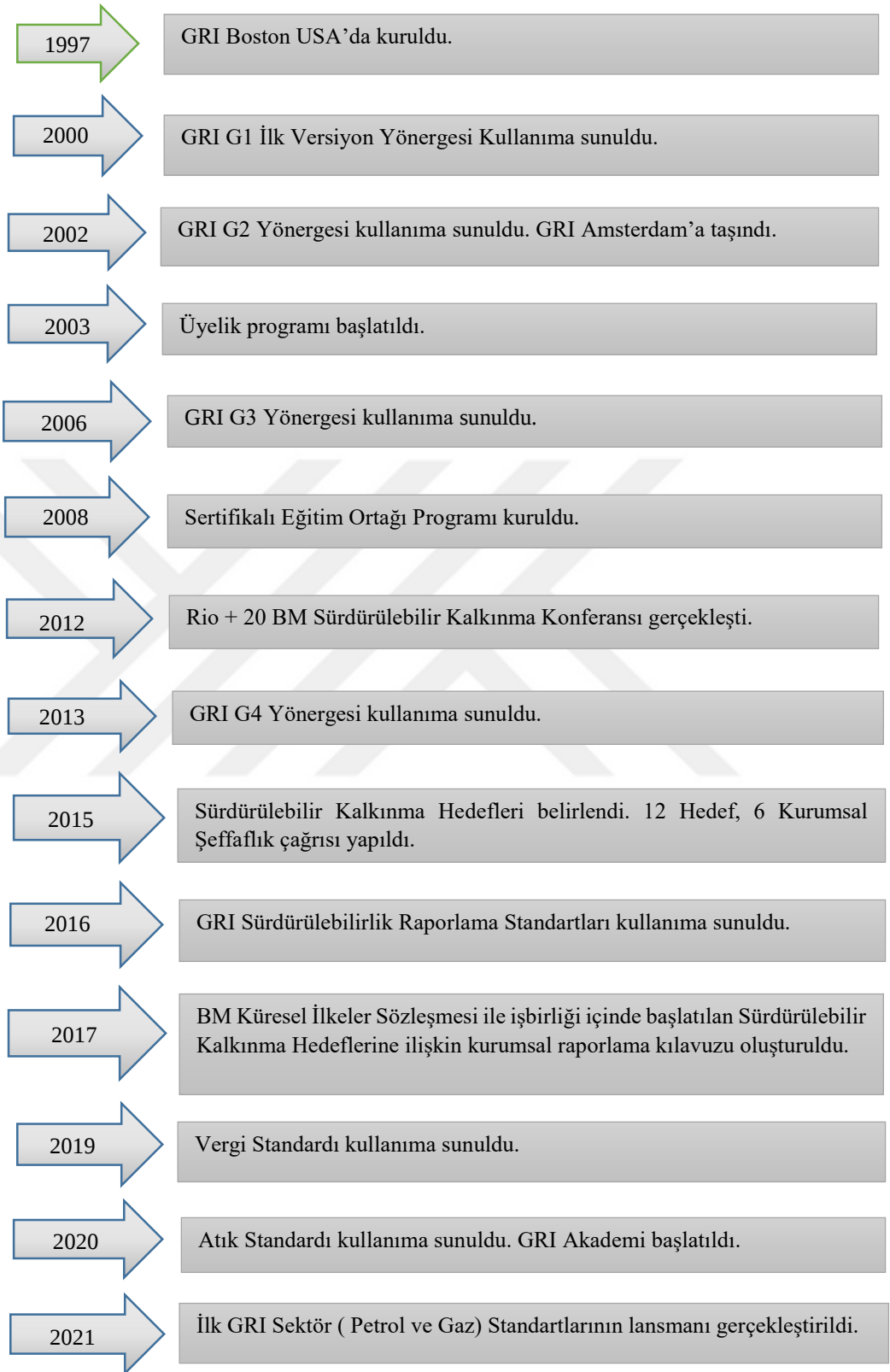
Sürdürülebilirlik raporlamasının işletmelere sağladığı en önemli faydalar şu şekilde sıralanabilir (Herzig ve Schaltegger, 2006):

- Sadece ekonomik faaliyetlerin değil, çevresel ve sosyal faaliyetlerinde belirlenmesi,
- Kurumsal itibar ve marka değerindeki artış,
- Genel performans göstergelerine raporda yer vererek, rakiplerle karşılaştırılması ve üstün rekabet avantajı sağlamak,
- Şirket içinde şeffaflığı ve hesap verebilirliği arttırmak,
- Şirket içi bilgi ve kontrolü sağlayarak çalışanların motivasyonunu oluşturmak, desteklemek ve arttırmak.

Çalışmanın bu bölümünde sürdürülebilir raporlamada en çok kullanılan ve en önemli raporlardan biri olan Global Reporting Initiative (GRI) ele alınacak ve diğer önemli raporlama standartlarından bahsedilecektir.

1.3.1. Global Reporting Initiative (GRI)

Tüm dünyada birçok sektörde kullanılan GRI raporlama standartları sürdürülebilirlik raporlarının şeffaf olarak içerik ve niteliklerinin belirleyen en kapsamlı raporlama standartlarıdır ve Küresel Raporlama Girişimi olarak da bilinmektedir. GRI, Exxon Valdez petrol sızıntısının çevreye verdiği zarar ile halkın tepkisini takiben 1997 yılında Boston’da BM Çevre Programı’nın katılımıyla kurulmuştur. Amacı şirketlerin sosyal, ekonomik ve yönetim konularını çevresel davranış ilkelerine bağlı kalarak hesap verebilirlik mekanizmasını oluşturmaktır. Küresel Raporlama Girişimi uygulaması seneler boyunca gelişmiş ve yeni sürümleri ortaya çıkmıştır. Küresel Raporlama Girişimi’nin tarihsel süreci ve önemli gelişmeleri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 3: Küresel Raporlama Girişiminin Tarihsel Süreci

Kaynak: (GRI, Global Reporting Initiative, 2021).

İlk olarak 2000 yılında GRI G1 rehberi, sürdürülebilirlik raporlaması için yayınlanan ilk kılavuzdur. GRI Standartlarının kullanımı için gerekli raporlama ilkelerini içermektedir. Bu raporlama ilkeleri; kesinlik, eşitlik, netlik, karşılaştırılabilirlik, eksiksizlik, güncellik, doğrulanabilirlik ve sürdürülebilirliktir. GRI G2, kuruluşların raporlama uygulamaları ve faaliyetleri, yönetişimi, politikaları gibi diğerkurumsal ayrıntılar hakkında bilgi sağlamak için kullanılan açıklamaları içerir. Kuruluşların profili hakkında fikir vermeyi ve bu profil kimliğini anlamak için bir referans oluşturmayı amaçlar. Kısacası, raporlamayı yapan kuruluş hakkında açıklamalar bütünüdür. GRI G3, öncelikli konuların nasıl belirleneceğikonusunda adım adım rehberlik sağlamaktadır. G3 ayrıca kuruluşun öncelikli konularının listesini ve her bir konuyu nasıl yönettiğihakkındaki bilgileri raporlamak için kullandığı açıklamaları da içermektedir (GRI, Global Reporting Initiative, 2021).

Öncelikli konuları belirleme süreci toplam 4 adımda gerçekleşeceğianlatılmıştır. Kuruluş ilk üç adımda etkilerini sürekli olarak belirlemeli ve değerlendirmelidir. Bunu gerçekleştirirken paydaşlar ve uzmanlar ile günlük faaliyetlerini dikkate almalıdır. İlk üç adım sürdürülebilirlik raporlama sürecinden bağımsız olarak yürütölür. Dördüncü ve son adımda raporlama için en önemli etkilerini önceliklendirmeli ve konularını belirlemelidir. Son olarak raporlama gerçekleştirilir (GRI, 2021).

GRI Sürdürülebilirlik Raporlama Kılavuzu G4, etkili bir sürdürülebilirlik raporlaması için en iyi ve güncel rehberlik için geliştirilmiştir. Dördüncü güncelleme olan G4'ün amacı; raporlayıcıların anlamlı ve işletmenin sürdürülebilirlikle ilgili en kritik konuları hakkında önemli bilgiler içeren raporlar hazırlamalarına yardımcı olmak ve bu raporları sürekli uygulanır hale getirmektir (GRI, 2013).

Kılavuz dünya genelinde yüzlerce rapor kullanıcısı için küçük büyük bütün kuruluşlara uygun olacak şekilde tasarlanmıştır.

GRI sürdürülebilirlik raporlama kılavuzları iki bölüm halinde sunulmaktadır. Biri raporlama ilkeleri ve standart bildirimler diğeri uygulama el kitabı şeklindedir. Kılavuzlar kategori olarak üçe ayrılmaktadır. Bunlar ekonomik, çevresel ve sosyal kategoridir. Hepsinin kendi içinde belirli unsurları bulunmaktadır. Sosyal kategorinin dört alt kategorisi daha bulunmaktadır. Bu alt kategoriler; işgücü uygulamaları ve insana yaraşır iş, insan hakları, toplum ve ürün sorumluluğudur (GRI, 2013).

Kılavuzda aynı zamanda belirli raporlama ilkeleri belirlenmiştir. Raporlama ilkeleri sürdürülebilirlik raporlamasında şeffaflık elde edilmesi için temel öneme sahiptir aynı zamanda bütün kuruluşlar tarafından uygulanması beklenmektedir. Raporlama ilkeleri iki gruba ayrılmıştır ve aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 3: GRI G4 Raporlama İlkeleri

	İlkeler	Amaçları
Rapor İçeriğinin Belirlenmesine İlişkin İlkeler	✓ Paydaş Kapsayıcılığı ✓ Sürdürülebilirlik Bağlamı ✓ Önceliklendirme ✓ Eksiksizlik	Kuruluşun faaliyetlerini, etkilerini ve paydaşlarının temel beklenti ve menfaatlerini göz önüne alarak raporun içeriğinin ne olacağının belirlenmesinde uygulanacak süreci tarif etmektedir.
Rapor Niteliğinin Belirlenmesine İlişkin İlkeler	✓ Denge ✓ Karşılaştırılabilirlik ✓ Doğruluk ✓ Zamansal Tutarlılık ✓ Netlik ✓ Güvenilirlik	Düzgün bir şekilde sunulması da dâhil olmak üzere sürdürülebilirlik raporunda kaliteli bilgilerin sağlanmasına yönelik tercihlere yön gösterir. Bilginin kalitesi, paydaşların performans hakkında sağlam ve makul değerlendirmeler yapabilmelerini ve uygun önlemleri alabilmelerini sağlamak bakımından önemlidir.

Kaynak: (GRI, 2013).

2016 GRI Sürdürülebilirlik Raporlama Standartlarının yayınlanması ile G4'den GRI Standartlarına geçiş dönemi başlamıştır. GRI onaylı sürdürülebilirlik raporunu yayınlamak isteyen işletmeler raporlarını G4 kılavuzuna göre değil GRI Raporlama Standartlarına göre hazırlamaya başlamışlardır (GRI, 2013).

GRI Standartları sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlamak amacıyla bir dizi setlerden oluşmaktadır. Tüm dünyada kullanılan güçlü ve güvenilir bir referanstır. Tüm organizasyon setleri için temel nitelikte olan GRI 101: Foundation (Temel) ile raporlama gerçekleştirilebilir (SEMTRIO, 2021).

GRI 100 setleri Evrensel Standartları kapsar. GRI 101 Temel Standartlar, GRI 102 Genel Açıklamalar Standardı, GRI 103 Yönetim Yaklaşımı Standardıdır. GRI 200 setleri Ekonomik Standartları, GRI 300 setleri Çevresel Standartları ve GRI 400 setleri Sosyal Standartları kapsamaktadır (GRI, Global Reporting Initiative, 2021).

GRI dışında kalan ve işletmeler tarafından kullanılan raporlama yöntemleri ve uygulamaları aşağıdaki bölümde ele alınmıştır.

1.3.2. Diğer Sürdürülebilirlik Raporlama Uygulamaları

Çalışmanın bu bölümünde GRI dışında kullanılan sürdürülebilirlik raporlama uygulamalarından bahsedilecektir. Bunlar başlıca;

✓ *AA1000PS Hesap Verebilirlik Prensipleri Standardı (Accountability Principles Standard)*: AA1000 Accountability ilkeleri ilk kez 1999 yılında ortaya çıkmıştır ve o yıldan itibaren sürekli gelişerek devam etmiştir. AA1000 Serisi Standartları bazı ilkelere dayanmaktadır. Bunlar; kapsayıcılık yani işletmelerin kendileri için önemli olacak kararlarda söz sahibi olması gerekmektedir. Önceliklendirme, karar vericiler önemli olan sürdürülebilirlik konularını belirlemeli ve bunlar hakkında net olmalıdırlar. Duyarlılık, kuruluşlar öncelikli sürdürülebilirlik konuları ve bunların etkileri konusunda şeffaf davranmalıdırlar. Etki, işletmeler eylemlerinin ekosistemi nasıl etkilediğini izlemeli, ölçmeli ve bunlardan sorumlu olmalıdırlar (AccountAbility, 2021).

AA1000AP 2018 yılında, uzun vadeli performansı iyileştirme hedefiyle, sürdürülebilirlik zorluklarını belirleme, önceliklendirme ve bunlara yanıt verme sürecinde işletmelere rehberlik etmek amacıyla, uluslararası kabul görmüş ilkelere dayalı bir çerçeve olarak geliştirilmiştir (AccountAbility, 2021).

✓ *BM Küresel İlkeler Sözleşmesi (UN Global Compact – UNGC)*: 2000 yılında çalışmaya başlayan UN Global Compact, dünyamız için fayda sağlayan sürdürülebilir ve kapsayıcı bir küresel ekonomi yaratmak için kurumların iş birliği ile harekete geçmeyi teşvik etmektedir (UNGC, 2021).

UN Global Compact'in 10 İlkesinin ilk iki ilkesi insan hakları, ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı ilkesi çalışma standartları, yedinci, sekizinci ve dokuzuncu ilkesi çevre ve sonuncu ilkesi yolsuzlukla mücadele alanlarında iş dünyasının temel sorumluluklarını ele almaktadır. Bu 10 İlkeyi stratejilerine politikalarına ve prosedürlerine dâhil eden şirketler sadece insanlar ve gezegen için temel sorumluluklarını korur ve uzun vadeli başarı için zemin hazırlarlar. İlkeler konuyla ilgili evrensel olarak kabul edilmiş BM bildirgelerine dayanır. 10 İlkenin temel aldığı bildirgeler; İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) Çalışma Yaşamında Temel İlkeler ve Haklar Bildirgesi, BM Rio Çevre ve Kalkınma Bildirgesi, BM Yolsuzlukla Mücadele Sözleşmesidir (UNGC, 2021).

Küresel Sözleşmenin on ilkesi şu şekilde belirlenmiştir:

İlke 1: İş dünyası, ilan edilmiş insan haklarını desteklemeli ve haklara saygı duymalıdır.

İlke 2: İş dünyası, insan hakları ihlallerinin suç ortağı olmamalıdır.

İlke 3: İş dünyası, çalışanların sendikalaşma ve toplu müzakere özgürlüğünü desteklemeli.

İlke 4: Zorla ve zorunlu işçi çalıştırma uygulamasına son verilmeli.

İlke 5: Her türlü çocuk işçi çalıştırılmasına son verilmeli.

İlke 6: İşe alım ve işe yerleştirmede ayrımcılığa son verilmeli.

İlke 7: İş dünyası, çevre sorunlarına karşı ihtiyati yaklaşımları desteklemeli.

İlke 8: Çevresel sorumluluğu arttıracak her türlü faaliyete ve oluşuma destek vermeli.

İlke 9: Çevre dostu teknolojilerin gelişmesini ve yaygınlaşmasını desteklemeli.

İlke 10: İş dünyası, rüşvet ve haraç dâhil her türlü yolsuzlukla savaşmalı.

✓ *OECD Çok Uluslu İşletmeler Rehberi (OECD MNE Guidelines)*: Bu raporlama rehberi, çok uluslu işletmeler için hükümetler tarafından desteklenen, dünya genelindeki işletme faaliyetlerinde “sorumlu iş” prensibine teşvik etmeye çalışan öneriler bütünüdür. Hükümetler işletmelere nasıl sorumlu hareket edeceklerine ilişkin beklentilerini bu yönerge aracılığıyla yansıtmaktadırlar. Rehberi benimseyen hükümetlerin ortak amacı; çok uluslu işletmelerin ekonomik, çevresel ve sosyal gelişmeye yapacakları olumlu katkıları arttırmasına teşvik etmek ve işletme faaliyetlerinden doğacak sorunları en aza indirmektir. Rehber temelinde iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde kavramlar ve esaslar, genel politikalar, kamuyu aydınlatma, insan hakları, istihdam ve sanayi ilişkileri, çevre, rüşvet ile mücadele, tüketici menfaatleri, bilim ve teknoloji, rekabet ve vergilendirme esasları hakkında açıklamalar anlatılmıştır. İkinci bölümde raporlama için uygulama kılavuzu ve açıklamalar yer almaktadır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021).

✓ *IFC Performans Standartları*: IFC müşterilerinin çevresel ve sosyal risklerini yönetme sorumluluklarını tanımlar. 1 Ocak 2012’den itibaren tüm yatırım ve danışmanlık müşterileri için geçerlidir. Toplamda sekiz adet sosyal ve çevresel performans standartları belirlenmiştir. Bu standartlar (IFC, 2021):

Standart 1: Risklerin ve Etkilerin Değerlendirilmesi ve Yönetimi

Standart 2: Çalışma ve Çalışma Koşulları

Standart 3: Kaynak Verimliliği ve Kirliliği Önleme

Standart 4: Toplum Sağlığı, Emniyeti ve Güvenliği

Standart 5: Arazi Edinimi ve Yeniden Yerleşim

Standart 6: Biyoçeşitliliğin Korunması ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi

Standart 7: Yerli İnsanlar

Standart 8: Kültürel Miras

✓ *Karbon Saydamlık Projesi (Carbon Disclosure Project – CDP):* Bu raporlamanın odak alanları iklim değişikliği, su kullanımı ve ormanlara verilen zararlardır. Yatırımcıların, şirketlerin, şehirlerin ve hükümetlerin çevresel etkilerini ölçerek ve buna göre hareket ederek gerçekten sürdürülebilir ekonomi oluşturmaya hedeflemektedir. Aynı zamanda kâr amacı gütmeyen bir yardım kuruluşudur. Vizyonu, uzun vadede insanlar ve gezegen için çalışan bir ekonomidir. CDP'nin var olması, 21.yüzyılda küresel ticaretin başarısı için çok önemlidir. Dünyanın her yerindeki şirketlerin sera gazı emisyonlarını ölçmeye, yönetmeye, yayınlamaya ve akabinde azaltmaya ikna etmeye yardımcı olmaktadır (CDP, 2021).

✓ *Entegre Raporlama (Integrated Reporting - IR):* IIRC tarafından yayınlanmış bir rapordur. IIRC Entegre Raporlamayı şu şekilde tanımlamaktadır: “Entegre rapor bir kuruluşun stratejisinin, kurumsal yönetiminin, performansının ve beklentilerinin kuruluşun dış çevresi bağlamında kısa, orta ve uzun vadede değer yaratmayı nasıl sağlayacağını kısa ve öz bir şekilde bildirilmesidir”. Türkiye’de ilk entegre rapor 2015 yılında kâr amacı gütmeyen Argüden Yönetişim Akademisi tarafından hazırlanmıştır. Aynı zamanda 2016 yılında Türkiye Sınai ve Kalkınma Bankası finans sektöründe ilk entegre rapor hazırlayan Türk bankası olmuştur. Entegre raporlama süreci hem uzun hem de zorludur. Raporda paydaşlara sunulan bilgiler ve bu bilgilerin düzeni ile ilgili belli başlı kurallar bulunmaktadır (Cıbrır ve Yıldız, 2020: 375).

Entegre raporlama çerçevesi “Kılavuz İlkeleri ve İçerik Öğeleri” olmak üzere iki içerikten oluşmaktadır. Kılavuz İlkeleri entegre rapor hazırlanırken dikkat edilmesi gereken hususların belirtildiği yol göstericilerdir. İlkeler 7 ana başlıktan oluşmaktadır.

Bu ilkeler entegre rapor içeriğini ve bu içeriklerin nasıl sunulması gerektiğinin rehberidir. Rehberde belirtilen ilkeler (Cıbrı ve Yıldız, 2020: 377):

İlke 1: Stratejik odak ve geleceğe yönelim

İlke 2: Bilgiler arası bağlantı

İlke 3: Paydaşlarla ilişkiler

İlke 4: Önemlilik

İlke 5: Kısa ve öz olma

İlke 6: Güvenilirlik ve eksiksizlik

İlke 7: Tutarlılık ve karşılaştırılabilirlik

İçerik Öğeleri entegre raporda bulunması gereken bilgileri ekleme konusunda bir yol gösterici olarak genel bir çerçevedir. Çerçeve içerik öğeleri 8 ana başlık ile açıklamalarda bulunmuştur. Bu içerik öğeleri:

1.Kurumsal genel görünüm ve dış çevre

2.Kurumsal yönetim

3.İş modeli

4.Riskler ve fırsatlar

5.Strateji ve kaynak aktarımı

6.Performans

7.Genel görünüş

8.Hazırlık ve sunum temeli

İşletmenin var olabilmesi ve faaliyetlerini gerçekleştirebilmesinin yapı taşı sermaye öğeleridir. Gerçekleştirdiği faaliyet başarısı bu sermaye öğelerine bağlıdır. Entegre raporlama çerçevesinde de 6 ana başlık altında sermaye öğeleri bulunmaktadır. Bunlar;

1.Finansal sermaye, belirli özelliklere sahip fon havuzudur.

2.Üretilmiş sermaye, bir işletmenin faaliyet konusunu oluşturan mal veya hizmetin üretilmesinde kullanılan fiziki varlıklardır.

3.Fikri sermaye, işletmenin markası ve itibarı için kritik öneme sahip olan maddi olmayan duran varlıkları kapsamaktadır.

4.İnsan sermayesi, işletmede çalışan ve kuruluş tarafından emeğin kiralandığı sermayedir.

5.Sosyal ve ilişkisel sermaye, işletme paydaşlarıyla elde edilmiş kaynakların sermayesidir.

6.Doğal sermaye, işletme varlığının devam ettirilebilmesi için yenilenebilir ve yenilemez doğal kaynakları kapsayan sermayedir.

✓ *ISO 26000 Sosyal Sorumluluk Rehberi Standardı (International Organization for Standardization 26000 Social Responsibility)*: Standart 2010 yılında, dünya çapında birçok farklı paydaş arasında beş yıllık müzakereler sonrasında başlatıldı. Dünyanın dört bir yanından hükümetler, sivil toplum kuruluşları, endüstri ve tüketici kurumları, işçi kuruluşlarından temsilciler geliştirilmesinde yer almıştır. Bu durum uluslararası bir fikir birliğini temsil ettiği anlamına gelmektedir. Topluma ve çevreye saygının kritik bir başarı faktörü olduğunu kabul ederek işletmelere rehberlik sağlamaktadır. Diğer iyi bilinen ISO standartlarından farklı olarak sertifikalandırılmaz. Sosyal sorumluluğun ne olduğunu netleştirmeye, işletmelerin ilkelerini etkili eylemlere dönüştürmeye ve küresel olarak sosyal sorumluluk ile ilgili en iyi uygulamaları sağlamaya yardımcı olur. Faaliyetleri, büyüklükleri ve konumlarından bağımsız olarak her türlü organizasyona hitap etmektedir. 2010 yılında geliştirilen bu standart aşağıdaki konularda kuruluşlara rehberlik sağlar (ISO, International Organization for Standardization, 2021):

- Sosyal sorumluluğa ilişkin kavram, terim ve tanımlar
- Sosyal sorumluluğun arka planı, eğilimleri ve özellikleri
- Sosyal sorumluluğa ilişkin ilke ve uygulamalar, sosyal sorumluluğun temel konuları
- Sosyal açıdan sorumlu davranış kuruluş genelinde politika ve uygulama ile etki alanlarına entegre etmek, uygulamak ve teşvik etmek
- Paydaşları belirlemek ve onlarla ilişki kurmak
- Taahhütlerin, performansın ve sosyal sorumlulukla ilgili diğer bilgilerin iletilmesi.

✓ *SA8000 Uluslararası Sosyal Sorumluluk Standardı*: Dünyanın önde gelen sertifika programıdır. 1997 yılında Uluslararası Sosyal Sorumluluk Kuruluşu – Social Accountability International (SAI) tarafından ilk güvenilir sosyal sorumluluk standartları olarak oluşturulmuştur. 20 yılı aşkın bir süredir sektöre öncülük etmektedir. Herhangi bir sektördeki ve herhangi bir ülkedeki her türlü kuruluşa,

Çalışanlar için adil insana yakışır bir şekilde iş yapmaları için bir ereve sağlamaktadır. SA8000 Standardı, İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi, International Labour Organization (ILO) sözleşmeleri ve ulusal yasalar dâhil olmak üzere uluslararası kabul görmüş insana yakışır iş standartlarına dayanmaktadır. Bu standartların unsurları (Social Accountability International, 2021):

- ocuk işçiliği
- Zorla ve zorunlu alıştırma
- Sağlık ve güvenlik
- rgtlenme zgrlğ ve toplu sözleşme hakkı
- Ayrımcılık
- Disiplin uygulamaları
- Çalışma saatleri
- cret
- Yönetim sistemi

Yönetim sistemleri, çalışan katılı, sürekli iyileştirme kültürü sadece daha iyi çalışma koşulları ve çalışan refahı sağlamaz. Üretkenlik, paydaş ilişkileri, pazar erişimi içinde fayda sağlamaktadır. SA8000 Standardının işverenler, çalışanlar ve perakendeciler için sağladığı faydalar aşağıdaki sırasıyla belirtilmiştir (Social Accountability International, 2021).

SA8000 Standardının işverenler için sağladığı faydalar aşağıda belirtilmiştir:

- Çalışanlar, müşteriler ve dış paydaşlarla daha iyi ilişkiler,
- İyileştirilmiş kalite ve retkenlik,
- Arttırılmış tedarik zinciri kontrolü,
- Gelişmiş itibar, küresel alıcılara hitap gücü ve statü.

SA8000 Standardının alışanlara sağladığı faydalar aşağıdaki gibidir:

- Güvenli işyeri ve sağlıklı çalışma koşulları
- Yeterli cret politikası
- rgtlenme hakları
- Yönetimle daha iyi ilişkiler ve işyerinde karar vermede daha fazla söz

hakkı.

SA8000 Standardının marka ve perakendeciler için faydaları şu şekilde sıralanabilir:

- Kapsamlı sosyal uygunluk programı imkânı,
- Kalite güvencesi için üçüncü taraf gözetimi,
- Sosyal uygunluk programının tedarikçi sahipliği,
- Kapasite geliştirme ve diğer sosyal programlar için daha fazla kaynak imkânıdır.

1.4. ÇEVRE KAVRAMI

Hayatımızın devamlılığı açısından biz insanların çevre ile bağı oldukça önemlidir. Birçok bilim dalının çevre ile bağı vardır ve bu bağ ile çevre kavramına farklı açılardan bakmaktadır bu yüzden birçok tanımı bulunmaktadır. Bunlar:

TDK 'ya göre çevre kavramı, “kişinin içinde bulunduğu toplumu oluşturan ortam” olarak tanımlanmıştır. Toplum bilimi açısından çevre kavramı, “ hayatın gelişmesinde etkili olan doğal, toplumsal, kültürel dış faktörlerin bütünlüğü” olarak tanımlanmıştır (TDK, 2021).

2872 sayılı Çevre Kanunu'na göre çevre kavramı “canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamı” şeklinde tanımlanmaktadır.

Can'a göre çevre kavramı iki başlık altında incelenmelidir; doğal ve yapay çevre. Doğal çevre, doğallığını korumakta olan henüz insan elinin değmediği ve doğal gücün halen etkisini sürdürdüğü ortama denir. Yapay çevre, doğal çevrenin bir parçasıdır. Yapay çevre doğal çevrenin bozulan kısmını ifade etmektedir. İnsanın yaşam için değişiklik yaptığı ve doğal dengenin bozulmaya başladığı çevre olarak tanımlanmaktadır (Can, 1998: 3-4).

1.5. ÇEVRE SORUNLARI

21.yüzyılın başlarından beri artan nüfus, gelişen endüstri ve doğal kaynakları tehdit eden kirlenmeler çevre sorununu en önemli konulardan biri haline getirmiştir. Ülkelerin ve insanların geleceğini etkileyen bu önemli sorun kişilerin günlük yaşantılarında da gördükleri ve bildikleri bir anlayış olmuştur. Bu anlayış çevreyi koruma ve çevre sorunlarını giderme çalışmalarını yürütmek için hareket olmuştur.

Bunun için sorunları bilmek, tanımak ve çözmek için bir yol izlenmelidir. Başlıca çevre sorunları kirlilik unsurları bölümler halinde anlatılmıştır (Karacan, 2007: 341).

1.5.1. Hava Kirliliği

Yaşamsal faaliyetleri sürdürebilmek için atmosferdeki gazları solumaktayız. Bu gazların dışında, kirlетici yabancı maddeleri de hava ile birlikte solumaktayız. Bu yabancı maddeler genellikle, araçlardan, santrallerden, fabrikalardan, sigaralardan ve insan ile ilişkili diğer kaynaklardan gelmektedir. İnsanlar hem dışarda hem içerde bu hava kirleticilerine maruz kalmaktadırlar. Sadece insanlar değil bitkiler, hayvanlar, binalar ve diğer birçok materyaller maruz kalmaktadırlar (Karacan, 2007: 345).

Hava kirliliği, atmosferdeki havada soluduğumuz kükürt dioksit (SO_2), partüküler madde (PM), ve nitrojen oksitleri (NO_x) gibi kirleticilerin miktar olarak bazı sebeplerden ötürü artarak çevredeki canlı cansız tüm varlıklara zarar vermesi olarak tanımlanabilir (Bitlisli, 2020: 2).

Hava kirliliğinin başlıca nedenleri genel olarak (Karacan, 2007: 346):

- *Evsel Isınma*: Hızlı kentleşme ve artan nüfus ile binaların ısınması en önemli neden haline gelmiştir. Evsel ısınma amacıyla kömür ve fuel oil emisyonlarının havaya karışması, yakıtın yüksek oranda kükürt ve kül içermesi büyük oranda çevreye zarar vermektedir.
- *Endüstriyel Faaliyetler*: kentsel yerleşim yerlerinin yanlış seçilmesi ve atık gazların önemler alınmadan havaya bırakılması sonucu meydana gelmektedir. Hava kirliliğine en çok sebep olan endüstriyel kuruluşlar; deri, çimento, kâğıt, petrokimya, şeker, demir-çelik, boya, enerji, cam, rafineriler, gübre, tekstil ve seramik olarak sıralanabilir.
- *Taşıtlar*: Artan nüfus artışı sebebiyle otomotiv sanayisinin hızlı gelişimi motorlu taşıtların hızla artmasına sebep olmuştur. Özellikle büyük kentlerin motorlu taşıt kullanımına bağlı havaya verdiği zarar daha da artmıştır. Taşıtlardan bırakılan hidrokarbonlar (HC), azot oksitler (NO_x) ve karbon monoksitler (CO_2) çevreye büyük ölçüde zarar vermektedir.

Hava kirlilik sebeplerini doğal nedenler ve insanlar tarafından gerçekleştirilen nedenler olarak da ayırabiliriz. Yukarıdaki sebepler insanlar tarafından gerçekleştirilen sebepler olarak gösterilebilir.

Doğal nedenler ise; orman yangınları, volkan patlamaları, hortum ve toz fırtınaları örnek olarak gösterilebilir.

IPCC (Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli)'ne göre 2030 yılı için iklimsel tehlikelerin aşağıdakiler gibi olacağını öngörmektedir (Bitlisli, 2020: 3-4):

- Orman yangınları,
- Tarımsal haşereler,
- Şiddetli yağışlar. Ani sel ve şehir sellerinde artış,
- Tarım, tarla kültür, hayvancılık, tatlı su depolamasının üzerindeki etkiler,
- Sıtma ve malaria gibi hastalıkları taşıyan böceklerin bulundukları bölgelerden çıkarak tüm dünyaya yayılması,
- Sıcak hava dalgaları,
- Tropikal fırtınaların sayısı ve şiddeti.

Hava kirliliği sadece insanları değil bitkileri, hayvanları, ormanları ve hatta cansız varlıkları bile etkilemektedir. Bu etkiler aşağıda açıklanmıştır (Karacan, 2007: 348-351):

- *İnsan Sağlığına Etkileri:* Havadaki kirlletici maddeler solunum mekanizmasını etkiler ve bozar. Kronik bronşit, nefes darlığı, akciğer hastalıkları gibi birçok hastalığa sebep olur. Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO)' na, dünya genelinde her beş insandan biri hava kirliliği sebebiyle sağlık sorunu yaşamaktadır.

- *Bitkiler, Ormanlar ve Hayvanlara Etkileri:* hava kirliliğini meydana getiren bazı gazlar, bitkilerin fotosentezini yavaşlatmaktadır. Bazı önemli tahıl ürünlerini etkilemektedir. Ağaçların yapraklarındaki renk değişiklikleri bile hava kirliliğinin neden olması ile oluşmaktadır. Kükürt dioksit (SO₂) ile havanın karışımı sonucunda meydana gelen asit yağmurları ile özellikle geniş orman alanlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Canlıların yaşam dengesini bozmakta ve bazen yaşamlarının son bulmasına dahi sebep olmaktadır.

- *Binalara, Metallere Ve Eşyalara Etkileri:* Hava kirliliği binaların taş ve metal kısımlarına zarar vermektedir. Kükürt dioksitli hava, kireç taşlarını, demir ve benzeri metallerin tahribatına yol açmaktadır.

- *Doğaya ve İklim Etkileri:* İllerde meydana gelen hava kirliliği güneş ışınları yansıtır ve dağıtır. Bu da yerleşim yerlerindeki meteorolojik farklılıkları meydana getirmektedir. Tüm dünyada en önemli hava kirliliği iki örneği “sera etkisi” ve “ozon tabakasındaki bozulma”dır.

1.5.2. Su Kirliliği

İnsanoğlunun yaşamını idame ettirebilmesi için en temel şey sudur. Dünya'nın dörtte üçünün sularla kaplı olduğu halde insanoğlu sadece %1'lik suya erişebilmektedir. Yaklaşık 1 milyar insan su kaynaklarına erişim konusunda sıkıntı çekmektedir. Yaklaşık 2,5 milyarında yeterli suya sahip olmadığı bilinmektedir. Erişilebilen suyun potansiyeli zaten az iken, artan nüfus, sanayi ve teknolojik gelişmelerin de hız kazanması su kullanımını da arttırmaktadır. Bu nedenle doğal su kaynakları hızla kirletilmektedir (Bitlisli, 2020: 4).

Su kirliliğinin nedenleri üç gruba ayrılmaktadır (Karacan, 2007: 403-410):

- *Tarımsal Çalışmaların Neden Olduğu Kirlilik:* Bitki hastalıklarının önlenmesi amacıyla uygulanan pestisitler, verimliliğin artırılması için toprakta kullanılan gübreler ve çeşitli erozyon, yüzey akışı, toprağın sürülmesi gibi tarımsal çalışmalar gerçekleştirilir. Bu çalışmalar sonucunda meydana gelen toz-toprak, hayvan gübresi, bitki atıkları ve saman dâhil her türlü katı sıvı atıklar su kirliliğini etkilemektedir.

- *Endüstrinin Neden Olduğu Kirlilik:* Sularda inorganik ve organik maddelerin bulunmasıyla oluşmaktadır. Kimyasal kirlilik olan proteinler, yağlar, gıda maddeleri ve hidrokarbonlar organik madde kirliliğidir. Sentetik deterjanlarında suya az miktarda karışmaları köpük meydana getirerek suyun hava almasını önler. Gıda endüstri atıkları azotlu maddeler içerdikleri için suya karışmasıyla son derece kötü kokulara yol açmaktadır. Endüstri atık maddelerinden olan kanalizasyon sularının herhangi bir arıtma işlemi yapılmadan göllere, denizlere atılması bakterileri

çoğaltmakta hatta denize giren insanlarda kulak burun boğaz hastalıklarına sebep olmaktadır.

- *Yerleşim Alanlarından Kaynaklanan Kirlilik:* Bu kirliliğin iki ve en önemli kaynağı; kanalizasyon atıkları ve çöplerdir. Evsel atıkların; şampuan, deterjan, sıvı yağ, sıvı deterjanlar ile suya bulaşan kimyasal maddelerde sulara ciddi zararlar vermektedir.

1.5.3. Toprak Kirliliği

Canlı hayatının kaynaklarından biri olan toprağın yapısına karışan ve doğal olmayan maddeler toprak kirliliğine sebep olmaktadır. Bu kirlilik bitkilerin yetişmemesine, bitki yoluyla hayvana geçmesine ve hayvanlardan da insana geçmesiyle yani besin zinciri yoluyla ulaşabilmektedir. Tarımsal faaliyetler sonucu meydana gelen kirliliğin sebepleri; gübreleme etkileri, yanlış tarımsal sulama yöntemleri, yetiştirme teknikleri olarak gösterilebilmektedir. Endüstriyel faaliyetler, katı atıkların biriktirilmesi alanları, atmosferik olaylardan kaynaklanan kirlilikte toprağı etkilemektedir (Karacan, 2007: 441-442).

Toprak kirliliğine ve toprağın bozulmasına neden olan olaylar şunlardır:

- *Erozyon:* Akarsu ve rüzgârların etkileri sonucu oluşan erozyon toprak kaymalarında artma, su tutma kapasitesinde azalma, toprak verimliliğinde azalma ve yüzeydeki tahribatların meydana gelmesidir.
- *Endüstriyel Atıklar:* Kirlenen toprağın veriminin düşmesine sebep olur. Asit yağmurları nedeniyle toprağın özelliği bozulur. Bitki ve ormanlar olumsuz etkilenir hatta yok olma ile karşı karşıya kalabilir.
- *Tarımsal İlaçlar:* Bitkiler için kullanılan fakat zehirli maddelerdir. Aşırı kullanım ile toprakta bozulmadan kalabilir ve hem bitki hem de hayvanlar için tehlikeli olabilirler.
- *Tarım Alanlarının Arıtmasız Atık Sularla Sulanması:* Ürünlerde kalite ve verimliliğin düşmesine neden olur.
- *Hatalı Gübreleme:* Toprağın analizi yapılmadan yapısını tanımadan yapılan gübreleme ile toprağı zarar verilir ve topraktaki bitkilerin hastalanmasına sebep olmaktadır.

- *Kentsel Atıklar*: Belediyeler tarafından toplanan evsel atıklar şehir dışına boşaltılmaktadır bu da çöplerin zaman içinde yayılarak toprağın zarar görmesine sebep olmaktadır.

- *Yanlış Yapılaşma*

1.5.4. Görüntü Kirliliği

Görüntü kirliliği dendiğinde ülkemizde ilk akla gelen çarpık kentleşmedir. Kimi alçak kimi yüksek binalar, yarısı boyalı yarısı boyasız binalar, farklı ve aykırı renklerde yapılar, sıvasız binalar, tuğla inşaatlar, gecekondular, yeşil alansız yapılar, bitmeyen kanalizasyon ve yol çalışmaları vb. görüntüler güzellik ve estetik değerlerden uzaktır. Görüntü kirliliğinin insanlar üzerinde oluşturacağı etki diğer kirlilikler kadar önemli olmasa da insanların göz zevkine hitap etmesi açısından önemlidir. Görüntü kirliliğine bir diğer örnek; işletmelerin kullandığı reklam afişlerinin reklam yönergesine uygun biçimde yapılmamasıdır. Bu tarz görüntü kirliliklerinin önüne geçilmesi için insanların bilinçlendirilmesi ve Belediyelerin yönetmelikleri uygulama açısından özen göstermesi gerekmektedir (Karacan, 2007: 591-592).

Görüntü kirliliğinden kurtulmak için:

- Görüntü kirliliği oluşturan binalar düzenlenebilir (kent yenileme projeleri),
 - Modern toplu konutlar yapılabilir,
 - Dış görünüşü bakımsız olan fabrikalar kendilerine çekidüzen verebilir,
 - Yeşil alanlar artırılabilir.
- Bina ve sokak cephelerinde kullanılan tüm öğelerin denetimleri artırılabilir,
- Görsel uyumsuzluğun yoğunlaştığı bölgeler tespit edilip, kirlilik yaratan unsurların ortadan kaldırılması için müdahale ve iyileştirme politikalar geliştirilebilir.
- Bakımsız bina cephelerinin temizlenmesi ve yenilenmesi amaçlanabilir.

1.5.5. Gürültü Kirliliği

Gürültü kavramının en temel tanımı rahatsız edici sesler topluluğudur. Gürültü insanları fizyolojik ve psikolojik olarak olumsuz etkilemektedir. Sesin derecesi desibel (dB) ile ölçülür. Gürültünün sınırları tam belli olmasa da yapılan çalışmalar doğrultusunda 55-60 dB psikolojik rahatsızlık verici, 55-90 arası huzur bozucu, 90 dB üzeri fizyolojik bozukluğa neden olmaktadır (Bitlisli, 2020: 6).

Gürültü işitme sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Fizyolojik ve psikolojik dengeleri bozan ve iş performansını olumsuz yönde etkileyen, çevrenin sakinliğini yok eden bir kirlilik türüdür (Karacan, 2007: 581-582).

Gürültü kirliliğini arttıran sebepler:

- Yüksek sesle konuşma,
- Elektronik olarak yükseltilmiş, müzik, radyo, TV sesleri,
- Çöp bacaları gürültüsü,
- Ulaşım (taşıt, trafik) gürültüsü,
- Demiryolu metro, uçak ve havaalanı gürültüsü,
- Endüstriyel faaliyetlerden doğan gürültüler,
- İnşaat gürültüsü,
- Çeşitli kent gürültüleri.

Gürültü kirliliğinin etkileri; işitme kaybı, kan basıncının artması ve kalp atışlarında yavaşlama, çeşitli psikolojik rahatsızlıklar, karşılıklı konuşmaların etkilenmesi, okuma ve öğrenmenin olumsuz etkilenmesi örnek olarak gösterilebilir.

1.5.6. Katı Atıklardan Doğan Kirlilik

Katı atık kavramının en temel tanımı, tüketicisi tarafından bir işe yaramadığı nedeniyle atılan evsel, ticari ve endüstriyel işlevler sonucu oluşan, bertaraf edilen katı maddelerdir. Katı atıkların kaynakları, katı atıkların sebep olduğu çevresel sorunlar ve bu sorunları önlemek için kullanılacak yöntemlerden aşağıda sırasıyla bahsedilmiştir (Karacan, 2007: 473).

- *Evsel Katı Atıklar:* Tehlikeli ve zararlı katı atık kavramına girmeyen yiyecek atıkları, kullandığımız ürünlerin ambalaj atıkları evsel atıklardır.

- *Endüstriyel Nitelikli Katı Atıklar:* Tehlikeli atıklar; patlayıcı, kendiliğinden yanmaya uygun, oksitleyici, organik peroksit içerikli, zehirli, korozif, hava ve suyla temasıyla toksik gaz çıkaran atıklardır. Bu atık kaynaklarının büyük bir bölümünü kimyasal madde üretimlerinin ve bunlarla ilişkili endüstrilerin neden olduğu görülmektedir.

- *Tarımsal Atıklar:* Yerleşim alanlarında ortaya çıkan katı atıklardır. Esas ürün üretiminden sonra yan üretim olarak ortaya çıkan atıklardır. Parklar, seralar, bahçeler, pazaryerleri gibi alanlarda ortaya çıkmaktadır.

- *Tıbbi Atıklar:* Hastane çöpleri olarak da bilinmektedir. Enjektör, pansuman gibi malzemelerinden meydana gelmektedir.

Katı atıkların neden olduğu çevresel sorunlar:

- Görüntü kirliliği
- Kötü koku ve sızıntı
- Kimyasal kirlilik
- Halk sağlığını olumsuz etkileme
- Yangınlar, patlamalar ve toprak kaymaları.

Katı atıkların çevre ve insan sağlığına zarar vermelerini önlemek amacıyla toplanması, taşınması, yeniden kullanımı, geri dönüşüm gibi yöntemlerle yönetimi mevcuttur. Katı atıkların yönetiminden aşağıda bahsedilmiştir;

- Atık miktarlarının azaltılması,
- Katı atıkların depolanması, ayrıştırılması,
- Çöp ve katı atıkları yakma,
- Kompostlaştırma ve organik geri kazanım,
- Katı atıkların geri dönüşümü ve yeniden kullanımı,

Geri kazanılabilir atıklar şunlardır:

- Kâğıt ve kartonlar,
- Camlar,
- Plastik şişeler, kutular ve ambalajlar,
- Metaller (alüminyum ambalajlarının geri kazanımı).

Geri dönüşümün sağladığı yararlar:

- Doğal kaynaklarımızı korur,
- Atık miktarları azalır,
- Önemli boyutta enerji tasarrufu sağlar,
- Ekonomik kazanım elde edilir,
- İstihdam alanı yaratmaktadır.

1.5.7. Tehlikeli ve Zehirli Atıklar ve Radyoaktif Kirlilik

Zehirlilik, bir maddenin canlı bir organizma üzerindeki zararlı etkilere neden olmasıyla ortaya çıkar. Zehirli atıklar insan üzerinde hem kansere hem de üreme üzerinde olumsuz etkilere sebep olurlar. Tehlikeli atıkların yönetimi, hem birçok atıkların geri kazanılması hem de verimliliğin artırılması ile maliyetlerin düşürülmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Atık piller ve akülerin kullanımının artması da potansiyel bir tehlike unsurudur. Kullanılmış pil ve akülerin ayrı olarak toplanması ve geri kazanılması gerekmektedir (Karacan, 2007: 543).

Radyoaktif kirlilik ise; insanların radyoaktif maddelere müdahale etmesi ile oluşmaktadır. Radyasyon “elektromanyetik dalgalar veya parçacıklar biçimindeki enerjinin etrafa yayılmasıdır”. Sanayileşme ile teknolojinin insanoğluna sunmuş olduğu modern hayat daha fazla enerji ihtiyacını beraberinde getirmiştir. 21.yüzyılda termik santrallerin ve barajların enerji ihtiyacına yetmemesi sorunu ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda bilim insanlarının radyoaktif izotoplar ile ortaya çıkan nükleer enerji üretme ve kullanma yoluna gitmişlerdir. Bu durum ekonomik olarak etkin bir kullanım sağlamış olsa bile fiziksel ve biyolojik olarak çevreye ciddi zararlar vermektedirler. Canlıların yok olması, toprak yapısının bozulması, iklim değişikliği gibi zararlar örnek olarak gösterilebilir (Bitlisli, 2020: 6).

1.5.8. Biyolojik Çeşitliliğin Azalması Sorunu

Biyolojik çeşitlilik; ekosistem çeşitliliği, tür çeşitliliği ve genetik çeşitlilik öğelerinin birlikte etkileşimini kapsamaktadır. Dünyada var olan bütün yaşam formlarını ele almaktadır (Kurt, 2017: 14).

Biyolojik çeşitlilik türleri; hayvan çeşitliliği, bitki çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği olarak sınıflandırılabilir.

Bir ekosistemde, dünyada yaşamakta olan herhangi bir canlı türünün yok olması, ya da o canlı türünün azalması yani biyolojik çeşitliliğinin azalması türlerin zamanla yok olmasına neden olmaktadır.

Geçmiş yıllarda yaşayan fakat günümüzde var olmayan mamut, dinozor ve birçok canlı türü örnek olarak gösterilebilmektedir.

İster bitki ister hayvan olsun şu an günümüzde de nesli tükenmekte olmaya yaklaşan birçok canlı türü koruma altına alınmalı ve insanlar bilinçlendirilmelidir.

Biyolojik çeşitlilik sadece ülkemiz için değil tüm dünya için ortak bir zenginliktir. Bugünün ihtiyaçlarını karşılayarak gelecek kuşaklara da bu zenginliği aktarabilmek adına tüm dünya olarak, insanlık adına bu zenginlikleri korumalıyız.

1.6. ÇEVRE SORUNLARININ NEDENLERİ

Sanayi devriminden sonra artan plansız sanayileşme, hızlı artan nüfus artışı, nüfus artışı sonucu artan çarpık kentleşme, son yıllarda artan teknolojik gelişmelerle enerji ihtiyacı kullanımı, üretimi arttırmak için kullanılan kimyasal tarım ilaçları vb. durumlar çevre kirliliğinin önüne geçilemeyecek hale getirmiştir. Çevre sorunlarını meydana getiren faaliyetler dört başlıkta incelenebilir. Bunlar; nüfus artışı, kentleşme, sanayileşme ve diğer sorunlardır. Aşağıdaki bölümlerde detaylı anlatılacaktır.

1.6.1. Nüfus Artışı

Dünya nüfusu 2020 yılı itibari ile 7,753 milyar kişi olmuştur ve bu sayısının 2055 yılında 10 milyar olacağı tahmin edilmektedir. Bu hızlı nüfus artışı beraberinde insanoğlu için temel olan su ihtiyacı, yaşam destek alanlarına olan ihtiyacı da arttırmaktadır. Bu nedenle doğal kaynakların giderek azalması, çevre ve ekolojik denge sorunlarını doğurmuştur (Bitlisli, 2020: 8).

Dünya üzerindeki gün geçtikçe tükenen kaynakları daha fazla insanın paylaşmak zorunda kalması, doğanın dengesini bozmaktadır. Nüfus artışı sorunu özellikle gelişmiş ülkeler dışındaki ülkelerin çarpık kentleşmeye sebep olmasına, hava ve su

kirliliği yaratmakta, gürültü, sanayi ve yerleşim faaliyetleri için toprağın aşırı kullanılması gibi birçok çevre sorunlarının ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

1.6.2. Kentleşme

20. yüzyılın ikinci yarısından sonra Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde hızlı bir kentleşme dönemi başlamıştır. Kentte yaşayan insan sayısının artması ile kentleşme meydana gelmiştir. Hızlı sanayileşme, teknolojik gelişme ve ekonomi politikalarının sonucu olarak ortaya çıkan kentleşme, çevre sorunlarının da kaynağını oluşturmaktadır. Kentler genellikle stratejik konuma ve ticarete yakınlığı sebebiyle büyümektedir. Bu büyüme, toprağın yapısını dahi bilmeden, tarımsal verimlilik konuları araştırılmadan, rehberlik olmadan gerçekleştiği için toprak gereksiz kayba uğramaktadır. Yaşanan göç olayları ile birlikte sanayileşmenin ve hizmetin plansız gerçekleşmesi ile altyapı sorunları, tarım alanlarının verimli kullanılması yerine yerleşim yeri olarak kullanılmaya başlanması çarpık kentleşmeye yol açmıştır. Örneğin, “daha önce küçük kasaba olan yerler sanayi faaliyetlerinin yapılmaya başlanmasıyla birlikte hızlı bir değişim ve kentleşme sürecine girmiştir. Fakat bu durum kaçak yapılaşma, yeşil alanların tahrip edilmesi, altyapının yetersizliği ve bunlarla birlikte hava, su, toprak, gürültü ve daha birçok çevre sorununu da beraberinde getirmiştir.” (Bitlisli, 2020: 9).

1.6.3. Sanayileşme

18. ve 19. yüzyıllarda buhar gücü ile çalışan makinelerin makineleşmiş endüstriyi doğurması ve yeni buluşların üretime etkisi ile sanayi devrimi denir. Bu devrim ile artan sanayi kuruluşları yaşanan birçok çevre sorununun nedenidir. Sanayileşme plansız ve düzensiz olarak gerçekleştiği için doğal çevre düşünülmemiş ve teknolojik birçok gelişme gerçekleşmiştir.

Her üretim hem de tüketimin çevreye zarar evren atıkların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu atıklar en çok ağır kimya sanayi, enerji üretimi ve makine gücüyle ortaya çıkmaktadır. Sanayileşme, istenilen gelişmiş yapay bir çevrenin ortaya çıkması için ihtiyaç duyulan sosyoekonomik kalkınmanın ön koşuludur. Fakat bu süreç, rehber

olmadan, çarpık ve düzensiz gerçekleşmesi çevre sorunlarına zemin hazırlar ve diğer başka çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir. (Bitlisli, 2020: 7).

1.6.4. Diğer Nedenler

Yukarıdaki dört temel nedenler dışında, birçok olay çevre sorunlarına neden olabilmektedir. Bu olaylar şöyle sıralanabilir (Bitlisli, 2020: 9):

- Turizm faaliyetler ve bu faaliyetlerin yoğun olarak gerçekleştiği bölgelerde ciddi nüfus artışları yaşanmaktadır. Bu da doğanın tüm dengesinin bozulmasına sebep olur. Atık oluşumlarının da beraberinde artması çevre sorunlarının ortaya çıkmasına sebep olur.
- Savaşlar, sadece insanlar üzerinde zarar bırakmazlar. Bitkilerin, hayvanların, doğanın tahribatına yol açarlar. Biyolojik, nükleer ve teknolojik silahlar savaş bölgesine, bu bölgede faaliyet gösteren canlı cansız varlıklara ve doğal kaynaklara ciddi zararlar verirler hatta yok bile edebilirler.
- Sel, deprem, volkanik patlamalar, yıldırım düşmesi gibi doğal afetler de çevre sorunlarına sebep olmaktadır.
- Fazla enerji kullanımı ile karbondioksit salınımının artması.
- Değişen tüketim alışkanlıkları.
- Küresel ısınma, dünyanın başka yerinde sıcaklıkların artmasına, başka bir yerinde aşırı yağışlara, orman yangınlarına, kuraklığa, sel felaketlerine, erozyon gibi doğa olaylarına sebep olmaktadır.

1.7. ÇEVRE KORUMAYA İLİŞKİN YASAL ÖNLEMLER VE ÇALIŞMALAR

1.7.1. Çevre Korumaya İlişkin Yasal Çalışmalar

Çevre sorunlarına sebep olan sanayileşme ve kentleşme batı ülkelerine göre Türkiye'ye daha geç gelmiştir. Bu da çevre sorunlarının da daha geç başlamasına sebep olmuştur.

1972 Stockholm Konferansı sonrası tüm dünyada çevre ile ilgili sorunların ilgi görmeye başlamasıyla Türkiye’de de kamuoyunun dikkatini çekmeye başlamıştır. Bu konuyla ilgili bilimsel çalışmalar artmış, ölçümler yapılmıştır (Karacan, 2007).

1982 Anayasası’nda, “ Sosyal ve Ekonomik Haklar ve Ödevler” bölümünün 56.maddesi “Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir.” hükmünü içerir. Bu hüküm açıkça çevre hakkında söz etmeyebilir fakat diğer haklarla ilişkisini kurarak “dolaylı” bir düzenlemeye yer vermiştir (Gürseler, 2008).

Türkiye Çevre Vakfı (TÇV) tarafından 1980 yılında Türkiye şartları göz önüne alınarak, hemen hemen her ülkenin çevre mevzuatı incelenerek, düzenli bir çalışma sonucunda “Çevre Koruma Kanunu Taslağı”, Milli Güvenlik Konseyi Genel Sekreterliği ve Başbakanlık Çevre Müsteşarlığına sunulmuştur. Taslak bazı değişikliklere uğradıktan sonra 1983 yılında 2872 sayılı Çevre Kanunu yürürlüğe girmiştir (Karacan, 2007).

24.06.2006 tarihinde 2872 sayılı kanun, 5491 sayılı kanun ile önemli değişikliklere gidilmiştir. Bazı maddeler yürürlükten kaldırılmış, bazı yeni maddeler eklenmiş ve cezai hükümler güncellenerek günümüz koşullarına uygun hale getirilmiştir (Karacan, 2007).

Ülkemizde çevre koruma kapsamına giren doğrudan ve dolaylı pek çok yasa, yönetmelikler, çevre politikaları bulunmaktadır. Aşağıda sırasıyla hepsinden bahsedilmiştir (Karacan, 2007: 709-716):

- Çevre Yasası,
- Belediyeler Yasası,
- İmar Yasası,
- Sular Hakkında Kanun,
- Yeraltı Suları Hakkında Kanun,
- Su Ürünleri Yasası,
- Sulak Alanlar ve Kara Avcılığı Yasası,
- Tarım, Orman ve Köy Hizmetleri Kanunları,

- Orman Kanunu,
- Milli Parklar Yasası,
- Kültür ve Doğa Varlıklarını Koruma Kanunu,
- Turizmi Teşvik Yasası, Genel Sağlığı Koruma Kanunu,
- Hayvanları Koruma Kanunu'dur.

Çevre koruma kapsamına giren yönetmelikler de şu şekilde sıralanabilir:

- Hava Kalitesi Kontrol Yönetmeliği,
- Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik,
- Kirliliğin  nlenmesi Fonu Yönetmeliği,
- Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği,
- Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik,
- Toprak Kirliliğini Kontrol Yönetmeliği,
- Tarımsal Alanların Tarım Dışı Amaçlarda Kullanımına İlişkin Yönetmelik,
- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,
- Zehirli Kimyasallar Yönetmeliği,
- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,
- Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği,
- Radyoaktif Madde Kullanımından Oluşan Atıklara İlişkin Yönetmelik,
- Gürültü Kontrol Yönetmeliği,
- Çevresel Etki Değerlendirmesi ( ED) Yönetmeliği,
- Atık Piller Ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliğidir.

Türkiye'deki  evre politikaları ve uygulamalara baktığımızda aşağıdaki örnekler karşımıza çıkmaktadır:

- *Ulusal  evre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP)*: Ülkemizdeki  evre stratejilerini belirleyen bir rehberdir. 1998 yılında imzalanmış bir protokoldür. UÇEP'in hedefleri; yaşam kalitesini iyileştirmek,  evre bilincini ve duyarlılığını

geliştirmek, çevre yönetimini iyileştirmek ve sürdürülebilir bir ekonomik, toplumsal ve kültürel gelişmeleri sağlamaktır.

- *Yerel Gündem 21*: Kalkınma ve çevre arasındaki dengeyi kurmayı hedefleyen “sürdürülebilir gelişme” kavramını hayata geçirmeye yönelik, küresel uzlaşmanın ifadesi olan bir eylem planıdır. Türkiye’de bu konferansa katılan ve “Gündem 21”i hazırlamayı taahhüt eden ülkelerden birisidir. Türkiye BM Kalkınma Programının katkılarıyla, Çevre Bakanlığı’nın koordinatörlüğünde 1996 yılında “Türkiye’de Ulusal Gündem 21’in Hazırlanması ve Uygulanması” projesi çalışmaları başlatılmıştır.

- *Kalkınma Planları*: Türkiye’deki çevre koruma politikalarından biri de Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından 5 yılda bir düzenlenen, şu anda onuncusu yürürlükte olan Beş Yıllık Kalkınma Planları’dır.

Şu an yürürlükte olan Onuncu Kalkınma Planı hakkında bilgilerden bahsedilmiştir.

➤ *Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)*: Kalkınma incelendiğinde “Çevrenin Korunması” başlığı altında yer alan amaç ve hedefler şöyle sıralanmıştır (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2021):

1031. Ekonomik ve sosyal gelişme sağlanırken, toplumun çevre duyarlılığı ve bincinin arttırılması, bugünün ve geleceğin kısıtlı doğal kaynaklarını güvence altına alarak çevrenin korunması temel amaçtır.

1032. Enerji, sanayi, tarım, ulaştırma, inşaat ve şehirleşme gibi alanlarda çevre dostu yaklaşımların yer aldığı yeni iş imkânları, gelir kaynakları, ürün ve teknolojilerin geliştirilmesine yönelik fırsatlar değerlendirilerek yeşil büyümenin sağlanması hedeflenmektedir.

Kalkınmada yer alan çevre politikaları şöyle sıralanmıştır:

1033. Çevre yönetiminde görev, yetki ve sorumluluklardaki belirsizlik ve yetersizlikler giderilmelidir. Denetim mekanizmaları güçlendirilecek; özel sektörün, yerel yönetimlerin ve Sivil Toplum Kuruluşlarının rolü artırılabacaktır.

1034. Sürdürülebilir şehirler yaklaşımına uygun olarak şehirlerde atık ve emisyon azaltma, enerji, su ve kaynak verimliliği, geri kazanım, gürültü ve görüntü

kirliliğinin önlenmesi ile çevre dostu malzeme kullanımı gibi uygulamalarla çevre duyarlılığı ve yaşam kalitesi artırılabacaktır.

1035. Üretim ve hizmetlerde yenilenebilir enerji, eko-verimlilik, temiz üretim teknolojileri gibi çevre dostu uygulamalar desteklenmelidir. Çevre dostu yeni ürünlerin geliştirilmesi ve markalaşması teşvik edilecektir.

1036. Sürdürülebilir üretim ve tüketimi desteklemek amacıyla kamu alımlarında çevre dostu ürünlerin tercih edilmesi özendirilecektir.

1037. Doğal kaynakların ve ekosistemin hizmet değeri ölçülerek, politika oluşturulmalı ve uygulama süreçlerinde dikkate alınacaktır.

1038. Tüketim alışkanlıklarında, sürdürülebilirlik desteklenmeli ve doğayı koruma başta olmak üzere çevre bilincinin artırılmasına yönelik uygulamalar yaygınlaştırılacaktır.

1039. Tarım, ormancılık, gıda ve ilaç sanayii açısından önem taşıyan biyolojik çeşitliliğin tespiti, korunması, sürdürülebilir kullanım geliştirilmeli ve izlenmesi sağlanmalıdır.

1040. İklim değişikliği ile mücadele ve uyum çalışmaları ülke gerçekleri gözeticilerle “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” ile “göreceli kabiliyetler” ilkeleri doğrultusunda sürdürülecektir.

1041. Enerji, sanayi, tarım, ulaştırma, inşaat, hizmetler ve şehirleşme gibi alanlarda yeşil büyüme fırsatları değerlendirilecek, çevreye duyarlı ekonomik büyümeyi sağlayan yeni iş alanları, Ar-Ge ve yenilikçilik desteklenecektir.

Çevre hukukunun gerek ulusal gerekse uluslararası gelişme kaydetmesinde en önemli gelişme, Stockholm Konferansıdır. Bu konferans ile başlayan süreç çevre alanında uluslararası birçok sözleşmenin hayata geçirilmesi ile devam etmiştir. Çevre koruma alanında uluslararası sözleşmeler aşağıdaki gibi incelenmiştir (Karacan, 2007: 699-704):

➤ *BM Dünya Zirve Konferansları:*

- BM İnsan ve Çevresi Konferansı, Stockholm 1972
- BM Çevre ve Kalkınma Konferansı, Rio de Janeiro 1992
- BM Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi, Johannesburg 2002

- *Denizler ve Çevre İle İlgili Sözleşmeler:*
 - MARPOL Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme, 1973 Değişiklikler 1978
 - BERCELONA, Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunmasına Ait Sözleşme 1978
- *Atmosferin Korunması İle İlgili Sözleşme ve Protokoller:*
 - Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Viyana Sözleşmesi, Viyana 1985
 - Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü, Montreal 1987
 - Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli/Platformu 1988
 - BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, New York 1992
 - Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi, Cenevre 1979
 - İklim Değişikliği Konusunda Birleşmiş Milletler Çevre Konvansiyonuna İlişkin KYOTO Protokolü, KYOTO 1997
- *Nükleer Risklere Karşı Korunma İle İlgili Sözleşmeler:*
 - Nükleer Enerji Alanında Üçüncü Taraflara Karşı Sorumluluk Sözleşmesi, Paris 1960
 - Nükleer Maddelerin Fiziksel Korunması Sözleşmesi, 1983
 - Nükleer Kaza veya Radyolojik Bir Tehlike Durumunda Erken Bildirim Sözleşmesi, 1986
 - Nükleer Güvenlik Sözleşmesi 1994
 - Nükleer Denemelerin Yasaklanması Anlaşması 1998
- *Tehlikeli ve Zehirli Atıkların Nakli ve Atılması*
 - Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınımı ve Bertarafının Kontrolü Sözleşmesi BASEL, 1989
- *Doğa Ve Yaşam Alanlarının Korunması İle İlgili Sözleşme Ve Protokoller:*
 - Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme, Ramsar 1971

- UNESCO Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme Paris, 1972
- Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme CITES Washington 1973
- Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamını Koruma Sözleşmesi Bern, 1979
- Yabani Hayvanların Göç Eden Türlerinin Korunmasına İlişkin Sözleşme Bonn 1979
- Antarktika Anlaşma Çevre Koruma Protokolü Tromsø, Norveç 1991
- Arkeolojik Mirasın Korunmasına İlişkin Avrupa Sözleşmesi Malta, Valetta 1992
- BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi 1992
- Sınırlar Ötesine Geçen Akarsular ve Göllerin Korunması Hakkında Sözleşme 1992
- Uluslararası Tropikal Tomruk Anlaşması 1994
- Ciddi Kuraklık veya Çölleşme Tehlikesi İle Karşı Karşıya Olan Ülkelerde Çölleşme İle Mücadele Sözleşmesi 1994
- BM I. İnsan Yerleşmeleri Konferansı HABITAT I, Vancouver 1976
- BM II. İnsan Yerleşmeleri Konferansı HABITAT II, İstanbul 1976
- Karadeniz'de Biyolojik Çeşitliliğin ve Peyzajın Korunması Protokolü Sofya, 2002
- *Açık Deniz Balıkçılığını Koruma İle İlgili Sözleşmeler:*
 - BM Deniz Yasası 1982
 - Antarktika Deniz Yaşam Alanlarının Korunması Sözleşmesi 1980
 - Açık Denizlerde Balık Yataklarının Korunması ve Yönetimi Hakkında Sözleşme, Roma 1993

1.7.2. Kyoto Protokolü

1997 yılında Kyoto'daki konferansa 160 ülkeden binlerce bilim insanı, çevreci hükümet yetkilileri katılmıştır. Konferansta iklim değişikliğinin çevresel ve ekonomik etkileri konusu görüşülmüştür. Enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması, yeni ve temiz enerji kaynaklarının araştırılması, ormanların korunması gibi birçok kararlar alınmıştır. Konferansın en önemli gelişmesi Kyoto protokolünün imzalanmasıdır. Bu protokole göre gelişmiş ülkeler başta olmak üzere karbondioksit ve metan gazı başta olmak üzere altı sera gazının üretimini 2012 yılına kadar %5'in altına çekmeyi kararlaştırmışlardır. Kyoto konferansında yer alan altı sera etkisi yapan gazlar; karbondioksit, metan, azot dioksit, hidroklorokarbon, perflorokarbonlar ve kükürt hekzafloritdir (Karacan, 2007: 363).

Kyoto protokolünün geçerlilik sağlayabilmesi için, 1990 yılındaki karbondioksit emisyonunun en az %55'inden sorumlu ve ayrı bir listede belirlenen ülkelerin içinde bulunduğu, en az 55 ülkenin imzalanması şartı aranmıştır. Kritik ülkelerden biri olan Rusya'nın sözleşmeye imza atması ile sözleşme 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Kyoto sözleşmesi ile alınacak önlemler son derece pahalı yatırımlar gerektirmektedir. Önlemler şöyle sıralanabilir (Karacan, 2007: 364-367):

- ✓ Atmosfere salınan sera gazı miktarı azaltılmalıdır.
- ✓ Endüstriden, motorlu taşıtlardan, ısıtmadan kaynaklanan sera gazı miktarını azaltmaya yönelik mevzuat yeniden düzenlenmelidir.
- ✓ Daha az enerji kullanımı ile ısınma, daha az enerji tüketen araçlar ile uzun yol alma, daha az enerji tüketen teknolojik sistemleri endüstrilere yerleştirilmelidir. Ulaşım ve çöp toplamada çevrecilik ilkeleri temel olmalıdır.
- ✓ Atmosfere bırakılan metan ve karbondioksit oranının azaltılması için alternatif enerji kaynaklarına yönelmelidir.
- ✓ Fosil yakıt kullanımı yerine alternatif yakıt kullanımı olmalıdır.
- ✓ Çimento, demir çelik ve kireç fabrikaları yüksek enerji tüketen işletmelerdir. Bu gibi işletmelerde atık işlemleri yeniden düzenlenmelidir.
- ✓ Termik santrallerde daha az karbon çıkaran sistem ve teknolojiler devreye sokulmalıdır.

✓ Güneş enerjisinin önü açılmalıdır. Nükleer enerjide karbon oranı sıfır olduğu için tüm dünya bu enerji kaynağını ön plana çıkarmalıdır.

✓ Fazla yakıt tüketen ve karbon üreten işletmelerden daha fazla vergi alınmalıdır.

O zamanın ABD Başkanı George W.Bush, bu protokolü uygulamaya kalkmanın ülkesine ağır geleceğini söyleyerek, 2001 yılında anlaşmadan çekilme kararı almıştır. Bush salınım oranlarını gönüllü eylem ve yeni enerji kaynaklarını kullanarak desteklediğini açıklamıştır.

Türkiye açısından bu protokol henüz imzalanmamıştır. Sürece iklim değişikliği çerçeve anlaşmasını imzalayarak başlamıştır. Türkiye Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine yönelik Kyoto Protokolüne katılmamızın uygun bulunduğu Kanun'un 2009'da Türkiye Büyük Millet Meclisi'nce kabulü ve 2009 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı'nın ardından, Birleşmiş Milletlere sunulmasıyla 26 Ağustos 2009 tarihinde Kyoto Protokolü'ne taraf olabilmektedir. Protokol kabul edildiğinde BMİDÇS tarafı olmayan Türkiye, EK-1 Taraflarının sayısallaştırılmış salım sınırlama veya azaltım yükümlülüklerinin tanımlandığı Protokol EK-B listesine dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla, Protokol'ün 2008-2012 yıllarını kapsayan birinci yükümlülük döneminde Türkiye'nin herhangi bir sayısal değer salınımına, sınırlama veya azaltım yükümlülüğü bulunmamıştır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021).

1.7.3. Atıklarla İlgili Cezai İşlemler

2872 sayılı Çevre Kanunu atık kavramını “Herhangi bir faaliyet sonucundan oluşan, çevreye atılan veya bırakılan her türlü madde” olarak tanımlamıştır. Atık kavramını; katı atık, evsel katı atık ve tehlikeli atık olarak üç grupta sınıflandırmıştır. Çevrenin korunması, iyileştirilmesi ve kirliliğin önlenmesi için genel ilkeler bu kanun kapsamında belirlenmiştir (T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, 1983).

Çevre korunmasına ilişkin önlemler ve yasaklar başlığı kanunun üçüncü bölümünde açıklanmıştır. Madde 8'e göre “ Her türlü atık ve artığı, çevreye zarar verecek şekilde, ilgili yönetmeliklerde belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak, taşımak,

uzaklaştırmak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır.” Çevrenin korunması amacıyla ilgili maddeler yine bu kanun içeriğinde belirlenmiştir. Kanunun 5. Bölümünde “Cezai Hükümler” başlığı altında her türlü çevre kirliliği ile ilgili idari nitelikteki para cezaları madde 20’de belirtilmiştir.

Çevrenin kasten kirlenmesi suçu 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu’nun ikinci kitabında “Çevreye Karşı Suçlar” başlığının üçüncü kısmının, ikinci bölümünde “Çevreye Karşı Suçlar” başlığı altında düzenlenmiştir. Madde 181 “Çevrenin Kasten Kirlenmesi” maddesine göre (T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, 2004):

- İlgili kanunlarla belirlenen teknik usullere aykırı gelecek ve çevreye zarar verecek şekilde, atık veya artıkları toprağa, suya veya havaya kasten veren kişi, altı aydan iki yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.
- Atık veya artıkları izinsiz olarak ülkeye getiren kişi, bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.
- Atık veya artıkların toprakta, suda veya havada kalıcı olarak atılması veya karıştırılması halinde, yukarıdaki fıkralara göre verilecek ceza iki katı kadar artırılır.
- Bir ve ikinci maddelerde tanımlanan fiillerin, insan veya hayvanlar açısından tedavisi zor hastalıkların ortaya çıkmasına, üreme yeteneğinin körelmesine, hayvanların veya bitkilerin doğal özelliklerini değiştirmeye neden olursa; bu atık veya artıklarla ilgili olarak, beş yıldan az olmamak şartıyla hapis cezasına ve bin güne kadar adli para cezasına hükmedilir.

- Bu maddenin iki, üç ve dördüncü fıkrasındaki fiillerden dolayı tüzel kişiler hakkında bunlara özgü güvenlik tedbirlerine hükmedilir şeklinde açıklanmıştır.

Madde 182 “Çevrenin Taksirle Kirlenmesi” başlığı altında aşağıdaki hükümler belirlenmiştir:

- Çevreye zarar verecek şekilde, atık veya artıkların toprağa, suya veya havaya verilmesine taksirle neden olan kişi, adli para cezası ile cezalandırılır. Bu atık veya artıkların, toprakta, suda veya havada kalıcı etki bırakması halinde, iki aydan bir yıla kadar hapis cezasına hükmedilir.
- İnsan veya hayvanlar açısından tedavisi zor hastalıkların ortaya çıkmasına, üreme yeteneğinin körelmesine, hayvanların veya bitkilerin doğal

özelliklerini değiştirmeye neden olabilecek niteliklere sahip olan atık veya artıkların toprağa, suya veya havaya taksirle verilmesine neden olan kişi, bir yıldan beş yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır şeklinde belirtilmiştir.

Bu kanun kapsamında gürültüye ve imar kirliliğine neden olma ile ilgili cezai hüküm maddeleri de yer almaktadır.

1.7.4. Çevre Vergileri

Vergisel açıdan bakıldığında Türkiye’de yasal bir şekilde uygulanan karbon vergi yoktur. Fakat birçok ülkede enerji ürünleri ve emisyonlara etki eden vergi çeşitleri bulunmaktadır (Kıymık, 2020: 97).

Türkiye açısından çevre vergileri, dolaylı olarak çevresel amaçlara hizmet eder. Bu yönde hizmet eden vergiler bulunmaktadır.

Bu bölümde Türkiye’de vergi düzenlemelerinden bahsedilecektir. Karbon vergileri detaylı olarak ikinci bölümde bahsedilmiştir.

Türkiye’de emisyonlar ile ilgili çevresel amaçlara hizmet eden vergiler şunlardır (Yılmaz, Can ve Aliusta, 2020: 110-113):

- *Özel Tüketim Vergisi:* Kanunun bir sayılı listesinde yer alan benzin, motorin, fuel oil, doğal gaz, LPG, madeni yağlar, solvent, petrol ve doğalgaz türevleri ithalatçıların veya imalatçıların imalat yaptıktan sonraki teslimlerinde ÖTV’ye tabi tutulurlar. Yani imali veya ithalinden sonra yurtiçi satışında vergilendirme işlemidir.

Bu vergi, insanların temel ihtiyaçları dışında kalan lüks olarak ifade edilebilecek tüketim mallarına, çevre kirliliğine sebep olan ve insan sağlığına zara veren ürünlerin tüketimini azaltmak amacıyla kullanılan bir tüketim vergi türüdür. Türkiye’de akaryakıtlara ÖTV ve KDV uygulamaları, dolaylı olarak akaryakıt fiyatlarının yükselmesine sebep olduğu için, talebin azalmasına ve çevre kirliliğinin azalmasına olumlu katkı sağlaması amaçlanmaktadır (Kıymık, 2020: 99).

- *Motorlu Taşıtlar Vergisi:* MTV, Türkiye’de 1963 yılından itibaren uygulanmaktadır. 2004 yılından itibaren aracın ağırlığı, motor hacmi ve yaşı gibi unsurlar dikkate alınarak tarifeye göre vergilendirme yapılmakta ve dolaylı fayda sağlayan bir çevre katkı aracıdır (Kıymık, 2020: 98).

Bu vergi motorlu kara, hava ve deniz taşıtlarında ilgili olduğu sicile bağlı ve tescili devam ettiği sürece alınan bir servet vergisidir. Bu verginin alınması veya oranın attırılması ile artan maliyet, bu araçların satışının azalmasına etkili olabilecektir. Bu araçların satışlarının azalması ile araçlardan kaynaklanan emisyonlarda doğal olarak azalmış olacaktır. Fakat bu durum araçların daha çok ilk satışları için geçerlidir. Çünkü başka kişilere devir etme durumunda vergi alıcıya geçerek devam etmektedir (Yılmaz, Can ve Aliusta, 2020: 111).

- *Katma Değer Vergisi:* KDV ile doğal gaz, petrol ve bunların ürünleri ile diğer tüm enerji ürünleri teslimi, motorlu taşıtların alım-satım işlemlerinde vergi uygulanması, çevresel bir mali yükümlülüktür. KDV Kanunu 1.maddesine göre Türkiye’de yapılan ve KDV’ye tabi işlemler belirtilmektedir. Bu yüzden KDV uygulaması, belirtilen ürünlerin maliyetlerini arttıracak ve tüketimlerinin azalmasına sebep olacaktır. Bu tüketimin azaltılması ile çevre kirliliğinin de dolaylı olarak azalması düşünülmektedir (Kıymık, 2020: 99).

- *Çevre Temizlik Vergisi:* 1993 yılından itibaren Türkiye’de, Belediye Kanununda yapılan değişiklikle birlikte ÇTV, belediye sınırları ve mücavir alanlar içinde belediyenin yaptıkları çevre temizlik hizmetinden yararlanan konut, iş yeri ve diğer binalara uygulanan bir vergi türüdür.

Belediye Gelirleri Kanunu hükmüne göre, çevresel atıkların toplanması ve kanalizasyon hizmetlerinin verilebilmesi için, bu hizmetleri kullanan binalar, iş yerleri ve diğer amaçla kullanılan binalar bu vergiye tabi tutulmaktadır. Toplanan atıklar sonucu oluşan çöplükler zamanla ayrışarak metan sera gazına neden olmaktadır. Belediye tarafından çevre amaçlı alınan bu vergilerin çöpleri geri dönüşümünü sağlayarak, çevre kirliliğini önlemek ve enerji elde etmek amacıyla kullanılması ve emisyon azaltımını sağlaması gerekmektedir (Yılmaz, Can ve Aliusta, 2020: 111). Bu verginin uygulamaya konulmasındaki en önemli amaç, çevre kirliliğini önlemek ve kirlenmeye neden olacak faaliyetlerin önceden engellenebilmesini sağlamak amacıyla kirlenlere kirlenme maliyetlerini yansıtılmasını sağlamaktır.

Bir sonraki bölümde Çevre Muhasebesi ve Karbon Ayak İzi kavramları incelenecek ve bütüncül olarak sırasıyla bahsedilecektir.

İKİNCİ BÖLÜM

ÇEVRE MUHASEBESİ VE KARBON AYAK İZİ

Bu bölümde çevre muhasebesi kavramı, amacı ve kapsamı anlatılacaktır. Çevre muhasebesi yaklaşımları ve bu yaklaşımların karşılaştırılmasından bahsedilmiştir. Çevresel maliyet kavramı, bu maliyetlerin sınıflandırılması ve muhasebeleştirilip raporlanması ile ilgili bilgiler verilmiştir. Daha sonra karbon ayak izi, karbon maliyetleri, bu maliyetlerin muhasebesi, Dünyada ve Türkiye’de karbon muhasebesi uygulamaları ile karbon salınım bedelleri ve bu salınımın azaltılması için yöntemlerinden detaylı bahsedilmiştir.

2.1. ÇEVRE MUHASEBESİ KAVRAMI

Çevre muhasebesi kavramı, Kuzey Amerika yerlilerinin bir Kızılderili atasözü olan “Bu dünya bize atalarımızdan miras kalmadı, biz onu çocuklarımızdan ödünç aldık” sözü ile çevre muhasebesi felsefesinin çıkış noktası olmuştur (Bitlisli, 2020:15).

Yukarıdaki tanımdan yola çıkarak; doğal çevreye verilen zarar veya doğal çevreye kazandırılan değerlerin, globalleşme süreci içinde bulunan dünyanın hem mikro hem makro düzeyde sosyal, kültürel ve ekonomik yapı içinde değerlendirilmesi ve ortaya konulabilmesini sağlamak için “çevre muhasebesi” düşüncesi gerekliliği ortaya çıkmıştır (Özkoç, 1998:18).

Literatürde birçok çevre muhasebesi tanımı ile karşılaşmak mümkündür. Yapılan literatür taraması sonucunda ulaşılan tanımların bazıları şu şekilde sıralanabilir:

Aslan’a göre çevre muhasebesinin tanımı; çevre ve ekonomi arasındaki etkileşim sonucunda doğal kaynaklarda meydana gelen olumsuzlukların belirlenip, bu olumsuzlukların standartlara göre fiyatlandırılması ve mali tablolara yansıtılmasıdır (Aslan, 1995:22).

Can'a göre çevre muhasebesi; "çevresel kaynakların oluşumunu, bu kaynakların kullanılma biçimini, örgütlerin işlemleri sonucunda bu kaynaklarda meydana gelen artış ve azalışları ve örgütlerin çevresel açıdan durumunu açıklayan bilgileri üreten ve bunları ilgili kişi ve kuruluşlara ileten bir bilgi sistemi" olarak tanımlamaktadır. Çevre muhasebesi, mali nitelikteki çevresel işlemlerin ve olayların para ile ifade edilerek kaydedilmesi, sınıflandırılması, özetlenerek rapor edilmesi ve sonuçlarının yorumlanmasıdır (Can, 1998:60).

Alagöz ve Yılmaz' a göre; çevreyi korumak adına yapılan yatırımlar ve teknolojik gelişmeleri takip eden işletmeler, yapacakları çevresel yatırım ve fedakârlıkları sebebiyle ortaya çıkan maliyetlerin etkilerini saptamalı ve bu saptamaları izleyerek yönetim kararlarında kullanabilmelidir. Bunu gerçekleştirebilmesi ancak çevre muhasebesi yaklaşımı ile mümkündür (Alagöz ve Yılmaz, 2001:148).

Ergin ve Okutmuş' a göre; çevre koşullarındaki hızlı bozulma ile dünyanın yol olacağı endişesi ve çevrenin korunması konusu, tüketicilerden gelen talep, işletmeleri çevreye karşı duyarlı olmaya yöneltmiştir. Bunun sonucunda çevreye duyarlı yönetim anlayışı ortaya çıkmış ve anlayış da giderek çevre muhasebesi kavramının oluşmasına neden olmuştur (Ergin ve Okutmuş, 2007:145).

Aktürk vd. göre; yeşil muhasebe olarak da adlandırılan çevre muhasebesi kavramı, çevre ile ilgili her türlü bilgilerin muhasebe sistemi içinde yer almasını amaç etmelidir. Bu muhasebe dalı içinde çevresel bilgiler, çevresel sorunların belirlenmesi, bu sorunların önlenmeye çalışılması ve bu sorunların azaltılması yöntemleri ile faaliyetlerin izlenmesi amaçlanmalıdır (Aktürk vd., 2012:92).

Kaya ve Akdeniz'e göre çevre muhasebesi; "işletmenin doğal çevre ile ilgili finansal nitelikteki faaliyetlerin kaydedilmesi, analizi ve raporlanmasını kapsayan, finansal nitelikte olmayan bilgileri ise fiziki ölçülere göre kaydedip işletmenin ilgili paydaşlarına sunulmasını sağlayan süreç" olarak tanımlamaktadır (Kaya ve Akdeniz, 2016:10).

Tanımlamalara bakılırsa tüm tanımların ortak noktası, çevresel etkenlerin ve işletmelerin çevre ile ilgili faaliyetlerinin finansal muhasebenin içine dâhil edilmesi gerektiği yönündedir (Bitlisli, 2020:16).

2.2. ÇEVRE MUHASEBESİNİN AMACI VE KAPSAMI

Yukarıdaki çevre muhasebesi tanımları çerçevesinde çevre muhasebesinin amaçlarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz (Bitlisli, 2020:16):

- Ekonomik ve ekolojik sürdürülebilirlik arasındaki bağı kurmak,
- Geleneksel muhasebe uygulamalarının olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için araştırma yapmak,
- Geleneksel muhasebe sisteminde, çevresel maliyet ve gelirleri ayrı olarak tanımlamak,
- Sürdürülebilir kalkınma kavramının anlaşılmasını sağlamak,
- Yeni performans ölçüm raporları geliştirerek şirketlerin iç ve dış paydaşlarına daha kaliteli hizmet etmek,
- Kaynak envanterinin belli bir zamanda ne seviyede olduğunu gösteren ve bunun çerçevesini hazırlayan bilançolar oluşturmak,
- Dönen varlıklar ile duran varlıkların tutarlı olmasını sağlamak,
- Finansal olmayan bilgilerin kullanılması ile yeni muhasebe bilgi sistemleri geliştirilmeli ve yöneticilere daha faydalı bilgiler sağlanmalıdır.

Tosunoğlu çevre muhasebesinin amaçlarını şöyle sıralamıştır (Tosunoğlu, 2021:124-125):

- İşletmelerde bilgi akışı sağlayan raporların içeriğinde değişimleri gerçekleştirmek,
- Doğal kaynaklarda meydana gelen değişimleri tespit etmek,
- Çevresel konuları finansal açıdan yorumlayarak finansal tablolarda yer almasını sağlamak,
- Ürün maliyetlerinin doğru hesaplanmasını sağlamak,
- Çevrenin korunmasına katkıda bulunarak yaşanabilir bir dünyanın temellerinin atılmasını sağlamak,
- Hissedarların pay ve kazançlarının arttırılmasını sağlamak,
- Üretim faaliyetlerinin çevreyi korumaya yönelik projeler geliştirerek gerçekleşmesini sağlamak,

➤ Çevresel performansın artırılması noktasında işletmelere katkı sağlamak,

➤ Yönetim kararlarından daha çok çevreye fayda sağlamaya yönelik finansal ve finansal olmayan muhasebe bilgi sistemini oluşturmak.

Çevre muhasebesinin amaçları makro ve mikro açıdan da ele alınabilir. Makro açıdan bakıldığında; çevresel kaynakların parasal değerleri tespit edilerek, ekonomik verilerle çevreyi bir araya getirmektedir. Makroekonomik açıdan çevre muhasebesinin görevi, yenilenebilir ve yenilemez doğal kaynakların kullanım durumu hakkında gerekli bilgileri kaydetmektir. Mikro açıdan bakıldığında; çevresel konuları işletmenin finansal tablolarında yer vermeli ve yönetim kararlarında yardımcı olması sağlanmalıdır. Çevre koruma maliyetleri, çevresel riskler, üretim süreçleri gibi bilgiler çevre muhasebesinin kapsamına dâhil edilmektedir. Muhasebede çevresel boyutu ele alan çevre muhasebesi; işletme faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkisinin muhasebeleştirilmesi açısından finansal muhasebeyi kapsamaktadır. Çevresel performans ölçümü, maliyet denetimi ve çevre dostu mamul üretimi açısından maliyet muhasebesi ve yönetsel karar verme açısından yönetim muhasebesi ile ilişkilidir (Tosunoğlu, 2021:125-126).

Çevre muhasebesinden elde edilen bilgiler birçok alanda kullanılabilir. Bu alanların bazıları aşağıda sıralanmıştır (Bitlisli, 2020:16):

- ✓ Yıllık çevresel maliyetler ve harcamaların değerlendirilmesi,
- ✓ Ürün fiyatlandırma,
- ✓ Bütçeleme,
- ✓ Yatırımların değerlemesi ve seçeneklerinin hesaplanması,
- ✓ Çevresel projelerin maliyetlerinin, tasarruflarının ve faydalarının hesaplanması,
- ✓ Çevre yönetim sistemlerinin tasarımı ve uygulanması,
- ✓ Çevresel performans değerlemesi, göstergeleri ve kıyaslaması,
- ✓ Performans hedeflerinin sayısal olarak belirlenmesi,
- ✓ Çevresel projelerin tasarımı ve tedarik zinciri yönetimi için daha temiz üretim ve kirliliğin önlenmesi,

- ✓ Çevre ile ilgili harcamaların, yatırımların ve yükümlülüklerin dış paydaşlar için açıklanması,
- ✓ Dış çevre ve sürdürülebilirlik raporlaması,
- ✓ Yerel yetkililere ve istatistik kurumlarına diğer çevresel verilerin raporlanması şeklinde sıralanabilir.

2.3. ÇEVRE MUHASEBESİ YAKLAŞIMLARI

Çevre muhasebesi konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde iki farklı yaklaşım ile karşılaşılmaktadır. Bu yaklaşımların ileri sürdükleri değişiklikler ve ortaya koydukları metodlar bakımından birbirinden farklılık göstermektedirler. Bu iki yaklaşım fiziksel ve parasal yaklaşımdır. Aşağıdaki bölümlerde bu iki yaklaşım anlatılmıştır.

2.3.1. Fiziksel Yaklaşım

Bu yaklaşımın öncülüğünü Sovyetler Birliği hükümetince 1974 yılında kurulan Doğal Kaynaklar Dairesine aittir. Doğal kaynak muhasebesi kavramı yine ilk defa Sovyet hükümeti tarafından kurulan bu daire ile muhasebe literatürüne kazandırılmıştır. Bu dairenin yaptığı çalışmadan hem doğal kaynakların muhasebeleştirilmesi hem de bütçelenmesi konusuna yer verilmiştir. Bu çalışmanın ardından Fransız hükümeti tarafından 1978 yılında kademeli olarak doğal kaynaklar muhasebesi sistemine girmeyi kararlaştırmıştır. Hükümet aynı yıl bakanlıklar arası Doğal Kaynaklar Muhasebesi Komisyonu’nu oluşturmuştur. Sonrasında Norveç ve Kanada da aynı yaklaşım tarzıyla benzer bir muhasebe sistemi oluşturmuş ve uygulamaya başlamışlardır (Kırlioğlu ve Can, 1998:67).

Fiziksel yaklaşım, “belirli bir zaman dilimi içerisinde mevcut kaynak stoğunu ve kalitesini belirleyerek çeşitli faaliyetler sonucunda doğal kaynakların miktar ve kalitesinde oluşan değişimleri izlemeyi ifade eden bir yaklaşımdır” (Aslan, 1995:30).

Fiziksel yaklaşım modellerinden biri olan “Norveç Modeli” iki kategoriden oluşmaktadır. Norveç muhasebe sistemi doğal kaynaklarını maddesel ve çevresel kategoriye ayırmaktadır. Kategoriler aşağıda açıklanmıştır aynı zamanda muhasebeleştirilmesinden bahsedilmiştir (Kırlioğlu ve Can, 1998: 67-73).

a) *Maddesel Kaynaklar*; madenler, biyolojik kaynaklar ve dinamik kaynaklar olarak kategorileştirilmiştir.

b) *Çevresel Kaynaklar*; temel kaynaklar olarak tek grupta toplanmıştır. Bu kaynaklar için iki kısım hesap grubu geliştirilmiştir. Bunlar; emisyon hesabı ve durum hesaplarıdır.

Fiziksel yaklaşım modellerinden bir diğeri ise “Fransız Modeli” dir. 1978 yılında doğal kaynaklar muhasebesine giren Fransa, çevresel hesaplarında büyük ölçüde fiziksel yaklaşım izlenmiştir. Fransız doğal kaynak muhasebesinin yapısında maddeler yenilemez bileşimler, fizik çevre ve yaşayan organizmalar olmak üzere üçe ayrılmıştır.

Her kategorinin muhasebeleştirilmesi biçimi birbirinden farklıdır ve Fransız doğal kaynak muhasebesi sisteminde hesaplar üç ana gruba ayrılmıştır. Bunlar;

a) *Merkezi Hesaplar*: Kaynakların durumunu ve dönem başıyla dönem sonu arasındaki ilişkiyi gösteren hesaplardır.

b) *Dış Hesaplar*: İki kaynak arasındaki ilişkiyi inceleyen hesaplardır. Bu hesaplar ayrıca incelenen kaynakla insan etkinlikleri arasındaki ilişkiyi de incelemektedir.

c) *Ajan Hesaplar*: Yukarıda ki hesaplara ek olarak “kaynağın bakımı, onarılması, kontrolü veya geliştirilmesi için kabul edilmiş giderleri” gibi insan etkinliği ile kaynak arasındaki akışı anlatan ve fiziki miktarlar ile ifade edilen hesaplardır.

Fransız sistemi Norveç sisteminden daha kapsamlı bir sistemdir. Ayrıca bu sistem parasal değerlendirme açısından da kısmen hesaplama olanak tanımaktadır.

2.3.2. Parasal Yaklaşım

Çevresel ve doğal kaynakların parasal değerler ile ifade edilip bunlarda meydana gelen her türlü hareketin milli muhasebe içine entegre edilmesi ile milli gelir hesaplarında öngörülmesi olarak ifade edilmektedir. Milli gelir verileri, ekonomideki değer taşıyan üretimin bazı yönlerini doğru olarak yansıtmaz ve bazı değerlemelerde hatalar içermektedir. Çevre ile ilgili olarak parasal milli gelir hesaplarının ölçme hatalarının rastlandığı hatalar şunlardır (Pearce vd. 1993 çeviren Kırlioğlu ve Can, 1998:76):

- Korunma giderlerinin değerlendirilmesi.
- Çevrede meydana gelen zararların toplumun ekonomik refahında meydana getirdiği olumsuz etkiler.
- Çevresel ve doğal kaynakların azalması ve yıpranmasına bakış biçimi.

Parasal yaklaşım modeli olan “Japon Modeli”, mevcut geliri çevresel faktörleri hesaba katarak ölçmeyi hedefler. Japon hükümeti 1973 yılında “Net Ulusal Refah (NUR)” ölçütünü ilan etmiştir. Yapılan refah ölçümünde birçok değişik çevre faktörleri düzeltilmiştir. Düzeltilmiş hesaplar 1972 yılında Nodhaus ve Tobin tarafından önerilen “Ekonomik Refah Ölçüleri” kavramında ortaya çıkan düşüncelerden etkilenecek geliştirilmiştir.

2.3.3. Yaklaşımların Karşılaştırılması

Yukarıda her iki yaklaşım anlatılmaya çalışıldı. Bu iki yaklaşım izledikleri yol, ileri sürdükleri değişiklikler ve hesaplama biçimi bakımından birbirinden farklıdır ve birbirleri yerine geçmesi pek mümkün değildir. Aşağıdaki Tablo 4’de bu iki yaklaşımın avantaj ve dezavantajları gösterilmiştir.

Tablo 4: Fiziksel ve Parasal Yaklaşımların Karşılaştırılması

Fiziksel Yaklaşım		Parasal Yaklaşım	
Avantajları	Dezavantajları	Avantajları	Dezavantajları
• Daha kolay uygulanabilir yaklaşımdır. • Ekolojik sorunların birçoğunun çözümlenmesini sağlar. • Ekonomi-çevre ilişkisinden büyük fayda sağlar. • Doğal ve çevresel kaynak bazında, gelecekteki talep düzeyinin bugünden tahmin edilmesini sağlar.	• Ortak bir ölçü birimi geliştirilememiştir. • Çevresel öğeler ne birbirine, ne de çevre ile ilgili olmayan mal ve hizmetlere göre önemlerini birbirine gösterebilme olanağı yoktur. • Yeni bir muhasebe sistemine ihtiyaç vardır.	• Ortak bir ölçü birimi sorunu yoktur. Ölçü birimi paradır. • Milli gelir hesaplarına entegre edilebilir. • Yeni bir muhasebe sistemine ihtiyacı yoktur. • Muhasebe sistemine daha uyumludur.	• Çevresel konuların para ile ifade edilmesi güçtür. • Tam olarak neyin ölçülmek istendiği bilinmemektedir.

Kaynak: (Kırlioğlu & Can, Çevre Muhasebesi, 1998) tarafından açıklanan bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır.

2.4. ÇEVRESEL MALİYETLER

Maliyet kavramı, genel anlamda bir amaca ulaşmak için katlanılan fedakârlıkların tümü olarak ifade edilmektedir (Alagöz ve Yılmaz, 2001:152).

Çevre kirliliğinin zamanla daha da artması işletmelerinde çevreye olan duyarlılıklarını arttırmıştır. Çevre anlayışının önemli ölçüde artması ile işletme faaliyetlerinde çevresel yönelimli olması, katlanılan çevresel giderleri de beraberinde arttırmıştır. Çevresel faaliyetlerden kaynaklanan bu maliyetlere “çevresel maliyetler” denilmektedir. Çevresel maliyetlerin sınıflandırılması, çevre muhasebesi içindeki rolü ve önemi büyüktür (Yağlı, 2006:53).

2.4.1. Çevresel Maliyetlerin Sınıflandırılması

Çevre ile ilgili maliyetler her türlü işlem ve aşamalarda ortaya çıkabilmektedir. Bu yüzden maliyetler birçok farklı kaynakta farklı şekilde sınıflandırılmıştır. Literatür incelendiğinde çevre ile ilgili maliyetlerin sınıflandırılması anlamında kesin bir görüş birliği yoktur. Genel anlamda dört ayrı sınırlandırma olduğu görülmektedir. Literatürdeki maliyetlerin sınıflandırılma şekilleri Alagöz ve İrdiren (2013)’e göre aşağıdaki Tablo 5’de özetlenmiştir (Alagöz ve İrdiren, 2013:434):

Tablo 5: Çevre Maliyetlerinin Sınıflandırılması

Sınıflandırma Şekilleri	Sınıflandırmanın İçeriği
Ortaya Çıkış Zamanına Göre Çevre Maliyetleri	• Başlangıç çevresel yatırım maliyetleri • Her dönem gerçekleşen çevresel yönetim ve işletme giderleri • Şartlı olarak gerçekleşen çevresel risk yönetim maliyetleri
Ortaya Çıkış Nedenine Göre Çevre Maliyetleri	• Azaltma (önleme) maliyetleri • Kullanma maliyetleri • Zarar maliyetleri
Kapsamlarına Göre Çevre Maliyetleri	• Kirlilik önleyici maliyetler • Çevre koruma maliyetleri • Kaynak geri dönüşümü maliyetleri • Çevresel iyileştirme maliyetler • Yönetim maliyetleri • Sosyal tanıtım faaliyet maliyetleri • Araştırma ve geliştirme maliyetleri

Toplam Kalite Yaklaşımına Göre Çevre Maliyetleri	• Önleme maliyetleri • Değerlendirme maliyetleri • İçsel hata maliyetleri • Dışsal hata maliyetleri
--	--

Kaynak: (Alagöz & İrdiren, 2013) tarafından açıklanan bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır.

Çevre maliyetlerinin sınıflandırılmasında kullanılan standart ve dünyada geçerli bir sınıflandırma yöntemi bulunmamaktadır. Yukarıdaki sınıflandırmalar duruma ve işletmelere göre farklılaştırılabilir ve çoğaltılabilir.

Çalışmada sınıflama türlerinden olan ortaya çıkış nedenine göre sınıflandırmalar ele alınacaktır. Bu sınıflandırma maliyetleri; azaltma, kullanma ve zarar maliyetleri olmak üzere üç ana grupta incelenmektedir.

2.4.1.1. Azaltma Maliyetleri

İşletmelerin çevre üzerindeki olumsuz dışsallığı olumlu kılabilmek üzere harekete geçmesi sonucunda katlanması gerekebilecek muhtemel maliyet unsurlarını kapsamaktadır. Çevresel sorunları ve her türlü çevresel kirliliği azaltmak veya tamamen ortadan kaldırmak ve çevreyi iyileştirmek için işletmelerce gerçekleşmesi muhtemel faaliyet ve maliyetler aşağıda Tablo 6’da sıralanmıştır.

Tablo 6: Azaltma Maliyetleri

Çevre Planlaması	Biyolog, kimyager hizmetleri	Çevre el kitabının hazırlanması
Süreç Kontrol	Çevre mühendislik hizmetleri	Ürün sorumluluk sigortası
Emisyon ölçüm cihazları	Çevre raporları	Atık kontrolü
Çevreye zararsız mamul tasarım geliştirme	Çevre etiketleri	Atıkların bertarafı
Geri dönüşüm tasarımları	Çevre güvenilirlik	Atıkların arıtımı
Çevreye zararsız ambalaj geliştirme	Çevresel bilgi sistemi	Araştırma- geliştirme
Çevre geliştirme ve çevresel eğitim	Çevre yönetim sistemi ve denetimi	Diğer azaltma maliyetleri

Kaynak: (Can, 1998: 119-121) tarafından açıklanan bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır.

Bu maliyetler işletme yönetiminin kararları sonucunda belirlenebilen maliyetlerdir. Bu çeşit maliyetler ölçülebilir ve muhasebeleştirilebilir giderlerdir. Çevre için katlanılan maliyetlerin, yatırımların ve çevreyi düşünmeden önceki

maliyetlerin arasındaki farkın saptanması ile giderleştirilmesi gerekmektedir (Kırlıoğlu ve Fidan, 2011:8).

2.4.1.2. Kullanma Maliyetleri

İşletme faaliyetlerini gerçekleştirmek için kullanılan doğal zenginliklerin bedeli olarak tanımlanmaktadır. Bu yöntemde çevresel maliyet kalemlerinin belirlenebilmesi için çevresel kaynakların kullanım sonucu oluşan yıpranma, aşınma gibi maliyetlerin belirlenmesi önemlidir. Kullanma maliyetlerinin belirlenebilmesi için değişik yöntemler kullanılmaktadır. Kullanma maliyetlerinin belirlenebilmesinde kullanılan metotlar aşağıdaki gibidir (Kırlıoğlu ve Can, 1998:116):

- Piyasa Değerlendirilmesi Yaklaşımı
- Gerçeğe Uygun Değerlendirme Yaklaşımı
- Bakım Maliyeti Değerlemesi Yaklaşımı
- Koşullu Değerlendirme Yaklaşımı
- Korunma Harcamaları Yaklaşımı

Kullanma maliyetleri, çevresel kaynakların kullanılarak tüketilmesinden kaynaklanan giderleri kapsamaktadır. Doğal kaynakların kullanımı sonucunda ortaya çıkan yıpranma maliyetleridir. Bu maliyetlere örnekler aşağıdaki Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: Kullanma Maliyetleri

Hava Maliyeti	Su Maliyeti	Toprak Maliyeti
Kömür Maliyeti	Doğalgaz Maliyeti	Petrol Maliyeti
Enerji Maliyeti	Görüntü Maliyeti	Gürültü Maliyeti

Kaynak: (Bitlisli, 2020:20).

2.4.1.3. Zarar Maliyetleri

Neden olunan çevresel zararların ekonomik değerinin tahmin edilmesinden önce gerçek fiziksel zararların saptanması gereklidir. Zararların ekonomik değerinin belirlenebilmesi için yine değişik yöntemler üretilmiş ve kullanılmıştır. Bu yöntemler şunlardır (Kırlıoğlu ve Can, 1998:111):

- Nakil Maliyeti Metodu
- Hedonist Fiyatlama Modeli
- Tahmini Değerleme Metodu

İşletmelerin faaliyetleri sonucunda oluşabilecek çevresel zararların işletmelere yükleyecekleri çevresel maliyetler Tablo 8’de sıralanmıştır.

Tablo 8: Zarar Maliyetleri

Hava Kirliliği	Cezalar ve Tazminatlar
Su Kirliliği	Çevre Temizleme
Toprak Kirliliği	Şikâyet Araştırmaları
Gürültü Kirliliği	Kefalet ve Garanti Giderleri
Görüntü Kirliliği	Satış Azalmaları

Kaynak: (Kırlioğlu ve Can, 1998:121).

2.4.2. Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi ve Raporlanması

Çevresel maliyetler işletmelerin tüm fonksiyonel faaliyetler ile yakından ilgilidir. İşletmelerde çevresel sorunların önlenmesi sadece bir departmanın görevi değildir. İşletmelerin tüm departmanlarını ve personelleri ilgilendiren bir konudur. İşletmenin tüm departman ve personellerin belirlenen çevresel plan ve politikalar içinde ortak gayret ve sorumluluk gerektiren bir konudur. İşletmelerde ortaya çıkabilecek çevresel maliyetlerin sadece üretim faaliyetlerine değil, tüm fonksiyonel faaliyetlerine payları oranında yüklenmesi doğru bir yöntem olacaktır. Çevre sorunları yalnızca üretim faaliyetleri neden olmamaktadır. Genel yönetim, pazarlama, satış ve dağıtım, araştırma ve geliştirme, finansman politika ve faaliyetlerindeki uygunsuzluk ve hatalar çevresel maliyetlere neden olabilmektedir. Çevresel maliyetleri oluşturan giderler üretim ve dönem giderleri olarak iki bölümde ele alınabilir. Bu durum fonksiyonel gider esasına göre tasnif olarak da adlandırılır ve aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Kırlioğlu ve Can, 1998:121-122):

- *Üretim Giderleri:* Genel Üretim Giderleri
- *Dönem Giderleri:* Ar-Ge Giderleri, Pazarlama Giderleri, Genel Yönetim Giderleri, Finansman Giderleri

Çevresel maliyetler gider türlerine göre de tasnif edilip izlenebilir. Bu gider türleri aşağıdaki gibidir:

- Madde ve Malzeme Gideri
- İşçilik Gideri
- Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler
- Çeşitli Giderler
- Vergi, Resim ve Harçlar
- Amortisman Giderleri
- Finansman Giderleri

Ülkemizde mevcut kullanılan tek düzen hesap planında çevre ile ilgili maliyet hesap grubu bulunmamaktadır. Bu yüzden ortaya çıkan çevresel maliyetler aşağıdaki hesap gruplarının altına yardımcı hesaplar açılarak ilgili bulunduğu kalem grubunun altında muhasebeleştirilir. Çevre ile ilgili giderlerin Tek Düzen Hesap Planı 7/A gruplarında yer alan muhasebeleştirilebilecek ana hesaplar aşağıda sıralanmış ve muhasebeleştirme örneklerine yer verilmiştir (Küçüker, 2017:72-87):

- ✓ 730 Genel Üretim Giderleri
- ✓ 750 Araştırma ve Geliştirme Giderleri
- ✓ 760 Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri
- ✓ 770 Genel Yönetim Giderleri
- ✓ 780 Finansman Giderleri

Çevresel faaliyetler sonucu oluşan en genel maliyetler üretim bölümlerine ait olmaktadır. Bu maliyet türü aşağıdaki şekilde muhasebeleştirilebilir:

730 Genel Üretim Giderleri	xxxx	
730.90. Çevresel Gider Yerleri		
İlgili Hesap		xxxx

Çevreyi korumak adına yapılan araştırmaların maliyeti aşağıdaki şekilde muhasebeleştirilebilir:

750 Araştırma ve Geliştirme Giderleri	xxxx	
750.90. Çevre Araştırma Giderleri		
İlgili Hesap		xxxx

İşletmelerin çevre faaliyetleri ile ilgili birime ait dönem giderleri aşağıdaki şekilde muhasebeleştirilebilir:

770 Genel Yönetim Giderleri	xxxx	
770.90. Çevresel Faaliyet Gider Yeri		
770.90.100. Personel Ücret ve Giderleri		
381 Gider Tahakkukları		xxxx
... ayna ait... gider tahakkuku		

Finansal raporlama muhasebe için en önemli fonksiyonlardan biridir. Bu durum çevre muhasebe bilgilerinin raporlanması için de geçerli olmaktadır. Finansal bilgi kullanıcılarının elde edeceği bilgiler, gelecek adına alınacak doğru kararlar için başlangıç ve önemlidir. Çevre muhasebesine ait bilgilerin raporlanması, belirlenen çevre politikalarının kamuoyu ile paylaşılması, çevreyi korumak adına katlanılan maliyet bilgilerinin belirlenmesi ve yönetilmesi açısından oldukça önemlidir (Aktürk vd., 2012:101).

Çevresel bilgiler diğer muhasebe işlemleri ile birlikte kayıtlara alındıktan sonra, zaten muhasebe raporlarında yer almış olacaktır. Fakat çevresel bilgiler daha net ve ayrıntılı şekilde belirlenebilir aynı zamanda bağımsız farklı raporlar ile düzenlenebilir (Küçüker, 2017).

Finansal nitelikte olan çevresel bilgiler ayrı şekilde raporlanabilir ve ilgili gruplarda işletmenin çevresel maliyetleri hakkında kolay bilgi edinilmesini sağlayabilmektedir. Bu yüzden finansal nitelikli çevresel bilgiler ölçülerek kayıtlara alınır ve daha sonra işletmenin ilgili guruplarında, işletme yönetimine doğru bilgi üreterek ve uygun biçimlerde hazırlanabilir. İşletme yönetimi için çevresel maliyetlerin gider merkezleri ve gider türleri arasındaki ilişkiyi aynı anda izleyebilme

olanağı olan kapsamlı bir rapor Kırlioğlu ve Can (1998) tarafından geliştirilmiştir. Bu rapor formu aşağıdaki Tablo 9’da ki gibidir:

Tablo 9: Çevresel Maliyetlerin Fonksiyonel Giderlere Göre Raporlanması

Çevresel Maliyetler	Gider Türleri							
	Mad. Mlz.	İşçilik	Dış. Sağ. Fay. Hiz.	Çeşit. Gid.	Vergi Res. Harçlar	Amort. Gider.	Finans. Gider.	Toplam
GÜĞ								
Azaltma M.								
Kullanma M.								
Zarar M.								
Toplam								
AR/GE								
Azaltma M.								
Kullanma M.								
Zarar M.								
Toplam								
P/S/D								
Azaltma M.								
Kullanma M.								
Zarar M.								
Toplam								
GYG								
Azaltma M.								
Kullanma M.								
Zarar M.								
Toplam								
Finansman Gideri								
Azaltma M.								
Kullanma M.								

Zarar M.								
Toplam								

Kaynak: (Kırlioğlu ve Can, 1998:147).

Genel anlamda üç grupta incelenen çevre maliyetleri kısa vadeli ve orta vadeli olarak da raporlanabilir. Bu raporda cari dönem aylık, 3 aylık ya da 6 aylık olarak alınabilir ve bir yıla ilişkin veriler birikmiş toplam olarak ayrıca ele alınabilir (Küçükler, 2017:74).

Çevre muhasebesi kapsamında hazırlanan finansal raporlar, bilgi kullanıcıları açısından önem arz etmesi için doğru, güvenilir, anlaşılabilir, tutarlı, karşılaştırılabilir ve çevreye duyarlı bilgilere sahip olması gerekmektedir. Bu raporlar, muhasebe standartları kapsamında ihtiyaca uygun, önemli, güvenilir ve anlaşılabilir ilkelerini benimseyerek hazırlanmalı ve bilgi kullanıcılarının istedikleri her türlü bilgiyi karşılamaları önemlidir. Bu doğrultuda karar alıcıların özellikle ekonomik kararlar alırken etkileyebilmeleri ve finansal tablolara olan güvenleri daha da arttırmak açısından gereklidir (Aktürk vd., 2012:102).

2.5. KARBON AYAK İZİ KAVRAMI

Karbon ayak izi kavramı, enerji tüketen her faaliyet sonucunda ortaya çıkan karbondioksit miktarını ifade etmektedir. Muhasebe sistemi ve bilgi kullanıcıları açısından karbon ayak izinin hesaplanması ve raporlanması oldukça faydalıdır. Bir bireyin veya bir şirketin karbon ayak izi ne kadar büyük ise çevreye verdiği zarar da o denli fazladır (Altınbay ve Golagan, 2016: 2110). Bu nedenle şirketler açısından karbon ayak izinin küçültmenin yolu, fosile dayalı enerji kullanımını azaltmaktır. Bu noktada kişisel ve kurumsal olarak karbon ayak izi kavramını ayrı ayrı değerlendirmek daha yararlı olacaktır (Aracı, 2020:69).

- *Kişisel Karbon Ayak İzi:* İnsanların hayat yaşantısı ile doğaya salınan emisyonlardan sorumlu olmasını kapsamaktadır. Kişisel karbon ayak izi evlerde veya kullanılan araçlarda direkt tüketilen elektrik, yakıt emisyon salınımları ile tüketilen ürünlerin üretimi sonucu oluşan dolaylı emisyon salınımları olarak gruplandırılabilir. Bu tüketimler sonucu kişisel bilincin oluşmasını sağlayarak karbon ayak izi azaltılabilir.

• *Kurumsal Karbon Ayak İzi:* Kurumsal faaliyetler sonucunda, üretim yerinde doğrudan tüketilen fosil yakıtlar karbon ayak izinin oluşmasına neden olur. Kullanılan elektrik miktarı, buhar, sıcak su, soğutma işlemlerinin bir çoğunun ya da hepsinin bir başka kurumlar tarafından sağlanması nedeniyle oluşan emisyon salınımları doğrudan karbon ayak izini kapsamaktadır. Hammadde, reklam, iş seyahatleri vb. ise dolaylı karbon ayak izini kapsar.

İşletmeler karbon ayak izini azaltmak için; yasal zorunluluklara uyarak, kurumsal sorumluluğu benimseyerek, yatırımcı ve müşterilerini çevresel faaliyetler sonucu ilgisini çekerek, pazarlama ile, kurum imajını oluşturarak ve emisyon ticaret sistemleri ile ticaret yaparak azaltma yapabilir ve bu doğrultuda maliyetlerinde düşmesini sağlayabilmelidirler. Bu şekilde krizi fırsata çevirebilirler. Kyoto Protokolünde yer alan taraflar belirlenen CO₂ salınım limitini aşmamak ve para cezasına maruz kalmamak için, kurumsal itibar ve marka kalitesini kaybetmemek adına emisyon azaltımlarını gerçekleştirmektedirler. Bu azaltımı sağlayabilmek için (Aracı, 2020:70):

- Enerji verimliliğini sağlamak,
- Geri dönüşüm,
- Ağaçlandırma,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması,
- Karbon salınımı düşük olan ürün ve hizmetlerin öncelikli olarak seçilmesi ve desteklenmesi,
- Yakıt tercihlerinin değiştirilmesi,
- Tasarruflu ampullere geçilmesi gibi çalışmaların artırılması ve önem verilmesi ile sağlanabilmektedir.

2.6. KARBON MALİYETLERİ

Karbon salınımlarının çevreye verdiği zararların uluslararası düzeyde öneminin artması, dolaylı olarak salınımların muhasebeleştirilmesini gündeme getirmiştir. İşletmeler emisyon salınımı azaltmak için gönüllü veya zorunlu olarak bir takım maliyetlere katlanmak durumunda kalmışlardır. Bu karbon maliyetlerinin maliyet muhasebe sistemine uygun bir şekilde ürün maliyetlerine ve gider yerlerine aktarılması

gerekmektedir. Çevresel maliyetler kapsamında karbon maliyetlerinin ayrı bir hesapta, uygun gider yerlerine ve çeşitlerine yansıtılması için işletme yönetiminin kontrollü, planlı ve gerçekleşen maliyetlerin azaltılması yönünde hareket etmesi ile fayda sağlayacaktır. Karbon muhasebesi üç tür emisyonu kapsamaktadır. Bunlar (Aracı, 2020:70):

- “Şirket tarafından üretim kaynaklı gerçekleştirilen emisyon salınımları”,
- “Satın alınarak kullanılan elektrik üretimi nedeniyle ortaya çıkan dolaylı emisyonlar ve yarı mamul ürünler”
- “Nakliye hizmetleri, atık imha hizmetleri” gibi isteğe bağlı ortaya çıkan emisyon salınımlarını kapsamaktadır.

Karbon salınımı ve ticareti sistemindeki en önemli sorun iklim değişikliğinin ekonomik maliyetlerinin ölçülmesidir. Bu ölçüme “karbon sosyal maliyeti” denir ve bir hesaplama yöntemidir. “Karbon sosyal maliyeti; 100 yıl veya daha uzun bir süre için atmosfere salınan her ek bir ton karbonun iklim değişikliği üzerinde oluşturduğu etkinin net bugünkü değeri olarak hesaplanmaktadır” (Uyar ve Cengiz, 2011:53).

Karbon ticareti maliyet yönetime, yönetim muhasebesi teorisine ve uygulamayla ilişkisini inceleyen ilk çalışma Ratnatunga ve Balachandran (2009) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalarında karbon muhasebesi, stratejik maliyet yönetimi ve muhasebesi açısından bir bütün olarak incelenmiştir (Ratnatunga ve Balachandran 2009’dan çeviren Uyar ve Cengiz, 2011).

Karbon maliyetlerinin muhasebede kayıt olarak işlenmesi ve izlenmesi tek düzen muhasebe sisteminde varlık ve kaynak hesaplarında uygun olanlar veya 8 numaralı hesap sınıfının kullanımı Uyar ve Cengiz (2011) tarafından önerilmiştir.

2.7. KARBON MUHASEBESİ

Karbon muhasebesi en basit tanımıyla; bir kurumun herhangi bir faaliyetine ilişkin bilgilerin toplanması, karbon salınımının hesaplanması ve bu karbon salınımının faktörlerini hesaba katarak ortaya çıkan rakamın karbondioksit eşdeğerine dönüştürülmesi demektir. Kurumun faaliyetlerinden kaynaklanan karbon salınımının hesaplanması ve muhasebesinin yapılması önemli ve gereklidir. Karbon salınımı

hesaplama kapsamında bulunan 6 farklı gaz bulunmaktadır. Bunlar (Uyar & Cengiz, 2011:56);

- *Karbondioksit (CO₂)*: Kaynağı fosil yakıtlarının yakılmasıdır.
- *Metan (CH₄)*: Kaynağı çöp toplama alanları ve hayvanlardır.
- *Nitratoxid (N₂O)*: Kaynağı gübre ve kanalizasyonlardır.
- *Hidroflorokarbonlar (HF)*: Kaynağı kimyasal soğutuculardır.
- *Perflorokarbonlar (PFC)*: Kaynağı alüminyum ve yarı iletkenlerin imalatıdır.
- *Sülfür hexaflorid (SF₆)*: Kaynağı elektrik dağıtım ekipmanının izolasyonudur.

Çıkış noktası sera gazlarının oluşumu olan ve önemli bir paya sahip olan karbon miktarının muhasebe ilkelerine göre kayıt altına alınması ve elde edilen bilgilerin çıkar gruplarına raporlanması karbon muhasebesinin temel konusunu oluşturur. Bu yönüyle karbon muhasebesi çevre muhasebesi için yeni bir muhasebe uzmanlık alanını ön plana çıkarır (Durgut, 2015:27).

Karbon muhasebesini hem maliyet muhasebesi hem de yönetim muhasebesi açısından ele alacak olursak; karbon maliyet yönetimi, belirlenen hedeflere ulaşmada işletme kararlarının etkin bir şekilde yönetilmesi için iyi örgütlenmiş bir maliyet sistemini önemli kılmaktadır. Karbon muhasebesinin işleyiş açısından karbon maliyet muhasebesinin gerekliliği zorunlu bir hâl almıştır. İşletmelerin belirli dönemlerde kullandıkları enerji miktarı, kullanılan enerji kaynağına göre (elektrik, benzin, LPG, doğalgaz gibi) belirlenen kat sayı ile çarpılarak karbon ayak izi hesaplanır. Daha sonra alternatif enerji kaynakları olan güneş ve rüzgâr enerjisi gibi kaynakların kullanımı ile karbon ayak izi değeri belirlenmeli ve karşılaştırma yapılmalıdır. Karbon maliyet muhasebesinin amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Aracı, 2020:70):

- ✓ Ürün ve hizmetlerin karbon ayak izini hesaplamak,
- ✓ Yönetimin aldığı kararlar doğrultusunda değişen karbon ayak izini kontrol etmek,
- ✓ Karbon ayak izinin azaltılmasını hedef haline getirmek ve katkı sağlamak,
- ✓ Alternatif enerji kaynaklarına yatırım yaparak karbon ayak izini hesaplamak, takip etmek ve değerlendirmeye yardımcı olmaktır.

Karbon yönetim muhasebesi ise; çevre yönetim muhasebesi veya sera gazı muhasebesi gibi çevresel muhasebe sistemlerini dünyaya tanıtır ve yaygınlaştırılmasını sağlamaktadır. Yöneticiler karbon yönetim muhasebesini kullanarak çevresel maliyetleri karar almalarına süreçlerine dâhil etmelidirler. Çevre yönetim muhasebesi karbon emisyonlarını yönetmek ve yöneticilerin iklim değişikliği sorununu daha bilinçli ele alarak fayda sağlamalıdır. Yönetim kararlarında sera gazı konularının ana faaliyet alanına dâhil edilmesi, ilgili değişikliğin doğru ve anlaşılır şekilde sağlanması ve bu değişikliğin desteklenmesi için iyi bir muhasebe bilgi sistemine ihtiyaç vardır. Desteklenen karbon yönetim muhasebesinin kullanılması iklim değişikliği ile mücadele için önemli bir araçtır. Karbon yönetim muhasebesinin önemi aşağıda sıralanmıştır (Aracı, 2020:79):

- ✓ Karbon bilgileri hem karbon maliyetleri hem de yönetim açısından önemlidir.
- ✓ Karbon salınım bilgileri dış raporlamadan önce işletme içinde nicel ölçümlerin yapılmasını zorun kılar ve elde edilen bilgiler standartlar ile karşılaştırılarak, alınacak kararlarda destek niteliğinde kullanılmalıdır.
- ✓ İşletme dışı bilgi kullanıcılarına karbon bilgileri ve karbon yönetimi konusunda raporlama yapabilmesi adına olanak sağlamaktadır.

2.8. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE KARBON MUHASEBESİ UYGULAMALARI

Karbon muhasebesine ilişkin uygulamalar dünyanın birçok yerinde gönüllü veya zorunlu uygulamalara tabi tutulmaktadır. İşletmeler tarafından gerçekleştirilen gaz salınımlarının ölçümü ve bunların raporlanmasına yönelik çeşitli standartlar oluşturan bazı kuruluşlar bulunmaktadır. Bu kuruluşlar dışında ülkelere yönelik çeşitli uygulamalarda bulunmaktadır. Aşağıda bu uygulamalardan bahsedilmiştir (Demirci ve Olgun, 2019:55).

2.8.1. GHG (Green House Gas) Protokolü

GHG Protokolü, WRI - World Resources Institute (Dünya Kaynakları Enstitüsü) ve WBCSD - (Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi)'nin 1990 sonlarında kurumsal sera gazı emisyon muhasebesi ve raporlanması için uluslararası bir standarda olan ihtiyacı fark etmesiyle ortaya çıkmıştır. Ülke ve şehirlerin iklim hedeflerine yönelik ilerlemeyi izlemelerine yardımcı olan standartlar, araçlar ve çevrimiçi eğitimler bütünüdür (GHG, <https://ghgprotocol.org/>, Erişim Tarihi 07.12.2021).

Özel ve kamu sektörü faaliyetlerinden, değer zincirlerinden ve azaltma eylemlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını ölçmek ve yönetmek için kapsamlı küresel standart çerçeveleri oluşturur. WRI ve WBCSD arasındaki 20 yıllık bir ortaklığa dayanan bu protokol; hükümetler, endüstri dernekleri, sivil toplum kuruluşları, işletmeler ve diğer kuruluşlar tarafından kullanılmaktadır. Bu protokol, dünyanın en yaygın kullanılan sera gazı muhasebe standartlarını kapsamaktadır. GHG Protokolünü kullananlar genel anlamda iki şekilde gruplandırılabilir. Bunlar (GHG, <https://ghgprotocol.org/>, Erişim Tarihi 07.12.2021):

➤ *Şirket ve Kuruluşlar:* Şirketler faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını ölçmek, bu emisyonları yönetmek ve raporlamalarını sağlamak amacıyla bu protokolü kullanmaktadırlar. 2016 yılında, CDP (Karbon Saydamlık Projesi) 'ne cevap veren Fortune 500 şirketlerinin en az %92'si bu protokole dayalı bir program aracılığı ile doğrudan veya dolaylı bir protokol kullanmıştır.

➤ *Ülkeler ve Şehirler:* Bu protokol, ülke ve şehirlerin iklim değişikliğini azaltma hedeflerini tasarlamasına, hedefe ulaşma yolundaki ilerlemeyi değerlendirilmesine ve raporlanmasına yardımcı olmaktadır. Şehirlerin emisyonlarını ölçmek, daha etkili emisyon azaltma stratejilerini oluşturmak ve bu hedefleri belirtmek için kapsamlı standart ve araçlar sağlamaya çalışmıştır.

GHG Protokolü kapsamında olan standartlar aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- ✓ Kurumsal Standartlar
- ✓ Şehirler İçin Sera Gazı Protokolü
- ✓ Proje Protokolü
- ✓ Kurumsal Değer Zinciri (Kapsam 3) Standardı

- ✓ Azaltma Hedefi Standardı
- ✓ Ürün Yaşam Döngüsü Standardı
- ✓ Politika ve Eylem Standardı

Bu standartlar içinde yer alan çalışmanın da amacını oluşturan Şehirler İçin Sera Gazı Protokolü; şehirler için bir muhasebe ve raporlama standardıdır.

Şehirler; küresel enerji ile ilgili karbondioksit emisyonlarının tahmini %75'inden sorumludur. İklim değişikliği ile ilgili mücadele için tek büyük fırsatta yine şehirlerdir. Potansiyellerini fark etmeleri, emisyonlarının nereden geldiğini belirlemeli ve ölçmeleri gerekmektedir. Bu standardın sloganı “ Saymadığın şeyi kesemezsin ”dir. Bu protokol ile şehirler için emisyonlarını ölçmek, daha etkili emisyon azaltma stratejilerini oluşturmak, ölçülebilir ve daha iddialı emisyon azaltma hedeflerini belirlemek ve ilerlemelerini daha doğru ve kapsamlı bir şekilde takip etmek için ihtiyaç duyulan standartları ve araçları vermek için geliştirilmiştir (GHG, <https://ghgprotocol.org/>, Erişim Tarihi 07.12.2021).

Bu protokole göre şirketlerin sera gazı salınımlarını kapsamı bakımından üçe ayırmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibidir (Demirci ve Olgun, 2019:55):

- Kapsam 1: Raporlayan şirketten kaynaklanan, gerçekleşen direkt sera gazı salınımları. Yakıt ile endüstri süreçleri sonucunda oluşmaktadır.
- Kapsam 2: Başka şirketler sonucunda elektrik, ısı veya buhar kullanımı sonucunda oluşan dolaylı sera gazı salınımları.
- Kapsam 3: İkinci kapsam dışında oluşan ve şirketlerin faaliyetleri kaynaklı diğer salınımları kapsamaktadır. Bunlara;

- Hammadde olarak satın alınan girdilerin üretim esnasında meydana gelen salınımlar,

- Sabit kıymet varlıklarının oluşturulması esnasında ortaya çıkan salınımlar,

- Atıklar sonucu ortaya çıkan salınımlar,

- Şirket personelinin servisi sonucu ortaya çıkan salınımlar,

- İşletme seyahatleri sonucunda ortaya çıkan salınımlar,

- Şirket üretimi sonucu ortaya çıkan malların tüketiciler tarafından kullanılması sonucunda ortaya çıkan salınımlara örnek olarak gösterilebilir.

Protokole göre sera gazı salınımları aşağıdaki adımlar izlenerek hesaplanmaktadır (Demirci ve Olgun, 2019:56):

a. *Sera gazının oluşmasını sağlayan kaynakları tanımlamak:* Salınımlar genel itibarıyla makine ve ısıtıcı gibi ekipmanların kullanımı için kullanılan yakıtlardan oluşan gazlardan oluşmaktadır. Bu gaz salınımları direkt, elektrik veya ısı enerjilerinin kullanılması sonucu gaz salınımları ve dolaylı salınımları kapsamaktadır.

b. *Hesaplama yönteminin seçimi:* En yaygın olarak kullanılan yöntem belgelendirilmiş salınım faktörlerine uygulanan hesaplamalardır. “Bu faktörler gaz salınımı kaynağındaki faaliyeti temsil eden bir ölçeğe göre sera gazı salınımlarını hesaplayan oranlardır. Fakat birçok durumda direkt ölçümleme mümkün olmayabilir veya çok pahalı olabilir. Bu durumda ölçümleme, kullanılan yakıt baz alınarak yapılır.”

c. *Veri toplama ve emisyon faktörlerini seçme:* Küçük, orta ve büyük ölçekli şirketler, gaz salınımlarını satın aldıkları yakıt miktarlarına göre hesaplamaktadırlar. Elektrik kullanımı sonucu ortaya çıkan enerjiye özel emisyon faktörleri de vardır ve hesaplanmaktadır.

d. *Hesaplama araçlarının kullanılması:* GHG Protokolünün web sitesinde bulunan hesaplama araçlarının kullanımı tavsiye edilir. Bu sitede birçok enerji girdisi için gaz salınımı dönüştürücü ve hesaplayıcı araçlar bulunmaktadır.

e. *Kurumsal seviyede veri hazırlama:* Veri toplamaya ilişkin iki yöntem bulunmaktadır. Birincisi; merkezileştirilmiş yöntemdir. Her bir tesis yakıt kullanımını kurumsal bir şekilde merkeze raporlar ve merkez tarafından bu raporlar dikkate alınarak sera gazı salınımları hesaplanır. İkincisi; gayri merkezileştirilmiş yöntemdir. Bu yöntemde tesisler yakıt kullanım verilerini kendileri toplar ve direkt olarak sera gazı salınımlarını kendileri hesaplayıp merkeze sunar.

2.8.2. Dünya Geneline Karbon Muhasebesi Uygulamaları

Günümüzde karbon muhasebesi ve raporlaması açısından iki yaklaşım bulunmaktadır. Birincisi raporlamanın zorunlu olarak uygulanması, ikincisi ise gönüllü olarak uygulanmasıdır. Karbon salınımı, CDP - Carbon Disclosure Project (Karbon Saydamlık Projesi) kapsamında 2000 yılında, karbon salınımı verilerine

erişim hızını arttırmak amacıyla 35 yatırımcı tarafından başlatılmıştır. Bu sayede karbon verilerinin raporlanması ile yeni yatırım stratejileri de geliştirilebilecektir. Emisyonlarını özel bir anket aracılığı ile CDP'ye bildiren şirketler Dünya çapında 2003 yılında sadece 253 idi. şimdi Dünya'da emisyon salınımlarını raporlayan 5000'den fazla ülke bulunmaktadır. CDP anketine katılması talep edilen şirket sayısına kıyasla, anketi dolduran şirket sayısı ülke bazında kıyaslandığında aşağıdaki yüzdelere ortaya çıkmaktadır (Decq ve Borie, 2016:4).

- Güney Afrika %79,
- ABD %70,
- Brezilya %63,
- Kanada %61,
- Fransa %39,
- Hindistan %32,
- Çin %28,
- Rusya %12,
- Türkiye'nin net oranı belirtilmemiştir. Fakat oran sıralamasında %30-%50

grup yüzdesinin içinde yer almaktadır. Fransa'da Grenelle II mevzuatından türetilen karbon düzenlemeleri olmasına rağmen katılım oranı %39 olmuştur.

Dünya sera gazı emisyonlarının %80'in fazlasından sorumlu olan G20 lkelerinin çoğunda karbon emisyonlarına ilişkin düzenlemeler bulunmaktadır. Belirli bir düzenlemesi olmayan G20 lkeleri Rusya, Hindistan, Suudi Arabistan, Arjantin ve Endonezya'dır. Bu ülkelerin toplamı dünya sera gazı emisyonlarının %17'sini üretmektedir. Karbon düzenlemelerini uygulayan G20 lkeleri; Kanada, ABD, Brezilya, Türkiye, Güney Afrika, Çin, Avustralya ve Fransa rnek olarak gösterilebilir. Aşağıdaki tabloda G20 ülkelerine ait düzenlemeler ve düzenlemelere ait bilgiler yer almaktadır (Decq ve Borie, 2016:5).

Tablo 10: G20 Ülkelerinin Karbon Salınımına İlişkin Düzenlemeleri

Ülke Adı	Düzenlemenin Getiriliş Tarihi	Düzenlemenin Kapsamı	Düzenlemenin Benimsediği Yaklaşım	Düzenlemenin İçeriği
Avrupa Birliği	2003	Sadece Kapsam 1 zorunlu.	Eşit yaklaşımı benimser. Karbon emisyon raporu, sektöre bakılmaksızın sera gazı emisyonları, fosil yakıt tüketimi veya üretim hacmi belirli sınırı aşan şirketler için geçerli olan yaklaşım türüdür.	Karbon verileri bir kuruluş tarafından toplanır fakat her şirket verilere erişebilir değildir.
Kanada	2004	Sadece Kapsam 1 zorunlu.	Eşit yaklaşımı benimser. Karbon emisyon raporu, sektöre bakılmaksızın sera gazı emisyonları, fosil yakıt tüketimi veya üretim hacmi belirli sınırı aşan şirketler için geçerli olan yaklaşım türüdür.	Karbon emisyon verileri kesindir. Bir kuruluş tarafından derlenir ve şirketler tarafından kolayca erişilebilir.
Brezilya	2006	Sadece Kapsam 1 zorunlu.	Sektörel yaklaşımı benimser. Bu yaklaşıma göre karbon emisyon raporlaması, çok yüksek sera gazı emisyonlarına sahip faaliyet sektörleri için geçerlidir.	Karbon emisyon verileri kesindir. Bir kuruluş tarafından derlenir ve şirketler tarafından kolayca erişilebilir.
Japonya	2006	Birinci ve İkinci Kapsam zorunlu, Üçüncü Kapsam önerilir.	Eşit yaklaşımı benimser. Karbon emisyon raporu, sektöre bakılmaksızın sera gazı emisyonları, fosil yakıt tüketimi veya üretim hacmi belirli sınırı aşan şirketler için geçerli olan yaklaşım türüdür.	Karbon verileri bir kuruluş tarafından toplanır fakat her şirket verilere erişebilir değildir.
Avustralya	2007	Birinci ve İkinci Kapsam zorunlu, Üçüncü Kapsam önerilir.	Eşit yaklaşımı benimser. Karbon emisyon raporu, sektöre bakılmaksızın sera gazı emisyonları, fosil yakıt tüketimi veya üretim hacmi belirli sınırı aşan şirketler için geçerli olan yaklaşım türüdür.	Karbon emisyon verileri kesindir. Bir kuruluş tarafından derlenir ve şirketler tarafından kolayca erişilebilir.

Yeni Zelenda	2008	Sadece Kapsam 1 zorunlu.	Sektörel yaklaşımı benimser. Bu yaklaşıma göre karbon emisyon raporlaması, çok yüksek sera gazı emisyonlarına sahip faaliyet sektörleri için geçerlidir.	Karbon verileri bir kuruluş tarafından toplanır fakat her şirket verilere erişebilir değildir.
ABD	2009	Sadece Kapsam 1 zorunlu.	Sektörel yaklaşımı benimser. Bu yaklaşıma göre karbon emisyon raporlaması, çok yüksek sera gazı emisyonlarına sahip faaliyet sektörleri için geçerlidir.	Karbon emisyon verileri kesindir. Bir kuruluş tarafından derlenir ve şirketler tarafından kolayca erişilebilir.
Fransa	2010	Birinci, İkinci ve Üçüncü Kapsam zorunludur.	Kurumsal varlık yaklaşımını benimsemektedir. Bu yaklaşıma göre, karbon emisyon raporlaması belirli şirket türlerinin benimsediği yaklaşımdır. 500 yada daha fazla çalışanı olan şirketler ve halka açık şirketler gibi.	Karbon emisyon verileri kesindir. Bir kuruluş tarafından derlenir ve şirketler tarafından kolayca erişilebilir.
Güney Kore	2012	Kapsam 1 ve 2 zorunludur.	Eşit yaklaşımı benimser. Karbon emisyon raporu, sektöre bakılmaksızın sera gazı emisyonları, fosil yakıt tüketimi veya üretim hacmi belirli sınırı aşan şirketler için geçerli olan yaklaşım türüdür.	Karbon verileri bir kuruluş tarafından toplanır fakat her şirket verilere erişebilir değildir.
Türkiye Cumhuriyeti	2012	Sadece Kapsam 1 zorunlu.	Eşit yaklaşımı benimser. Karbon emisyon raporu, sektöre bakılmaksızın sera gazı emisyonları, fosil yakıt tüketimi veya üretim hacmi belirli sınırı aşan şirketler için geçerli olan yaklaşım türüdür.	Karbon emisyon verilerine erişilemiyor.
Birleşik Krallık	2013	Birinci ve İkinci Kapsam zorunlu, Üçüncü	Kurumsal varlık yaklaşımını benimsemektedir. Bu yaklaşıma göre, karbon emisyon raporlaması belirli	Karbon verilerinin bir kuruluş tarafından toplanması zorunlu değildir

		Kapsam önerilir.	şirket türlerinin benimsediği yaklaşımdır. 500 yada daha fazla çalışanı olan şirketler ve halka açık şirketler gibi.	ancak her şirket için verilerin kesin ve erişilebilir olması gerekmektedir.
Çin Halk Cumhuriyeti	2014	Sadece Kapsam 1 zorunlu.	Eşit yaklaşımı benimser. Karbon emisyon raporu, sektöre bakılmaksızın sera gazı emisyonları, fosil yakıt tüketimi veya üretim hacmi belirli sınırı aşan şirketler için geçerli olan yaklaşım türüdür.	Karbon emisyon verilerine erişilemiyor.
Meksika	2014	Kapsam 1 ve 2 zorunludur.	Eşit yaklaşımı benimser. Karbon emisyon raporu, sektöre bakılmaksızın sera gazı emisyonları, fosil yakıt tüketimi veya üretim hacmi belirli sınırı aşan şirketler için geçerli olan yaklaşım türüdür.	Raporlama mekanizmaları tam olarak uygulanmamıştır.
Güney Afrika	2014	Sadece Kapsam 1 zorunlu.	Eşit yaklaşımı benimser. Karbon emisyon raporu, sektöre bakılmaksızın sera gazı emisyonları, fosil yakıt tüketimi veya üretim hacmi belirli sınırı aşan şirketler için geçerli olan yaklaşım türüdür.	Raporlama mekanizmaları tam olarak uygulanmamıştır.

Kaynak: (Decq ve Borie, 2016:5-7) tarafından açıklanan bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır.

Tabloda da belirtildiği gibi raporlanan emisyonların kapsamı ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Çoğu ülkenin düzenlemeleri sadece Kapsam 1 emisyonlarını kapsar. Yani doğrudan GHG protokolü emisyonlarıdır. Ancak bazı ülkelerdeki şirketler için dolaylı emisyonlarını bildirmeleri teşvik edilmektedir. Buda Kapsam 3 emisyonlarını kapsar. Dünyada 1. , 2. Ve 3. Kapsam raporlamayı zorunlu tutan tek ülke Fransa'dır.

2.8.3. Türkiye'nin Karbon Salınımı Düzenlemeleri Karşısındaki Durumu

Türkiye'de Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik, 2014 senesinde yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğin amacına bakıldığında ek olarak yayımlanan listede yer alan faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve doğrulanmasına dair usul ve esasları düzenlemektir.

Yönetmelik eki incelendiğinde, karbondioksit salınımına neden olan örneğin yakıtların yakılması, petrol rafinasyonu, kok üretimi, demir çelik üretimi gibi faaliyetler sıralanmıştır. Bu sıralanan faaliyetleri yürüten işletmeler; her yıl 30 Nisan tarihine kadar bir önceki yılın 1 Ocak – 31 Aralık tarihleri arasında izlenen sera gazı emisyonlarını Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığına raporlamak zorundadırlar. Sera gazı emisyon raporu, Bakanlıkça onaylanan izleme planı çerçevesinde hazırlanmaktadır. Sera gazı emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve izleme planı ile ilgili diğer usul ve esaslar, Bakanlıkça hazırlanacak tebliğler ile düzenlenmektedir. Sera gazı emisyon raporu Bakanlığa gönderilmeden önce doğrulanmalıdır. Bu işlem Bakanlıkça yetkilendirilmiş doğrulayıcı kuruluş tarafından yapılmaktadır. Raporlanması gereken sera gazı emisyonları şunlardır (Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete, 29003, 17.05.2014):

- Karbon Dioksit (CO₂)
- Metan (CH₄)
- Diazot Oksit (N₂O)
- Hidroflorokarbonlar (HFC'ler)
- Perflorokarbonlar (PFC'ler)
- Sülfür Hegzaflorid (SF₆)

Sera gazlarının hesaplanması aşağıdaki formüle göre yapılır:

Emisyon Miktarı = Faaliyet Verisi * Emisyon Faktörü * Oksidasyon Faktörü

Faaliyet verisi (kullanılan yakıt, üretim hızı gibi) tedarik verisi veya ölçüm şeklinde izlenmelidir.

Formülde bulunan emisyon faktörü Bakanlıkça kabul edilmiş olmalıdır. Raporlama yapılmadan önce şirket tarafından bir izleme planı Bakanlığa sunulmalıdır. Bu formüle göre hesaplanan emisyonlar Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi ve Raporlanması hakkında tebliğ uyarınca raporlanarak bakanlığa sunulmaktadır (Demirci ve Olgun, 2019:58).

2.9. KARBON SALINIM BEDELİ VE KARBON SALINIMININ AZALTILMASI YÖNTEMLERİ

Dünya Bankası verilerine göre 2021 yılı itibariyle 65 adet karbon piyasası bulunmakta veya uygulamaya konulması planlanmaktadır. Dünya Bankası verileri incelendiğinde 45 ülke 34 bölge bu kapsam içinde yer almaktadır. Bu mevcut karbon piyasaları küresel sera gazı salınımlarının %21.5 'ini kapsamaktadır (The World Bank, <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>, Erişim Tarihi 24.12.2021).

Karbon salınımı azaltılmasına yönelik yaptırım ve kısıtlamalar, şirketlere belirli bir maliyet oluşturmaktadır. Özellikle “ Cap and Trade” sistemi olarak bilinen, şirketlere belirli bir kota tanınarak karbon salınımının gerçekleştirilmesi sistemi, karbon piyasaları sayesinde işlemektedir. Zorunlu karbon piyasaları emisyon ticaret sistemi olarak tanımlanır. Gönüllü karbon piyasaları ise bir takım gaz salınımı azaltan projelere destek vermeyi içerir. Diğer bir yöntem de karbon salınımı üzerinden alınan karbon vergileridir (Demirci ve Olgun, 2019:58). Aşağıdaki alt başlıklarda bölümlerde bu yöntemlerden bahsedilmiştir.

2.9.1. Emisyon Ticaret Sistemleri

Emisyon Ticaret Sistemi, emisyon azaltımlarını gerçekleştirerek maliyetin etkin bir şekilde düşürülmesini hedeflemektedir. Sistemin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için piyasa istikrarı, tahsisat fiyatı ve maliyet arasındaki dengeyi kurarak belirlenen kuralların doğru bir şekilde işlenmesi ile entegrasyonunu sağlamak gerekmektedir. Emisyon Ticaret Sistemi, sistemin kapsamında bulunan tesislerden kaynaklı sera gazı emisyonlarına bir üst sınır limiti belirler. Belirlenen üst sınır limiti sera gazı emisyonlarını doğrudan kısıtladığı için, politika belirleyicilerine bir araç olacak ve belirli sürede gerçekleşecek emisyon miktarına ilişkin bir kesinlik sağlayabilecektir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022:3-4).

ETS kapsamında olan tesisler, faaliyette bulunduğu ülkeye göre belirlenen bir gaz salınım hedefi bulunmaktadır. Firmanın amacı belirlenen bu gaz salınım hedefinin üzerinde bir salınım gerçekleştirmemek olmalıdır. Firma belirlenen hedefin altında bir salınım gerçekleştirirse, salınım hedefi ile gerçekleştirdiği salınım arasındaki fark kadar karşılık oluşturulur. Bu karşılık gaz salınım hedefini gerçekleştirmeyen başka

firmalara satılabilir. Kendi salınım hedefinin üzerinde salınım yapan firma, cezai müeyyide ile karşılaşmamak için başka şirketlerin karşılıklarını almayı tercih edecektir. Bu durum hedefinin altında salınım gerçekleştiren firmalar için fon sağlar. Bu fazla salınım ile eksik salınım birbirini karşılamış olacak ve ülke emisyon envanteri tutturulmuş olacaktır (Demirci ve Olgun, 2019:59).

Dünya genelinde bir çok ülkede farklı emisyon ticaret sistemleri farklı şekillerde uygulanmaktadır. Aşağıda emisyon ticaret sistemlerinin yürürlükte olduğu ülkeler ve değerlendirme aşamasında olduğu ülkeler sıralanmıştır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022:5).

ETS'nin yürürlükte olduğu ülkeler;

- Avrupa Birliği (İngiltere dâhil)
- İsviçre
- Norveç
- İzlanda
- Lihtenştayn
- Kazakistan
- Güney Kore
- Tokyo
- Yeni Zelanda
- Kaliforniya
- New York başlıca ülkeler arasında sıralanabilmektedir.

ETS'nin değerlendirme aşamasında olduğu ülkeler;

- Rusya
- Japonya
- Çin
- Türkiye
- Ukrayna
- Tayland

- Vietnam
- Tayvan
- British Columbia
- Washington
- Oregon
- Meksika
- Brezilya
- Şili olarak sıralanmaktadır.

Günümüzde uygulanan en büyük ETS, Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi'dir. Aşağıda bu sistemden bahsedilmiştir (Gürbüz, 2020:48):

Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi; 2005 yılında AB içinde üst sınır ve ticaret (Cap and Trade) sisteme ile faaliyete geçmiştir. 2003 yılında yayınlanan yönetmelik ile 30 ülkeden yaklaşık 11.000 işletmenin katılımı ile uygulanmaya başlamıştır. 2020 yılı itibariyle tüm AB üye ülkesi ile İzlanda, Liechtenstein (Lihtenştayn) ve Norveç'te yaklaşık 11.000 elektrik santralini, üretim tesisini ve havacılık faaliyetlerini kapsamaktadır. AB sera gazı emisyonlarının toplamının %45'i, Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi ile düzenlenmektedir. Uluslararası karbon ticaretinin dörtte üçünden fazlasını oluşturur ve Dünyanın en büyük emisyon ticaret pazarı olma yolunda emin adımlarla ilerlemektedir. Bu sistem diğer ulusal ve bölgesel sistemlerin gelişimi içinde ayrı bir örnek kaynak niteliğindedir.

Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi, emisyonlarla ilgili yayınladığı son rapora göre, bu sistemin kapsadığı tesislerden kaynaklanan emisyonların 2017 yılına %4,1 oranında yani yaklaşık 73 milyon ton CO₂ azaldığı görülmektedir. Diğer geçmiş yıllarda olduğu gibi düşüş en çok elektrik sektöründe gerçekleşmiştir. Endüstri alanında istenilen hedefe ulaşılamamıştır. Havacılık sektöründe ise 2017'ye kıyasla %3,9 emisyon salınımı artmıştır. Bu oran yaklaşık 2.6 milyon ton CO₂'ye tekabül etmektedir.

2.9.2. Karbon Vergileri

Küresel iklim değişikliği ile mücadelede dünyanın farklı bölgelerinde Emisyon Ticaret Sistemi (ETS)' nin kurulması ve karbon vergilerinin uygulamaya konulma çalışmaları giderek artmaktadır (Kıymık, 2020:100).

Karbon vergisi, CO₂ emisyonunu azaltmak için, kullanılan fosil yakıtların (petrol, kömür, doğalgaz vb.) karbon içeriğine göre bağlı olarak alınan satış ve emisyon vergisidir. Vergi fosil yakıtların karbon içeriğine göre alındığı için literatürde karbon vergisi olarak isimlendirilmiştir. Karbon vergisi piyasa temelli bir araç olarak kullanılmaktadır. Çünkü vergi oranını belirleyen yetkili merci yoğun karbon içerikli ürünleri diğer ürünlere kıyasla daha fazla vergiye maruz kalacaktır. Ürünler yüksek piyasa satış fiyatına sahip olacak ve yüksek piyasa fiyatına sahip olmaktadır. Bu şekilde kârlılıklarında azalmış olacaktır. Piyasa güçleri emisyon miktarını azaltmak için maliyet aktif bir şekilde kendiliğinden çalışmaktadır (Yılmaz, Can ve Aliusta, 2020:98).

Karbon vergisi; karbon içerikli yakıtların satışı üzerinden alınabileceği gibi, havaya salınan emisyonlar üzerinden de alınabilmektedir. İşletmelerin havaya bıraktıkları emisyon birimleri yani ton başına karbondioksit emisyonları hesaplanır ve bu değerler üzerinden vergi alınmaktadır.

Özellikle yakıtların karbon içeriğine uygulanan karbon vergisinin amacı; CO₂ emisyon seviyesini azaltmak, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi olumsuzluklarla mücadele etmektir. Karbon vergilerinin uygulanmasındaki amaçlar; kaynakların etkin kullanılarak, karbon emisyonlarını azaltmak ve adli gelir dağılımı ile ekonomik istikrarı sağlamaktır. Karbon emisyonunun belirlenmesinde yaşanan bazı zorluklar nedeniyle uygulamada üç tür emisyon vergisinden bahsedilmektedir. Bunlar (Kıymık, 2020:102-104);

- ✓ Yanma sonucu salınan karbon emisyon miktarı ile orantılı olarak kullanılan her bir fosil yakıt başına alınan karbon vergisi,
- ✓ Havaya salınan her bir ton karbon emisyonu için belirlenen karbon vergisi,
- ✓ Tüketilen enerji miktarına göre önceden belirlenen ortak enerji birimlerinden alınan enerji vergisi şeklinde vergilendirmeler yapılabilmektedir.

Karbon vergisi; konu, mükellefiyet, vergiyi doğuran olay ve vergi matrahı olarak sınıflandırılmış ve aşağıda açıklanmıştır (Yılmaz, Can ve Aliusta, 2020:101-107)

Karbon vergisinin konusunu; dünyada hava kirliliğine neden olan emisyon kaynaklarını ve bu kaynaklardan meydana gelen emisyon miktarlarını tespit etmek oluşturmaktadır.

Karbon vergisinin mükellefi, üretim ve tüketim esnasında emisyonu neden olanlardır. Karbon vergisinin alacaklısı ise, devlettir. Devletin bu vergiyi çevresel amaçlar için ya da emisyonlar sebebiyle zarar gören üçüncü şahıslar için kullanılması beklenmektedir.

Vergiyi doğuran olay; atmosfere bırakılan emisyonlardır. Bu durumda emisyonu neden olan kirleticilerin tespit edilmesi, emisyon miktarının takip edilmesi ve ölçülmesinin doğru tespitlenmesi gerekmektedir.

Karbon vergisinin matrahı ise kirliliğe sebep olan fosil yakıt türünün ve miktarının esas alınmasıyla belirlenebilmektedir.

Bu bölümde öncelikle çevre muhasebesine genel bir bakış ile bahsedilmiştir. Çevre muhasebesi kavramı, amacı ve kapsamı, çevre muhasebesi yaklaşımları ve çevresel maliyetler sınıflandırılarak raporlanması açıklanmıştır. Çevre muhasebesinin bir alt dalı olan karbon muhasebesi, karbon maliyetleri ve muhasebesi, Dünyada ve Türkiye’de ki uygulamalardan bahsedilmeye çalışılmıştır. Bir sonraki bölümde Karbon Ayak İzi Ölçümü uygulama üzerinde açıklanacaktır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ TOPLU TAŞIMA ARAÇLARINDA KARBON AYAK İZİ ÖLÇÜMÜ

Bu bölümde ilk olarak karbon muhasebesine ilişkin literatür taramasına yer verilmiştir. Sonrasında İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin otobüs ile toplu taşıma hizmetlerinden bahsedilecektir. Bu çerçevede otobüs ile toplu taşıma araçlarında karbon ayak izi hesaplamaları yapılmıştır. Muhasebesel kayıtların nasıl gerçekleştirileceği örnekler ile anlatılmıştır. Son olarak karbon salınımlarının azaltılması için önerilerde bulunulmuş ve İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin izlediği azaltma politikalarından bahsedilmiştir.

3.1. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde çevre muhasebesi ve karbon muhasebesi konusunda gerek teorik gerekse uygulamalı olarak bir takım çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları ele alındığında; Alagöz ve Yılmaz (2001), çevre sorunlarıyla birlikte çevresel bilincin artması, çevresel maliyetleri ve çevre muhasebesi konularını ortaya çıkardığını açıklamışlardır. Çalışmada çevre ve çevreye ilişkin genel esaslar, çevre muhasebesi kavramı, çevresel maliyetlerin nasıl dağılımının yapılması gerektiğinin üstünde durulmuştur.

Kırlioğlu ve Fidan (2011), işletmeleri çevre maliyetleri konusunda bilinçlendirmek için çevresel maliyetleri detaylı bir şekilde anlatmış ve Sakarya ilindeki gerek OSB içi gerekse OSB dışı işletmelerin çevresel maliyetler konusundaki düşünce ve faaliyetleri incelenmiştir.

Kaya ve Akdeniz (2016), çevre muhasebesi ile Türkiye Muhasebe ve Finansal Raporlama Standartları (TMS/IFRS) arasındaki ilişkiyi anlatmış ve yapılan araştırma sonucunda TMS/IFRS'lerin doğrudan ve dolaylı olarak çevre muhasebesine yön verecek düzenlemelerin olduğunu tespit etmiştir.

Ergin ve Okutmuş (2007), bu çalışmada çevre muhasebesi kavramını, çevre maliyetleri ve türlerini, bu maliyetlerin nasıl muhasebeleştirilmesi gerektiğini ve raporlamanın nasıl olacağına değinilmiştir. Çevre maliyetlerinin bilanço ve gelir tablosunda nasıl gösterileceği örnek bir hesap planı ile açıklanmıştır.

Kırlıoğlu ve Zeytin (2015), çevre muhasebesi ve çevresel raporlama ile ilgili açıklamalar yapılarak belediyelerde muhasebe sisteminden bahsedilmiştir. Marmara bölgesinde bulunan belediyelere anket yoluyla çevre politikalarının olup olmadığı, çevre muhasebesi hakkında bilgi sahip olup olmadığı ve çevresel raporlama yapılıp yapılmadığı gibi sorular yöneltilerek araştırma yapılmıştır.

Uyar ve Cengiz (2011), çalışmalarında karbon piyasasını tanıtmak ve bu sistemin muhasebede meydana getirecek değişiklikler hakkında bilgi sağlamışlardır. Muhasebe sistemi açısından havaya salınan karbondioksit miktarının ölçülmesi, kayıt altına alınması gerektiği ve bunun için gerekli hesapların açılması ve işletme bütçeleri içinde yer verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Karbon muhasebesi örnek uygulamalar ile konu desteklenmiştir. Çalışmada, sera gazı alımı ve kullanımında iki yol izlenmiştir. Birincisinde, karbon emisyon izinleri dönem ayırıcı hesaplarda muhasebeleştirilmiş, ikincisinde ise, 260-Haklar Hesabı'nda muhasebeleştirilmiştir.

Altınbay ve Golagan (2016), karbon muhasebesinin ortaya çıkış sürecini ele alarak Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu bünyesinde yer alan Uluslararası Finansal Raporlama Yorum Komitesince geliştirilen IFRIC 3 yaklaşımından bahsedilmiş ve bir örnekle anlatılmaktadır.

Durgut (2015), Uluslararası Muhasebe Standartlarında yer alan düzenlemelere göre karbon muhasebesi çerçevesinde işletmelerin karbon ticaret işlemlerinin kayda nasıl alınması gerektiğinin üzerinde durulmuştur. Kayıtlarda emisyon izinleri maddi olmayan varlık şeklinde değerlendirildiği için 260 Haklar hesabında izlenmiştir. Emisyon izinleri için ortaya çıkan devlet yardımı 382 Ertelenmiş Gelir hesabında izlenmiştir. Kullanım karşılıkları 374 Emisyon İzinleri Karşılığı hesabında yeni hesap olarak kayda alınmıştır.

Demirci ve Olgun (2019), çalışmalarında dünyadaki karbon muhasebesi uygulamalarının ülkeler arası farklılıklarını, emisyon ticaret rejimleri ve bu rejimlerin muhasebeleştirilmesi aşamalarını farklı yaklaşımlar bazında araştırmaya dahil edilmiştir. Ayrıca diğer çalışmalardan farklı olarak emisyon ticaret rejimlerindeki işlemlerin KDV karşısındaki durumu da ele alınmıştır.

Öker ve Adıgüzel (2013), bu çalışmada zorunlu ve gönüllü karbon piyasalarında; karbon kredilerinin ve ilişkili hesapların nasıl raporlanacağı açıklanmıştır. Bu raporlamayı uluslararası muhasebe standartları çerçevesinde ele almışlardır.

Vargün vd. (2015), bu çalışmada karbon ticaretine ilişkin verilerin nasıl muhasebeleştirileceği ve nasıl raporlanacağı konusuna odaklanılmamıştır. Diğer çalışmalardan farklı olarak örnek olay üzerinden karbon muhasebesi ve faaliyet tabanlı muhasebe sisteminin birlikte nasıl entegre kullanılabileceği konusu üzerinde durulmuş ve açıklanmaya çalışılmıştır.

Duman vd. (2012), bu çalışmada karbon salınımı ve karbon ticaretinin muhasebeye aktarılması açıklanmıştır. Karbon salınımı, karbon ticareti ve karbon piyasaları entegre biçimde anlatılmıştır. Karbon vergisi tanımlanmış ardından karbon ve maliyet muhasebesi açıklanmıştır.

Yıldıztekin (2009), bu çalışmada sürdürülebilirlik, sürdürülebilirlik ile ilgili tartışılan bazı kurallar ve ardından sürdürülebilir kalkınma kavramından bahsedilmiştir. Çevre maliyet ilişkisinin ekonomik sonuçları değerlendirmeli ve muhasebeleştirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Mutlu (2007), bu çalışmada çevre muhasebesi kavramı incelenerek, sürdürülebilir kalkınmanın temel ilkeleri, çevre ekonomisi ve çevre muhasebesi kapsamında araştırılmış ve çalışmaya dâhil edilmiştir.

Gönen ve Güven (2014), bu çalışmada çevresel maliyetler ve çevre muhasebesi kavramı üzerinde durulmuştur. Uygulama bölümünde seramik sektöründe faaliyet gösteren örnek bir işletmenin çevresel maliyetleri ve muhasebe işleyişi incelenmiştir.

Breton ve Aggeri (2018), karbon muhasebesi uygulamalarının nasıl verimli olabileceği, şirketlerin uygulamalarını ve stratejilerini nasıl yapması gerektiği araştırılmıştır. Bir örnek V şirketi vaka çalışması olarak seçilmiştir. Temel hesaplamalar ile performans belirlenmiştir. Karbon muhasebesine dayalı

hesaplamaları geniş bir stratejik mevzuata entegre edilirse, hesaplamaların daha etkili olacağı kanısına varılmıştır.

King (2004), makalede karbon muhasebesini finansal muhasebe ile kıyaslanmıştır. Maliyet muhasebesi ile karbon muhasebesi de karşılaştırılmıştır. Karbon muhasebesinin parasal olmayan işlemlere de odaklandığını belirtmiştir. Parasal olmayan işlemleri karşılaştırmak ve değerlendirmek için zaman ve riski hesaba katarak standart bir kredi puanlama yöntemi kullanmanın önemi bu çalışmada vurgulanmıştır.

Haupt and Ismer (2011), UFRS kapsamında finansal raporlamayı yerine getirmek için, doğru ve adil bir şekilde muhasebenin CO₂ salınımının bir üretim maliyeti olarak tasvir etmesi gerektiğini savunmaktadır. Çalışmada emisyon ticaret planlarına ilişkin yeni UFRS’de ele alınması gereken mevcut muhasebe kurallarının yetersizlikleri de vurgulanmıştır.

Ratnatunda (2007), stratejik maliyet muhasebesi sistemlerinden elde edilen bilgilerin yeni karbon ekonomisinde, özellikle ürün ve hizmetlerle ilgili karbon emisyonları açısından ‘yaşam boyu’ maliyetlerin değerlendirilmesinde yarar sağlayacağı çalışmada belirtilmiştir.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde karbon işlemleri muhasebe kayıt örnekleri ile ele alınmıştır. Muhasebe kayıtlarında kullanılacak hesaplar her çalışma için farklılık göstermektedir. Türkiye’de yapılan çalışmalarda kullanılan hesaplar ele alınmıştır.

3.2. İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ OTOBÜS İLE TOPLU TAŞIMA HİZMETLERİ

3.2.1. ESHOT Genel Müdürlüğü

Cumhuriyet döneminde İzmir modern yapılarla donatılmış, çağdaş bir kent yaratılmaya çalışılmıştır. İzmir’e çağdaş bir görünüm vermek için düzenli yollar, meydanlar, geniş yeşil alanlar oluşturmak, kentin aydınlatılmasını sağlamak, düzenli bir ulaşım sistemi kurmanın ihtiyacını ortaya çıkarmıştır (ESHOT Genel Müdürlüğü, 2022).

27.07.1943 tarih ve 4483 sayılı Yasanın 5. Maddesi ile İzmir Tramvay ve Elektrik Türk Anonim Şirketi imtiyazı ile tesisatın alınmasına dair anlaşmanın onayı için çalışmalar başlatılmıştır. Kuruluşun işletilmesi hakkındaki İzmir Suları Türk A.Ş.'nin satın alınması ve devrine dair 05.06.1947 gün, 4583 sayılı yasa gereğince; bu gibi kuruluşlar için genel bir İşletme Yasası çıkıncaya kadar Katma Bütçeli bir idare şeklinde yönetilmek üzere İzmir Belediyesine bağlı bir işletme olarak kurulmuştur. 15 Kasım 1944'te ESHOT Genel Müdürlüğü'nün Belediye Meclisince bütçesi kabul edilmiştir (ESHOT Genel Müdürlüğü, 2022).

ESHOT Genel Müdürlüğü 1 Ocak 1945 tarihinde farklı işletmelerinin bünyesinde birleştirilmesiyle birlikte, mülhak bütçeli bir idare olarak faaliyete geçirilmiştir (ESHOT Genel Müdürlüğü Stratejik Planı, https://www.eshot.gov.tr/YuklenenDosyalar/Dokumanlar/30122019_0317_ESHOT_stratejikPlan_2020_2024.pdf, Erişim Tarihi 04 Temmuz 2022). Kuruluşunun bünyesindeki işletmeler ve faaliyette bulunduğu yıllar aşağıda gösterilmiştir;

Elektrik	1945 – 1982
Su	1945 – 1987
Havagazı	1945 – 1994
Otobüs	1945 – Devam ediyor
Trolleybüs	1954 – 1992

12 Eylül 1982 tarih ve 17809 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 2705 sayılı Yasa ile Elektrik ve Elektrikle ilgili üniteler ile personeli 01.11.1982 tarihlerinde Türkiye Elektrik Kurumuna devredilmiştir. 25.03.1987 tarih ve 19411 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 87/11594 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 2560 sayılı Kanuna 3305 sayılı Kanunla İZSU Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Bu Kanun gereğince ESHOT Genel Müdürlüğüne bağlı su ile ilgili birimler ve personeli 01.07.1987 tarihinde İZSU Genel Müdürlüğüne devredilmiştir. Otobüsler ile birlikte yolcu taşımacılığı yapan Trolleybüsler Teknolojisinin eski olması nedeniyle yedek parçasının temin edilememesi, şehrin trafik akışını olumsuz yönde etkilemesi ve işletme maliyetinin artması ve ekonomik ömrünü tamamlaması nedeni ile Temmuz 1992 tarihinde hizmet dışı bırakılmıştır (ESHOT Genel Müdürlüğü, 2022).

1876 yılında Osmanlı şehir gazı adıyla İzmir'in aydınlatılması gayesi ile İngilizler tarafından kurulan Havagazı şirketi 1936 yılında Belediyeye devredilmiş, Belediye bir şehir gazı müdürlüğü teşekkül ettirmiş ve işletmeyi devreye almıştır. 1945 yılında 4483 sayılı Kanunla kurulan Elektrik Tramvay İşletmeleri Genel Müdürlüğüne bağlanmıştır. Şehrin aydınlatılması Elektrikle sağlanmaya başlandıktan sonra havagazı fenerleri sökülmüş ve konutlara yakıt üretimine başlanılmıştır. Teknolojisinin eski olması, sürekli zarar etmesi, çevre kirliliği yaratması ve ekonomik ömrünün bitmiş olması sebebiyle İzmir Büyükşehir Belediye Meclisinin 01.09.1994 tarih ve 05.195 sayılı kararı ile kapatılmıştır (ESHOT Genel Müdürlüğü, 2022).

Bugün itibariyle ESHOT, lastik tekerlekli ulaşım hizmetine verdiği desteği; şehrin nüfus artış hızına paralel olarak, 353 hat ve yeni aldığı son teknoloji ürünler, engelli erişimine uygun, konforlu ve daha güvenli otobüslerle gerçekleştirmektedir. ESHOT Genel Müdürlüğü; kuruluşundan bu yana Karataş, Gümrük, Basmahane, Yeşilyurt, Konak, Gediz Ağır Bakım Atölye binalarında hizmet vermiş ve 30 Ekim 2020 İzmir Depreminden sonra Gazimir'de bulunan Fuar İzmir'e taşınmıştır.

ESHOT Genel Müdürlüğü araç filosunda toplamda 1790 adet araç bulunmaktadır. Araç filosu; Midibüs, Solo Otobüs ve Körüklü Otobüs olmak üzere üç çeşittir. Detaylar ve yıllara göre filo bilgisi aşağıda Tablo 11'de gösterilmiştir:

Tablo 11: ESHOT Genel Müdürlüğü Araç Filo Bilgileri (2017-2021)

TİP	2017	2018	2019	2020	2021
MİDİBÜS	58	120	126	124	112
SOLO OTOBÜS	972	927	912	982	1037
KÖRÜKLÜ OTOBÜS	504	504	503	521	641
TOPLAM	1534	1551	1541	1627	1790

Kaynak: (ESHOT Genel Müdürlüğü 2021 Faaliyet Raporu, http://www.eshot.gov.tr//CKYuklenen/2021YiliFaaliyetRaporu_.pdf, Erişim Tarihi 04 Temmuz 2022).

İzmir'i ulaşım kalitesi yüksek yaygın ve herkes için erişebilir bir kente döndürmek amacı doğrultusunda Kurum 2021 yılında filosunu gençleştirmek için yeni otobüs alımlarını sürdürdüğü gibi, mevcut filosundaki araçların yenileme faaliyetlerini de sürdürmüştür. 2020 yılında 56 araç, 2021 yılında 42 araç hurdaya ayrılarak araç filosundaki yaş ortalamasını düşürme hedefi ile yenileme faaliyetini gerçekleştirmiştir. Aynı zamanda hurdaya alınan araçlar sayesinde yakıt tüketimi de azaltılmıştır.

Kurum, yenilikçi ve temiz enerji kaynaklarına yönelen anlayışla çevre dostu toplu ulaşımı sürdürülebilir kılmak adına 2017 yılında, Türkiye'nin “full elektrikli” ilk otobüs filosu ESHOT tarafından alınarak hizmete sunulmuştur. Filodaki otobüsleri elektrik enerjisi kullanarak çalıştırma girişimi 2017 yılı Şubat ayında 20 adet tam elektrikli otobüs alımı ile gerçekleştirilmiştir. Karbon salınımını en aza indiren filodaki otobüslerin elektrik enerjisi, Gediz Atölyesinde kurulu güneş panelleriyle üretilmektedir (ESHOT Genel Müdürlüğü 2021 Faaliyet Raporu, [http://www.eshot.gov.tr//CKYuklenen/2021YiliFaaliyetRaporu .pdf](http://www.eshot.gov.tr//CKYuklenen/2021YiliFaaliyetRaporu.pdf) , Erişim Tarihi 04 Temmuz 2022).

2022 yılında toplam 100 adet daha elektrikli otobüs alınarak böylece ESHOT filosundaki elektrikli araçların toplam sayısı 120'yi bulması hedeflenmektedir. ESHOT, elektrikli araçlar için çıkacağı ihalenin şartnamesinde, şarj istasyonlarının yapımını da şart koşmuştur (ESHOT Genel Müdürlüğü, 2022). Bu sebeple çalışmada elektrikli otobüs sayısını 120 olarak kabul edip hesaplamalar bu doğrultuda yapılmıştır.

Entegre ulaşımın en iyi şekilde yapıldığı kentlerden biri olan İzmir, kurduğu bölgesel ağ ile sahip olduğu geniş yüzölçümü üzerinde merkezde ve ulaşım hizmeti sunduğu 30 ilçesinde ulaşım faaliyetlerini etkin şekilde yürütmektedir. İzmir Kuzey (Karşıyaka ve Bornova) ve İzmir Güney (Merkez, Buca ve İnciraltı) olmak üzere 5 bölgede ulaşım hizmetini, ulaşım planlama çalışmaları doğrultusunda 353 adet hat ile gerçekleştirmektedir (ESHOT Genel Müdürlüğü 2021 Faaliyet Raporu, [http://www.eshot.gov.tr//CKYuklenen/2021YiliFaaliyetRaporu .pdf](http://www.eshot.gov.tr//CKYuklenen/2021YiliFaaliyetRaporu.pdf) , Erişim Tarihi 04 Temmuz 2022). Aşağıda bazı hat bilgileri Tablo 12, Tablo 13 ve Tablo 14 olarak gösterilmiştir.

Tablo 12: Kurumun Bölgeler Bazında En Uzun Hatları (2022)

Bölge ve Şeflik	Hat No	Başlangıç	Bitiş	Parkur (KM)
İzmir Güney (Merkez)	806	Kiraz	Otogar	145,7
İzmir Güney (Merkez)	795	Ödemiş	Torbalı	72,7
İzmir Güney (İnciraltı)	761	Karaburun	Urla	72,3
İzmir Güney (İnciraltı)	987	Ürkmez	F.Altay Aktarma Merkezi	70,7
Kuzey (Karşıyaka)	837	Dikili	Aliğa Aktarma	63,5

Kaynak: (ESHOT Genel Müdürlüğü 2021 Falliyet Raporu, http://www.eshot.gov.tr//CKYuklenen/2021YiliFaaliyetRaporu_.pdf , Erişim Tarihi 04 Temmuz 2022)

Tablo 13: Kurumun Bölgeler Bazında En Kısa Hatları (2022)

Bölge ve Şeflik	Hat No	Başlangıç	Bitiş	Parkur
İzmir Güney (Buca)	412	Tınaztepe	Yerleşke	2,9
İzmir Kuzey (Bornova)	114	Evka 3	Evka 3 Metro	3,6
İzmir Güney (Merkez)	29	Kadriye Mah.	Konak	3,6
Kuzey (Karşıyaka)	221	Şemikler	Bostanlı İskele	3,8
İzmir Güney (Merkez)	89	Cennetoğlu	Üçyol Metro	3,8

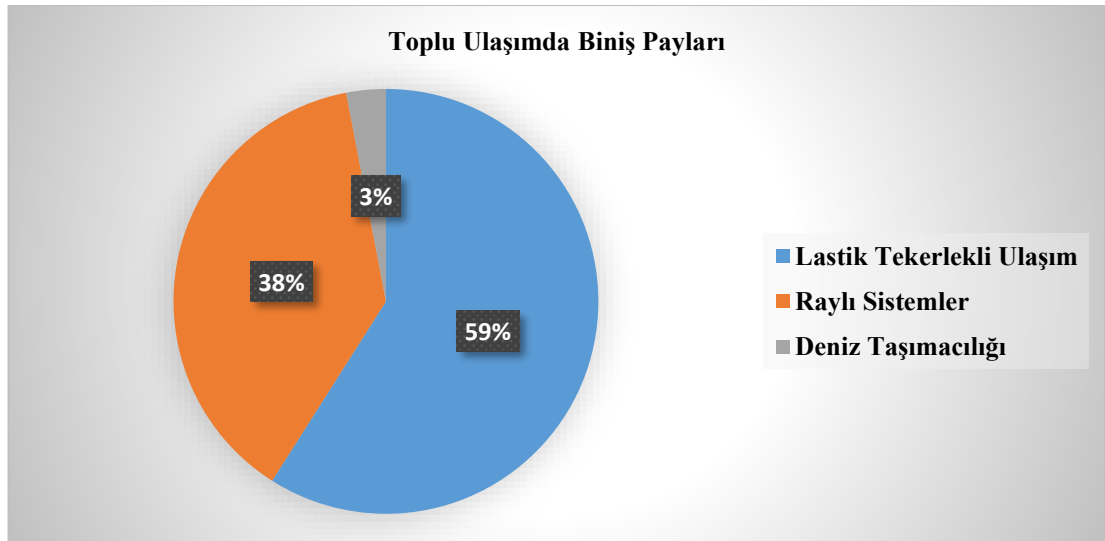
Kaynak: (ESHOT Genel Müdürlüğü 2021 Falliyet Raporu, http://www.eshot.gov.tr//CKYuklenen/2021YiliFaaliyetRaporu_.pdf , Erişim Tarihi 04 Temmuz 2022)

Tablo 14: En Çok Biniş Yapılan İlk 10 Hat (2021)

Sıra No	Hat No	Hat Adı	Biniş Sayısı
1	680	Bozyaka – Lozan Meydanı	3.750.845
2	304	Tınaztepe – Konak	3.282.660
3	912	Egekent Aktarma Merkezi – Alsancak Gar	2.923.066
4	171	Tınaztepe – Konak	2.806.882
5	800	Menemen Aktarma Merkezi – Bornova Metro	2.765.057
6	691	Gaziemir – Lozan Meydanı	2.751.453
7	23	Uzundere – Konak	2.697.667
8	671	Şirinyer Aktarma Merkezi – F.Altaç Aktarma Merkezi	2.642.889
9	470	Tınaztepe – Lozan Meydanı	2.636.311
10	268	Doğanlar – Bornova Metro	2.618.196

İzmir Büyükşehir Belediyesi toplu ulaşım sistemini üç şekilde gerçekleştirmektedir. Bunlar; lastik tekerlekli ulaşım, raylı sistemler ve deniz taşımacılığı şeklindedir. Biniş sayıları dikkate alındığında bu üç ulaşım türünde yaklaşık 350 milyon biniş gerçekleştirilmiştir. Ulaşım türüne göre biniş payları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:

Şekil 4: Ulaşım Türlerine Göre Biniş Payları (2021)



Kaynak: (ESHOT Genel Müdürlüğü 2021 Faaliyet Raporu, http://www.eshot.gov.tr/CKYuklenen/2021YiliFaaliyetRaporu_.pdf , Erişim Tarihi 04 Temmuz 2022) tarafından açıklanan bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır.

Toplu ulaşımda en çok paya sahip olan otobüs çalışmada temel alınmış ve karbon salınımları bu doğrultuda incelenmiştir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde karbon ayak izi ölçümü ve muhasebe kayıtları yer almaktadır.

3.2.2. İZULAŞ

Şirket Nisan 1990'da faaliyete başlamıştır. ESHOT'un sermaye payı olarak devrettiği 29 adet 5.90 Man marka otobüslerle ilk seferlerine başlayan şirket, 1990 yılında BMC AŞ'den alınan 10 adet Fatih marka otobüs ve 25 adet IKARUS marka otobüs alımları ile filosunu genişletmiştir. Kuruluşunun ilk yıllarında metropol alanı dahilinde akaryakıt istasyon işletmeciliği, gaz servisi hizmeti, otopark işletmeciliği hizmetleri de vermiştir. Filonun ve faaliyet alanının genişlemesi ile İzmir'in çeşitli semtlerinde atölye ve garajlar kurulmuştur. Kurulusta ortağı olan ESHOT Genel Müdürlüğü'nün sermaye payı olarak aktardığı otobüslerle faaliyete başlayan İZULAŞ; bugün 300 otobüs ile hizmetlerine devam etmektedir (İZULAŞ Hakkımızda, <https://www.izulas.com.tr/hakkimizda.html>, Erişim Tarihi 04 Temmuz 2022).

3030 Sayılı Yasa'nın verdiği yetkiye dayanılarak İzmir Büyükşehir Belediyesi ve ESHOT Genel Müdürlüğü'nün de ortağı bulunduğu İZULAŞ, İçişleri Bakanlığı'ndan aldığı yetkiyle kent içi toplu ulaşım hizmetini yürütmektedir.

3.2.3. İZTAŞIT

İzmir Büyükşehir Belediyesi kent merkezinin dışındaki ilçelere toplu ulaşım olanaklarını artıracak önemli bir gelişmeye imza atarak İZTAŞIT projesini hayata geçirmiştir. Genellikle minibüslerle hizmet veren motorlu taşıyıcılar kooperatifleri, İzmir'in toplu ulaşım ağına dâhil edilmiştir. Hazırlık çalışmaları ESHOT Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen projenin ilk adımı Seferihisar'da düzenlenen tek tip 28 yeni araç ile başlatılmıştır (ESHOT Genel Müdürlüğü, <https://www.eshot.gov.tr/tr/Haberler/3724/91>, Erişim Tarihi 04 Temmuz 2022).

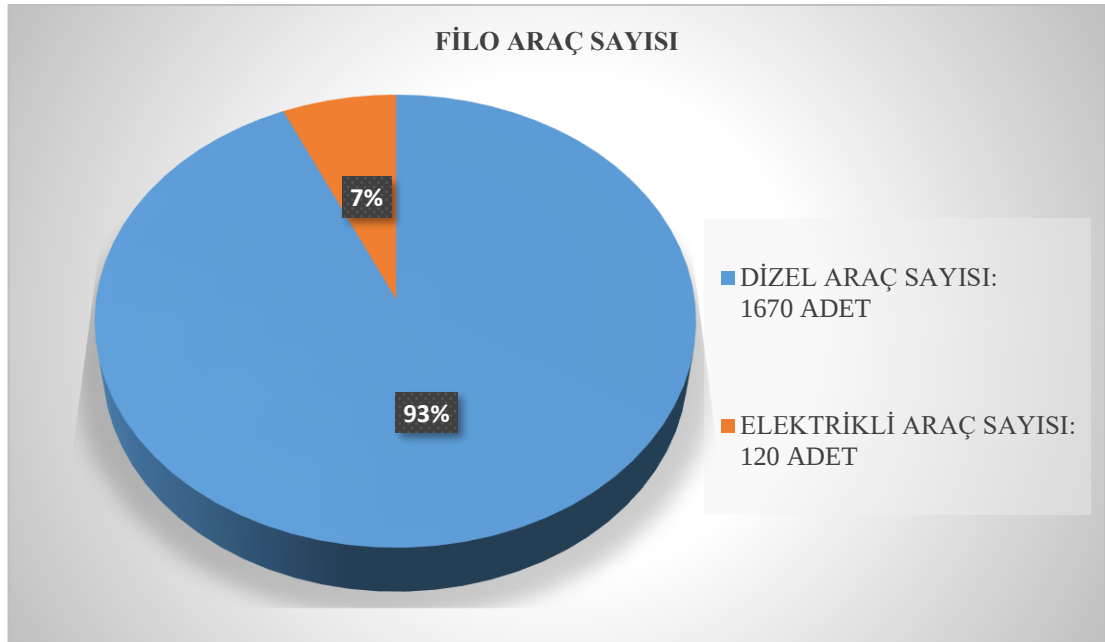
Genellikle minibüslerle hizmet veren motorlu taşıyıcılar kooperatiflerini İzmir'in toplu ulaşım ağına dâhil eden bu proje, İzmir'in tüm çevre ilçelerinde de uygulanması hedeflenmektedir.

Seferihisar’da dağınık olarak faaliyet gösteren taşımacılık kooperatifleri SS 43 No' lu Motorlu Taşıyıcılar Kooperatifi ismi altında birleştirilerek; araç sahipleri ile birlikte tek tip 28 yeni otobüs satın alınmıştır. ESHOT Genel Müdürlüğü İnciraltı Garajında toplu ulaşımına uygun şekilde hazırlanmıştır ve faaliyete geçmiştir (ESHOT Genel Müdürlüğü, <https://www.eshot.gov.tr/tr/Haberler/3724/91>, Erişim Tarihi 04 Temmuz 2022). 2021 son verilerine göre araç sayısı 31 yükselterek, toplamda 7 Hat bulunmaktadır. Araçlar, sürücüler ve kooperatif yönetimi ESHOT denetimli olarak faaliyet göstermektedir.

3.3. OTOBÜS İLE TOPLU TAŞIMA ARAÇLARINDA KARBON AYAK İZİ ÖLÇÜMÜ

İzmir Büyükşehir Belediyesi otobüs ile toplu taşıma hizmeti için toplam 353 hat aktif olarak faaliyet göstermektedir. 2021 yılı son güncel verilerine göre toplamda 1790 adet filo araç bulunmaktadır. Bu araçların güncel 20 adeti elektrikli otobüstür. Filo araç dağılımı Şekil 5’de gösterilmiştir. 2022 hedef doğrultusunda 100 adet daha elektrikli otobüs alımı gerçekleştirilecektir. Bu nedenle elektrikli otobüs sayısı 2022 yılı için 120 olarak kabul edilmiştir ve hesaplamalar bu doğrultuda yapılmıştır.

Şekil 5: Filo Araç Dağılımı (2022)



Kaynak: (ESHOT Genel Müdürlüğü 2021 Faaliyet Raporu, http://www.eshot.gov.tr//CKYuklenen/2021YiliFaaliyetRaporu_.pdf, Erişim Tarihi 04 Temmuz 2022) tarafından açıklanan bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır.

Karbon salınım miktarı hesaplanırken ESHOT Genel Müdürlüğü resmi web sitesinde “Kurumsal Sürdürülebilirlik Çalışmaları” içinde yer alan “Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı” kullanılmıştır. Aynı zamanda “Greenhouse Gas Protocol” tarafından yayımlanan Sera Gazı Emisyonları Hesaplama Aracı içinde yer alan ilgili birim katsayıları kullanılmıştır. İki uygulama esasları aşağıdaki alt bölümlerde ayrı olarak gösterilecektir.

3.3.1. ESHOT Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı Kullanılarak Karbon Salınım Ölçümü

ESHOT Genel Müdürlüğü Kalite ve Kurumsal Gelişim Dairesi Başkanlığı tarafından 23.03.2021 tarafından teknik bir rapor hazırlanmıştır. Raporun adı “Enerji Tüketimi Kaynaklı ve Ulaşımında Yolcu Başına Düşen Yaklaşık Karbondioksit Salım Miktarları” dır. Ortaya çıkan CO₂ miktarını hesaplamak için Makine Mühendisliği 2015 Enerji Yöneticisi kitabı, Amerikan Çevre Koruma Ajansı ve Ecoscore sitesi temel kaynak olarak kullanılmıştır (ESHOT Genel Müdürlüğü Kalite ve Kurumsal Gelişim Dairesi Başkanlığı, 2021)

ESHOT Genel Müdürlüğü resmi web sitesinde geliştirilen Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı ile bir yolcunun kullanacağı hat için; başlangıç ve varış durakları dikkate alınarak, yapılan km bilgisi, bu yolcuğu gerçekleştirirken binek araç kullanımında benzin, dizel ve LPG için ayrı ayrı CO₂ salınımı hesaplanmıştır. Otobüs ile yolculuk yapar ise dizel ve elektrikli olması durumunda CO₂ salınımı ayrı kalemlerde hesaplanmıştır.

ESHOT’a ait toplamda faaliyet gösteren 353 hat bulunmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde; bir gün içinde katledilen mesafe KM cinsinden sınıflandırılarak, ilgili hattın litre bazında yakıt tüketimi ve maliyeti hesaplanmıştır. İlgili hatta ait dizel aracın karbon salınımı ve bu aracın elektrikli olması durumunda gerçekleştireceği karbon salınımı EK 1’de ki tabloda detaylı ve sırasıyla gösterilmiştir. Bu hesapların hepsi tüm 353 hat için ayrı ayrı yazar tarafından hesaplanmıştır. Verilere EK 1’den ulaşılabilir.

Hesaplamalarda yer alan sefer sayısı hesaplanırken sadece İş Günleri sefer saatleri sıklığı dikkate alınmıştır. Hafta sonu Cumartesi ve Pazar olarak farklı sıklıkta sefer düzenlenmektedir. Hafta sonu seferlerinde farklılıklar olduğu için İş günleri esas alınmıştır.

Karbon ayak izi hesaplaması için; kullanım sıklığı fazla olan, uzun mesafe yol yapan ve bölge olarak kalabalık mevkilerde sefer yapan 5 hat örneklem olarak yazar tarafından seçilmiştir. Bu hatlar aşağıdaki gibidir;

Tablo 15: Karbon Salınımı Hesaplanan 5 Hat Bilgisi

776	DOĞANBEY- CUMA OVASI AKTARMA MERKEZİ
835	BERGAMA – ALİAĞA AKTARMA MERKEZİ
800	MENEMEN AKTARMA MERKEZİ – BORNOVA METRO
171	TINAZTEPE – KONAK
975	SEFERİHİSAR – FAHRETTİN ALTAY AKTARMA

Aşağıda ilgili hatların karbon salınım bilgileri ve hesaplamaları detaylı anlatılmıştır.

776 Doğanbey – Cumaovası Aktarma Merkezi hattına ait; tek yön gidiş mesafesi, günlük sefer sayısı, günlük yapmış olduğu toplam km, dizel araç kullanımı için yakıt tüketimi ve maliyeti, dizel araç ve elektrikli araç kullanımda çevreye salınım yapılmış olan CO₂ miktarı Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16: 776 Doğanbey – Cumaovası Aktarma Merkezi Hattı

776 DOĞANBEY – CUMAOVASI AKTARMA MERKEZİ						
Mesafe (KM) Tek gidiş	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (KM)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (LT)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO ₂ (g)	Elektrikli Araç CO ₂ (g)
49,4	94	4.643,6	2.507,54	61.685,48	126.524	49.820

Günlük Mesafe (KM): $49,4 \times 94 = 4.643,60$ KM

Dizel Araç Yakıt Tüketimi: $4.643,6 \times 0,54^1 = 2.507,54$ LT

Dizel Araç Yakıt Maliyeti: $2.507,54 \times 24,6^2 = 61.685,48$ TL

Dizel Araç CO₂ (g): $1346^3 \times 94$ sefer sayısı = 126.524 (g)

Elektrikli Araç CO₂ (g): $530^4 \times 94$ sefer sayısı = 49.820 (g)

776 nolu hattın tek yön bir parkurda yaptığı Km 49,4'dür. Günlük olarak bu hattın yaptığı sefer sayısı 94'dür. Bir günde yaptığı toplam mesafe 4.643,6 Km'dir. ESHOT verilerine göre araçların yakıt tüketimi 1 Km yolculuk için ortalama tüketim 0,54 litredir. Bir günde toplam 4.643,6 Km yol kat edildiğine göre; bir aracın günlük ortalama yakıt tüketimi 2.507,54 litredir. ESHOT geçmiş yıl verilerine göre; günümüz şartları da dikkate alınarak 1 litre benzin ortalama 24,6 TL maliyetle temin edilmektedir. Bir günlük araç yakıt maliyeti bu durumda 61.685,48 TL'dir. ESHOT tarafından geliştirilen Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı dikkate alındığında 776 nolu hattın; dizel araç ile günlük tek bir sefer için çevreye salınım yaptığı CO₂ (g) miktarı 126.524 g'dır. Kullanılan aracın elektrikli olması durumunda yapacağı CO₂ (g) salınımı 49.820 gramdır. Bu durumda çevreye salınan karbondioksit miktarı ortalama %39 daha az gerçekleşecektir. ESHOT herhangi bir hat için elektrikli otobüs temin edebilir ise çevreye verdiği zarar yüzde altmış bir oranında az gerçekleşecektir.

¹ ESHOT verilerine göre Ortalama 1 KM mesafe için tüketilen ortalama birim litre.

² 30.06.2022 tarihinde yakıt fiyatı dikkate alınmıştır.

³ <https://www.eshot.gov.tr/tr/KarbonAyakiziHesaplayici> (erişim tarihi: 07.07.2022). Günlük dizel aracın çevreye salınım yaptığı gaz miktarıdır.

⁴ <https://www.eshot.gov.tr/tr/KarbonAyakiziHesaplayici> (erişim tarihi: 07.07.2022). Günlük elektrikli aracın çevreye salınım yaptığı gaz miktarıdır.

835 Bergama – Aliğa Aktarma Merkezi hattına ait; tek yön gidiş mesafesi, günlük sefer sayısı, günlük yapmış olduğu toplam km, dizel araç kullanımı için yakıt tüketimi ve maliyeti, dizel araç ve elektrikli araç kullanımda çevreye salınım yapılmış olan CO₂ miktarı Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17: 835 Bergama – Aliğa Aktarma Merkezi Hattı

835 BERGAMA – ALİĞA AKTARMA MERKEZİ						
Mesafe (KM) Tek gidiş	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (KM)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (LT)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO ₂ (g)	Elektrikli Araç CO ₂ (g)
49,9	82	4.091,8	2.209,57	54.355,47	111.438	43.952

Günlük Mesafe (KM): $49,9 \times 82 = 4.091,8$ KM

Dizel Araç Yakıt Tüketimi: $4.091,8 \times 0,54 = 2.209,57$ LT

Dizel Araç Yakıt Maliyeti: $2.209,57 \times 24,6 = 54.355,47$ TL

Dizel Araç CO₂ (g): $1359^5 \times 82$ sefer sayısı = 111.438 (g)

Elektrikli Araç CO₂ (g): $536^6 \times 82$ sefer sayısı = 43.952 (g)

835 nolu hattın tek yön bir parkurda yaptığı Km 49,9’dur. Günlük olarak bu hattın yaptığı sefer sayısı 82’dir. Bir günde yaptığı toplam mesafe 4.091,8 Km’dir. ESHOT verilerine göre araçların yakıt tüketimi 1 Km yolculuk için ortalama tüketim 0,54 litredir. Bir günde toplam 4.091,8 Km yol kat edildiğine göre; bir aracın günlük ortalama yakıt tüketimi 2.209,57 litredir. ESHOT geçmiş yıl verilerine göre; günümüz şartları da dikkate alınarak 1 litre benzin ortalama 24,6 TL maliyetle temin edilmektedir. Bir günlük araç yakıt maliyeti bu durumda 54.355,47 TL’dir. ESHOT tarafından geliştirilen Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı dikkate alındığında 835 nolu hattın; dizel araç ile günlük tek bir sefer için çevreye salınım yaptığı CO₂ (g) miktarı 111.438 g’dır. Kullanılan aracın elektrikli olması durumunda yapacağı CO₂ (g) salınımı 43.952 gramdır. Bu durumda çevreye salınan karbondioksit miktarı ortalama %39 daha az gerçekleşecektir. ESHOT herhangi bir hat için elektrikli otobüs temin edebilir ise çevreye verdiği zarar yüzde altmış bir oranında az gerçekleşecektir.

⁵ <https://www.eshot.gov.tr/tr/KarbonAyakiziHesaplayici> (erişim tarihi: 07.07.2022). Günlük dizel aracın çevreye salınım yaptığı gaz miktarıdır.

⁶ <https://www.eshot.gov.tr/tr/KarbonAyakiziHesaplayici> (erişim tarihi: 07.07.2022). Günlük elektrikli aracın çevreye salınım yaptığı gaz miktarıdır.

800 Menemen Aktarma Merkezi – Bornova Metro hattına ait; tek yön gidiş mesafesi, günlük sefer sayısı, günlük yapmış olduğu toplam km, dizel araç kullanımı için yakıt tüketimi ve maliyeti, dizel araç ve elektrikli araç kullanımda çevreye salınım yapılmış olan CO₂ miktarı Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 18: 800 Menemen Aktarma – Bornova Metro Hattı

800 MENEMEN AKTARMA – BORNOVA METRO						
Mesafe (KM) Tek gidiş	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (KM)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (LT)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO ₂ (g)	Elektrikli Araç CO ₂ (g)
33,5	158	5.293	2.858,22	70.312,21	144.254	56.880

Günlük Mesafe (KM): $33,5 \times 158 = 5.293$ KM

Dizel Araç Yakıt Tüketimi: $5.293 \times 0,54 = 2.858,22$ LT

Dizel Araç Yakıt Maliyeti: $2.858,22 \times 24,6 = 70.312,21$ TL

Dizel Araç CO₂ (g): $913^7 \times 158$ sefer sayısı = 144.254 (g)

Elektrikli Araç CO₂ (g): $360^8 \times 158$ sefer sayısı = 56.880 (g)

800 nolu hattın tek yön bir parkurda yaptığı Km 33,5’dir. Günlük olarak bu hattın yaptığı sefer sayısı 158’dir. Bir günde yaptığı toplam mesafe 5.293 Km’dir. ESHOT verilerine göre araçların yakıt tüketimi 1 Km yolculuk için ortalama tüketim 0,54 litredir. Bir günde toplam 5.293 Km yol kat edildiğine göre; bir aracın günlük ortalama yakıt tüketimi 2.858,22 litredir. ESHOT geçmiş yıl verilerine göre; günümüz şartları da dikkate alınarak 1 litre benzin ortalama 24,6 TL maliyetle temin edilmektedir. Bir günlük araç yakıt maliyeti bu durumda 70.312,21 TL’dir. ESHOT tarafından geliştirilen Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı dikkate alındığında 800 nolu hattın; dizel araç ile günlük tek bir sefer için çevreye salınım yaptığı CO₂ (g) miktarı 144.254 g’dır. Kullanılan aracın elektrikli olması durumuna yapacağı CO₂ (g) salınımı 56.880 gramdır. Bu durumda çevreye salınan karbondioksit miktarı ortalama %39 daha az gerçekleşecektir. ESHOT herhangi bir hat için elektrikli otobüs temin edebilir ise çevreye verdiği zarar yüzde altmış bir oranında az gerçekleşecektir.

⁷ <https://www.eshot.gov.tr/tr/KarbonAyakiziHesaplayici> (erişim tarihi: 07.07.2022). Günlük dizel aracın çevreye salınım yaptığı gaz miktarıdır.

⁸ <https://www.eshot.gov.tr/tr/KarbonAyakiziHesaplayici> (erişim tarihi: 07.07.2022). Günlük elektrikli aracın çevreye salınım yaptığı gaz miktarıdır.

171 Tınaztepe – Konak hattına ait; günlük sefer sayısı, günlük yapmış olduğu toplam km, dizel araç kullanımı için yakıt tüketimi ve maliyeti, dizel araç ve elektrikli araç kullanımda çevreye salınım yapılmış olan CO₂ miktarı Tablo 19’de gösterilmiştir.

Tablo 19: 171 Tınaztepe - Konak Hattı

171 TINAZTEPE - KONAK						
Mesafe (KM) Tek gidiş	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (KM)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (LT)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO ₂ (g)	Elektrikli Araç CO ₂ (g)
13,2	198	2.613,6	1.411,34	34.719,06	71.280	28.116

Günlük Mesafe (KM): $13,2 \times 198 = 2.613,6$ KM

Dizel Araç Yakıt Tüketimi: $2.613,6 \times 0,54 = 1.411,34$ LT

Dizel Araç Yakıt Maliyeti: $1.411,34 \times 24,6 = 34.719,06$ TL

Dizel Araç CO₂ (g): $360^9 \times 198$ sefer sayısı = 71.280 (g)

Elektrikli Araç CO₂ (g): $142^{10} \times 198$ sefer sayısı = 28.116 (g)

171 nolu hattın tek yön bir parkurda yaptığı Km 13,2’dir. Günlük olarak bu hattın yaptığı sefer sayısı 198’dir. Bir günde yaptığı toplam mesafe 2.613,6 Km’dir. ESHOT verilerine göre araçların yakıt tüketimi 1 Km yolculuk için ortalama tüketim 0,54 litredir. Bir günde toplam 2.613,6 Km yol kat edildiğine göre; bir aracın günlük ortalama yakıt tüketimi 1.411,34 litredir. ESHOT geçmiş yıl verilerine göre; günümüz şartları da dikkate alınarak 1 litre benzin ortalama 24,6 TL maliyetle temin edilmektedir. Bir günlük araç yakıt maliyeti bu durumda 34.719,06 TL’dir. ESHOT tarafından geliştirilen Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı dikkate alındığında 171 nolu hattın; dizel araç ile günlük tek bir sefer için çevreye salınım yaptığı CO₂ (g) miktarı 71.280 g’dır. Kullanılan aracın elektrikli olması durumunda yapacağı CO₂ (g) salınımı 28.116 gramdır. Bu durumda çevreye salınan karbondioksit miktarı ortalama %39 daha az gerçekleşecektir. ESHOT herhangi bir hat için elektrikli otobüs temin edebilir ise çevreye verdiği zarar yüzde altmış bir oranında az gerçekleşecektir.

⁹ <https://www.eshot.gov.tr/tr/KarbonAyakiziHesaplayici> (erişim tarihi: 07.07.2022). Günlük dizel aracın çevreye salınım yaptığı gaz miktarıdır.

¹⁰ <https://www.eshot.gov.tr/tr/KarbonAyakiziHesaplayici> (erişim tarihi: 07.07.2022). Günlük elektrikli aracın çevreye salınım yaptığı gaz miktarıdır.

975 Seferihisar – Fahrettin Altay Aktarma hattına ait; günlük sefer sayısı, günlük yapmış olduğu toplam km, dizel araç kullanımı için yakıt tüketimi ve maliyeti, dizel araç ve elektrikli araç kullanımda çevreye salınım yapılmış olan CO₂ miktarı Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 20: 975 Seferihisar – Fahrettin Altay Aktarma Hattı

975 SEFERİHİSAR – FAHRETTİN ALTAY AKTARMA						
Mesafe (KM) Tek gidiş	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (KM)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (LT)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO ₂ (g)	Elektrikli Araç CO ₂ (g)
42,8	196	8.388,8	4.529,95	111.436,82	228.536	89.964

Günlük Mesafe (KM): $42,8 \times 196 = 8.388,8$ KM

Dizel Araç Yakıt Tüketimi: $8.388,8 \times 0,54 = 4.529,95$ LT

Dizel Araç Yakıt Maliyeti: $4.529,95 \times 24,6 = 111.436,82$ TL

Dizel Araç CO₂ (g): $1166^{11} \times 196$ sefer sayısı = 228.536 (g)

Elektrikli Araç CO₂ (g): $459^{12} \times 196$ sefer sayısı = 89.964 (g)

975 nolu hattın tek yön bir parkurda yaptığı Km 42,8’dir. Günlük olarak bu hattın yaptığı sefer sayısı 196’dır. Bir günde yaptığı toplam mesafe 8.388,8 Km’dir. ESHOT verilerine göre araçların yakıt tüketimi 1 Km yolculuk için ortalama tüketim 0,54 litredir. Bir günde toplam 8.388,8 Km yol kat edildiğine göre; bir aracın günlük ortalama yakıt tüketimi 8.388,8 litredir. ESHOT geçmiş yıl verilerine göre; günümüz şartları da dikkate alınarak 1 litre benzin ortalama 24,6 TL maliyetle temin edilmektedir. Bir günlük araç yakıt maliyeti bu durumda 111.436,82 TL’dir. ESHOT tarafından geliştirilen Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı dikkate alındığında 975 nolu hattın; dizel araç ile günlük tek bir sefer için çevreye salınım yaptığı CO₂ (g) miktarı 228.536 g’dır. Kullanılan aracın elektrikli olması durumunda yapacağı CO₂ (g) salınımı 89.964 gramdır. Bu durumda çevreye salınan karbondioksit miktarı ortalama %39 daha az gerçekleşecektir. ESHOT herhangi bir hat için elektrikli otobüs temin edebilir ise çevreye verdiği zarar yüzde altmış bir oranında az gerçekleşecektir.

¹¹ <https://www.eshot.gov.tr/tr/KarbonAyakiziHesaplayici> (erişim tarihi: 07.07.2022). Günlük dizel aracın çevreye salınım yaptığı gaz miktarıdır.

¹² <https://www.eshot.gov.tr/tr/KarbonAyakiziHesaplayici> (erişim tarihi: 07.07.2022). Günlük elektrikli aracın çevreye salınım yaptığı gaz miktarıdır.

353 hattın tümünü günlük kat ettiği mesafe, sefer sayısı, yakıt tüketimi, yakıt maliyeti, dizel araç CO₂ gaz salınımı ve elektrikli araç CO₂ salınımı Tablo 21’de toplam olarak gösterilmiştir.

Tablo 21: Tüm Hatların Toplam Veri Sonuçları

TÜM HAT SONUÇLARI (353 HAT)						
Mesafe (KM) Tek gidiş	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (KM)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (LT)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO₂ (g)	Elektrikli Araç CO₂ (g)
5.896	23.528	313.766	169.433,80	4.168.071,53	8.537.602	3.365.149

Bu durumda dizel araçların günlük CO₂ salınımı yaklaşık 8,53 ton, elektrikli araçların yaklaşık olarak salınım yaptığı CO₂ miktarı 3,36 tondur. Tüm araçların elektrikli olması durumunda günlük engellenen CO₂ salınımı 5,17 ton daha az gerçekleşecektir.

Filo araçların toplam %93’ü dizel, %7’si elektrikli olduğuna göre aşağıdaki hesaplamaları yapmak mümkün olacaktır:

Dizel Araçların Günlük Emisyon Salınımı: 8,53 ton x %93 = 7,93 ton

Elektrikli Araçların Günlük Emisyon Salınımı: 3,36 ton x %7 = 0,23 ton

Toplam Günlük Emisyon Salınımı: 7,93 ton + 0,23 ton = 8,16 ton

Bu miktar yıl bazında düşünülürse; 8,16 ton x 365 gün = 2.978 ton eder

İzmir Büyükşehir Belediyesi bu hesaplamalara göre otobüs toplu taşımacılığı kapsamında yasal bir mevzuat var olsaydı devlet tarafından belirli bir karbon kotası belirlenecek ve karbon kotası satın alınacaktır. Yıllık en az 3.000 ton salınım hakkı satın alması gerekecektir. Eğer tüm araçlar elektrikli olsaydı günlük emisyon salınımı 3,36 ton olarak gerçekleşecek, yıl bazında hesaplanırsa ise; 1226 ton salınım gerçekleşmiş olacaktır. Bu durumda 1300 ton salınım alması yeterli olacak ve emisyon salınımı ve karbon salınım hakkı alması da yaklaşık %59 oranında daha az olacaktır.

Maliyet kaleminde de bu durumda tasarruf sağlanmış olacaktır. Aşağıda hesaplanması gösterilmiştir:

Günlük Dizel Yakıt Maliyeti: $4.168.071,53 \text{ TL} \times \%93 = 3.876.306,53 \text{ TL}$ 'dir.

Elektrikli Araçlar Sonucu Günlük Yakıt Tasarruf Maliyeti:

$4.168.071,53 - 3.876.306,53 = 291.765 \text{ TL}$ 'dir.

Araçlara ait yakıt giderleri maliyet kaydı aşağıdaki şekilde gerçekleştirilir;

740 Hizmet Üretim Maliyeti - Akaryakıt Maliyeti	4.168.071,53	
İLGİLİ HESAP		4.168.071,53
İlgili Tarih		

$4.168.071,53 \text{ TL} / 313.766,30 \text{ KM} = 13,28 \text{ TL}$ (1 KM yolculuk için)

$4.168.071,53 \text{ TL} / 169.433,80 \text{ LT} = 24,60 \text{ TL}$ (1 LT yakıt fiyatı)

Elektrikli araç kullanımının hem çevresel hem maliyet açısından faydası ortadadır. ESHOT resmi web sitesinde yayınlamış olduğu verilere göre Elektrikli Otobüs projesi kapsamında elde ettiği toplam çevresel sonuçlar aşağıdaki şekildedir (ESHOT, <https://www.eshot.gov.tr/tr/CevreselSonuclar> Erişim Tarihi 08.07.2022);

- Taşınan toplam yolcu sayısı: 11.822.472
- Kullanımı engellenen akaryakıt miktarı: 2.159.436 LT
- Salınımı engellenen CO₂ eşdeğeri: 5.787 Ton
- Tüm bu salımı bir günde filtreleyebilmek için gerekli ağaç sayısı: 145.300

Yukarıda bahsedildiği gibi elektrikli otobüs kullanımı ile salınımların kayda değer şekilde azaltılabileceği görülmektedir.

Aşağıdaki bölümde Greenhouse Gas Protocol (GHG) tarafından geliştirilen sera gazı emisyon hesaplama aracı ile karbon salınım ölçümü anlatılmıştır.

3.3.2. Greenhouse Gas Protocol (GHG) Sera Gazı Hesaplama Aracı İle Karbon Salınım Ölçümü

GHG Protokolü, özel ve kamu sektöründe, değer zincirlerinden ve azaltma eylemlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını ölçmek ve yönetmek için kapsamlı küresel standart çerçeveler oluşturur. Dünya Kaynakları Enstitüsü ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi arasında 20 yıllık bir ortaklığa dayanan GHG Protocol; hükümetler, endüstri dernekleri, sivil toplum kuruluşları, işletmeler ve diğer kuruluşlar tarafından kullanılır. Şirketler ve kuruluşlar için dünyanın en yaygın kullanılan uluslararası sera gazı standartlarını sağlar. Hemen hemen dünyadaki her sera gazları için hesaplama çerçevesi bulunmaktadır (Greenhouse Gas Protocol, <https://ghgprotocol.org/about-us>, Erişim Tarihi 17 Ağustos 2022).

Kuruluşun geliştirdiği birçok hesaplama aracı bulunmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde “Sera Gazı Hesaplama Aracı” kullanılmıştır.

Karbon ayak izi hesaplaması için; kullanım sıklığı fazla olan, uzun mesafe yol yapan ve bölge olarak kalabalık mevkilerde sefer yapan Tablo 15’de yer alan 5 hat örneklem olarak yazar tarafından seçilmiştir. GHG, Sera Gazı Hesaplama Aracı ile sadece 5 hattın karbon salınım ölçümü hesaplanmıştır.

GHG Protokolüne dayalı sera gazı emisyonlarını hesaplamak için belirli parametreler ve emisyon faktörleri belirlenmiştir. Tablo 22’de hesaplamada dikkate alınacak parametre bilgileri yer almaktadır.

Tablo 22: Emisyon Salınım Faktörleri

Yerel Otobüs		Elektrikli Otobüs	
1 KM	CO ₂ /kg	1 MİL	CO ₂ /kg
0,10391 CO ₂ /kg salınım		0,09612 CO ₂ /kg salınım	

Kaynak: (Greenhouse Gas Protocol, <https://ghgprotocol.org/calculation-tools>, Erişim Tarihi 18 Ağustos 2022)

Elektrikli otobüs için karbon salınım hesaplama birimi MİL olarak kabul edilmiştir.

1 MİL= 1,609344 KM eşittir.

776 Doğanbey – Cumaovası Aktarma Merkezi hattına ait; günlük sefer sayısı, günlük yapmış olduğu toplam km, dizel araç kullanımı için yakıt tüketimi ve maliyeti, dizel araç ve elektrikli araç kullanımda çevreye salınım yapılmış olan CO₂ miktarı Tablo 23’de gösterilmiştir.

Tablo 23: 776 Doğanbey – Cumaovası Aktarma Merkezi Hattı (GHG)

776 DOĞANBEY – CUMAOVASI AKTARMA MERKEZİ						
Mesafe (KM) Tek gidiş	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (KM)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (LT)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO ₂ (kg)	Elektrikli Araç CO ₂ (kg)
49,4	94	4.643,6	2.507,54	61.685,48	482,52	277,36

Günlük Mesafe (KM): $49,4 \times 94 = 4.643,60$ KM

Dizel Araç Yakıt Tüketimi: $4.643,6 \times 0,54^{13} = 2.507,54$ LT

Dizel Araç Yakıt Maliyeti: $2.507,54 \times 24,6^{14} = 61.685,48$ TL

Dizel Araç CO₂ (kg): $4.643,6 \text{ KM} \times 0,10391 = 482,52$ (kg)

Elektrikli Araç CO₂ (kg): $2885 \text{ MİL}^{15} \times 0,09612 = 277,36$ (kg)

776 nolu hattın tek yön bir parkurda yaptığı Km 49,4’dür. Günlük olarak bu hattın yaptığı sefer sayısı 94’dür. Bir günde yaptığı toplam mesafe 4.643,6 Km’dir. ESHOT verilerine göre araçların yakıt tüketimi 1 Km yolculuk için ortalama tüketim 0,54 litredir. Bir günde toplam 4.643,6 Km yol kat edildiğine göre; bir aracın günlük ortalama yakıt tüketimi 2.507,54 litredir. ESHOT geçmiş yıl verilerine göre; günümüz şartları da dikkate alınarak 1 litre benzin ortalama 24,6 TL maliyetle temin edilmektedir. Bir günlük araç yakıt maliyeti bu durumda 61.685,48 TL’dir. GHG Sera Gazı Hesaplama aracı birim ve emisyon faktörleri kullanıldığında 776 nolu hattın; dizel araç ile günlük tek bir sefer için çevreye salınım yaptığı CO₂ (kg) miktarı 482,52 kg’dır. Kullanılan aracın elektrikli olması durumunda yapacağı CO₂ (kg) salınımı 277,36 kg’dır. Bu durumda çevreye salınan karbondioksit miktarı ortalama %42,5 daha az gerçekleşecektir. ESHOT herhangi bir hat için elektrikli otobüs temin edebilir ise çevreye verdiği zarar yüzde elli yedi buçuk oranında az gerçekleşecektir.

¹³ ESHOT verilerine göre Ortalama 1 KM mesafe için tüketilen ortalama birim litre.

¹⁴ 30.06.2022 tarihinde yakıt fiyatı dikkate alınmıştır.

¹⁵ 1 MİL: 1,609344 KM

4643,6 KM $\cong$ 2885 MİL

835 Bergama – Aliğa Aktarma Merkezi hattına ait; günlük sefer sayısı, günlük yapmış olduğu toplam km, dizel araç kullanımı için yakıt tüketimi ve maliyeti, dizel araç ve elektrikli araç kullanımda çevreye salınım yapılmış olan CO₂ miktarı Tablo 24’de gösterilmiştir.

Tablo 24: 835 Bergama – Aliğa Aktarma Merkezi Hattı (GHG)

835 BERGAMA – ALİĞA AKTARMA MERKEZİ						
Mesafe (KM) Tek gidiş	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (KM)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (LT)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO ₂ (kg)	Elektrikli Araç CO ₂ (kg)
49,9	82	4.091,8	2.209,57	54.355,47	425,18	244,34

Günlük Mesafe (KM): $49,9 \times 82 = 4.091,8$ KM

Dizel Araç Yakıt Tüketimi: $4.091,8 \times 0,54 = 2.209,57$ LT

Dizel Araç Yakıt Maliyeti: $2.209,57 \times 24,6 = 54.355,47$ TL

Dizel Araç CO₂ (kg): $4.091,8 \text{ KM} \times 0,10391 = 425,18$ (kg)

Elektrikli Araç CO₂ (kg): $2542 \text{ MİL}^{16} \times 0,09612 = 244,34$ (kg)

835 nolu hattın tek yön bir parkurda yaptığı Km 49,9’dur. Günlük olarak bu hattın yaptığı sefer sayısı 82’dir. Bir günde yaptığı toplam mesafe 4.091,8 Km’dir. ESHOT verilerine göre araçların yakıt tüketimi 1 Km yolculuk için ortalama tüketim 0,54 litredir. Bir günde toplam 4.091,8 Km yol kat edildiğine göre; bir aracın günlük ortalama yakıt tüketimi 2.209,57 litredir. ESHOT geçmiş yıl verilerine göre; günümüz şartları da dikkate alınarak 1 litre benzin ortalama 24,6 TL maliyetle temin edilmektedir. Bir günlük araç yakıt maliyeti bu durumda 54.355,47 TL’dir. GHG Sera Gazı Hesaplama aracı birim ve emisyon faktörleri kullanıldığında 835 nolu hattın; dizel araç ile günlük tek bir sefer için çevreye salınım yaptığı CO₂ (kg) miktarı 425,18 kg’dır. Kullanılan aracın elektrikli olması durumunda yapacağı CO₂ (kg) salınımı 244,34 kg’dır. Bu durumda çevreye salınan karbondioksit miktarı ortalama %42,5 daha az gerçekleşecektir. ESHOT herhangi bir hat için elektrikli otobüs temin edebilir ise çevreye verdiği zarar yüzde elli yedi buçuk oranında az gerçekleşecektir.

¹⁶ 1 MİL: 1,609344 KM
4091,8 KM $\cong$ 2542 MİL

800 Menemen Aktarma Merkezi – Bornova Metro hattına ait; günlük sefer sayısı, günlük yapmış olduğu toplam km, dizel araç kullanımı için yakıt tüketimi ve maliyeti, dizel araç ve elektrikli araç kullanımda çevreye salınım yapılmış olan CO₂ miktarı Tablo 25’de gösterilmiştir.

Tablo 25: 800 Menemen Aktarma Merkezi – Bornova Metro Hattı (GHG)

800 MENEMEN AKTARMA MERKEZİ – BORNOVA METRO						
Mesafe (KM) Tek gidiş	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (KM)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (LT)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO ₂ (kg)	Elektrikli Araç CO ₂ (kg)
33,5	158	5.293	2.858,22	70.312,21	550	316,04

Günlük Mesafe (KM): $33,5 \times 158 = 5.293$ KM

Dizel Araç Yakıt Tüketimi: $5.293 \times 0,54 = 2.858,22$ LT

Dizel Araç Yakıt Maliyeti: $2.858,22 \times 24,6 = 70.312,21$ TL

Dizel Araç CO₂ (kg): $5293 \text{ KM} \times 0,10391 = 550$ (kg)

Elektrikli Araç CO₂ (kg): $3288 \text{ MİL}^{17} \times 0,09612 = 316,04$ (kg)

800 nolu hattın tek yön bir parkurda yaptığı Km 33,5’dir. Günlük olarak bu hattın yaptığı sefer sayısı 158’dir. Bir günde yaptığı toplam mesafe 5.293 Km’dir. ESHOT verilerine göre araçların yakıt tüketimi 1 Km yolculuk için ortalama tüketim 0,54 litredir. Bir günde toplam 5.293 Km yol kat edildiğine göre; bir aracın günlük ortalama yakıt tüketimi 2.858,22 litredir. ESHOT geçmiş yıl verilerine göre; günümüz şartları da dikkate alınarak 1 litre benzin ortalama 24,6 TL maliyetle temin edilmektedir. Bir günlük araç yakıt maliyeti bu durumda 70.312,21 TL’dir. GHG Sera Gazı Hesaplama aracı birim ve emisyon faktörleri kullanıldığında 800 nolu hattın; dizel araç ile günlük tek bir sefer için çevreye salınım yaptığı CO₂ (kg) miktarı 550 kg’dır. Kullanılan aracın elektrikli olması durumunda yapacağı CO₂ (kg) salınımı 316,04 kg’dır. Bu durumda çevreye salınan karbondioksit miktarı ortalama %42,5 daha az gerçekleşecektir. ESHOT herhangi bir hat için elektrikli otobüs temin edebilir ise çevreye verdiği zarar yüzde elli yedi buçuk oranında az gerçekleşecektir.

¹⁷ 1 MİL: 1,609344 KM
5293 KM $\cong$ 3288 MİL

171 Tınaztepe – Konak hattına ait; günlük sefer sayısı, günlük yapmış olduğu toplam km, dizel araç kullanımı için yakıt tüketimi ve maliyeti, dizel araç ve elektrikli araç kullanımda çevreye salınım yapılmış olan CO₂ miktarı Tablo 26’da gösterilmiştir.

Tablo 26: 171 Tınaztepe - Konak Hattı (GHG)

171 TINAZTEPE - KONAK						
Mesafe (KM) Tek gidiş	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (KM)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (LT)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO ₂ (kg)	Elektrikli Araç CO ₂ (kg)
13,2	198	2.613,6	1.411,34	34.719,06	271,58	156,10

Günlük Mesafe (KM): $13,2 \times 198 = 2.613,6$ KM

Dizel Araç Yakıt Tüketimi: $2.613,6 \times 0,54 = 1.411,34$ LT

Dizel Araç Yakıt Maliyeti: $1.411,34 \times 24,6 = 34.719,06$ TL

Dizel Araç CO₂ (kg): $2.613,6 \text{ KM} \times 0,10391 = 271.58$ (kg)

Elektrikli Araç CO₂ (kg): $1624 \text{ MİL}^{18} \times 0,09612 = 156,10$ (kg)

171 nolu hattın tek yön bir parkurda yaptığı Km 13,2’dir. Günlük olarak bu hattın yaptığı sefer sayısı 198’dir. Bir günde yaptığı toplam mesafe 2.613,6 Km’dir. ESHOT verilerine göre araçların yakıt tüketimi 1 Km yolculuk için ortalama tüketim 0,54 litredir. Bir günde toplam 2.613,6 Km yol kat edildiğine göre; bir aracın günlük ortalama yakıt tüketimi 1.411,34 litredir. ESHOT geçmiş yıl verilerine göre; günümüz şartları da dikkate alınarak 1 litre benzin ortalama 24,6 TL maliyetle temin edilmektedir. Bir günlük araç yakıt maliyeti bu durumda 34.719,06 TL’dir. GHG Sera Gazı Hesaplama aracı birim ve emisyon faktörleri kullanıldığında 171 nolu hattın; dizel araç ile günlük tek bir sefer için çevreye salınım yaptığı CO₂ (kg) miktarı 271,58 kg’dır. Kullanılan aracın elektrikli olması durumunda yapacağı CO₂ (kg) salınımı 156,10 kg’dır. Bu durumda çevreye salınan karbondioksit miktarı ortalama %42,5 daha az gerçekleşecektir. ESHOT herhangi bir hat için elektrikli otobüs temin edebilir ise çevreye verdiği zarar yüzde elli yedi buçuk oranında az gerçekleşecektir.

¹⁸ 1 MİL: 1,609344 KM
2613,6 KM $\cong$ 1624 MİL

975 Seferihisar – Fahrettin Altay Aktarma hattına ait; günlük sefer sayısı, günlük yapmış olduğu toplam km, dizel araç kullanımı için yakıt tüketimi ve maliyeti, dizel araç ve elektrikli araç kullanımda çevreye salınım yapılmış olan CO₂ miktarı Tablo 27’de gösterilmiştir.

Tablo 27: 975 Seferihisar – Fahrettin Altay Aktarma Hattı (GHG)

975 SEFERİHİSAR – FAHRETTİN ALTAY AKTARMA						
Mesafe (KM) Tek gidiş	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (KM)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (LT)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO ₂ (kg)	Elektrikli Araç CO ₂ (kg)
42,8	196	8.388,8	4.529,95	111.436,82	871,68	501,03

Günlük Mesafe (KM): $42,8 \times 196 = 8.388,8$ KM

Dizel Araç Yakıt Tüketimi: $8.388,8 \times 0,54 = 4.529,95$ LT

Dizel Araç Yakıt Maliyeti: $4.529,95 \times 24,6 = 111.436,82$ TL

Dizel Araç CO₂ (kg): $8.388,8 \times 0,10391 = 871,68$ (kg)

Elektrikli Araç CO₂ (kg): $5.212,56^{19} \times 0,09612 = 501,03$ (kg)

975 nolu hattın tek yön bir parkurda yaptığı Km 42,8’dir. Günlük olarak bu hattın yaptığı sefer sayısı 196’dır. Bir günde yaptığı toplam mesafe 8.388,8 Km’dir. ESHOT verilerine göre araçların yakıt tüketimi 1 Km yolculuk için ortalama tüketim 0,54 litredir. Bir günde toplam 8.388,8 Km yol kat edildiğine göre; bir aracın günlük ortalama yakıt tüketimi 8.388,8 litredir. ESHOT geçmiş yıl verilerine göre; günümüz şartları da dikkate alınarak 1 litre benzin ortalama 24,6 TL maliyetle temin edilmektedir. Bir günlük araç yakıt maliyeti bu durumda 111.436,82 TL’dir. GHG Sera Gazı Hesaplama aracı birim ve emisyon faktörleri kullanıldığında 975 nolu hattın; dizel araç ile günlük tek bir sefer için çevreye salınım yaptığı CO₂ (kg) miktarı 871,68 kg’dır. Kullanılan aracın elektrikli olması durumunda yapacağı CO₂ (kg) salınımı 501,03 kg’dır. Bu durumda çevreye salınan karbondioksit miktarı ortalama %42,5 daha az gerçekleşecektir. ESHOT herhangi bir hat için elektrikli otobüs temin edebilir ise çevreye verdiği zarar yüzde elli yedi buçuk oranında az gerçekleşecektir.

¹⁹ 1 MİL: 1,609344 KM
8388,8 KM $\cong$ 5212,56 MİL

GHG hesaplama aracına göre 5 hat incelendiğinde dizel araçların günlük CO₂ salınımı yaklaşık 2,6 ton, elektrikli araçların yaklaşık olarak salınım yaptığı CO₂ miktarı 1,49 tondur. Yalnızca 5 hat için kullanılan araçların elektrikli olması durumunda engellenen CO₂ salınımı 1,11 tondur.

ESHOT ve GHG hesaplama araçları dikkate alındığında, hesaplama yapılan 5 hat için sonuçlar farklılık göstermektedir. Aşağıda Tablo 28’de her iki hesaplama aracının karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 28: ESHOT ve GHG Hesaplama Yöntemlerinin Karşılaştırması

ESHOT Hesaplama Yöntemi			GHG Hesaplama Yöntemi		
5 Hat Toplam Günlük Mesafe (KM)	5 Hat İçin Dizel Araç Kullanılması Durumunda CO ₂ Salınımı (ton)	5 Hat İçin Elektrikli Araç Kullanılması Durumunda CO ₂ Salınımı (ton)	5 Hat Toplam Günlük Mesafe (KM)	5 Hat İçin Dizel Araç Kullanılması Durumunda CO ₂ Salınımı (ton)	5 Hat İçin Elektrikli Araç Kullanılması Durumunda CO ₂ Salınımı (ton)
25.030,8	0,682 ton	0,268 ton	25.030,8	2,6 ton	1,49 ton

ESHOT resmi web sitesinde yayımlanan kurumsal sürdürülebilirliğini sağlamak için geliştirmiş olduğu Karbon Ayak İzi hesaplayıcı dikkate alındığında örneklem olarak seçilen 5 hattın hizmet vermesi için; dizel araç kullanıldığı durumda çevreye salınan CO₂ miktarı 0,682 tondur. 5 hattın hizmet vermesi için elektrikli araç kullanıldığı takdirde çevreye salınımı yapılan CO₂ miktarı 0,268 ton olarak gerçekleşecektir.

Dünya Kaynakları Enstitüsü ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi’nin ortak bir girişimi olan Sera Gazı Protokolü, uluslararası kabul görmüş ve dünya çapında kullanılan bir karbon hesaplama standardıdır. GHG protokolü dikkate alınarak yapılan hesaplama göre 5 hattın hizmet vermesi için; dizel araç kullanıldığı durumda salınan CO₂ miktarı 2,6 tondur. Elektrikli araç kullanıldığı durumda çevre salınan CO₂ miktarı 1,49 ton olarak gerçekleşecektir.

Her iki yönteminde karşılaştırma sonuçları dikkate alındığında salınım miktarlarında değişiklik gözlemlense de; elektrikli araç kullanımında çevreye verilen zarar iki yöntemde de önemli ölçüde azalmaktadır.

Karbondioksit salınımının büyük kısmı araçlardan kaynaklansa bile, yolcuların toplu ulaşım yerine kişisel binek araçlarını kullanmaları; ESHOT hesaplama aracı ve GHG protokolü salınım hesaplama aracına göre CO₂ salınım farkının daha fazla gerçekleşeceğini göstermektedir. Sera gazı salınımlarının azaltılması için toplu ulaşım kullanımı başarılı bir çözüm olmakla birlikte elektrikli otobüs ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile desteklenmesi durumunda; salınım miktarlarının kayda değer şekilde azaltılabileceği görülmektedir.

Aşağıdaki bölümlerde karbon salınım işlemlerine ait örnek muhasebe uygulamaları anlatılmıştır.

3.4. KARBON İŞLEMLERİNİN ÖRNEK MUHASEBE UYGULAMALARI

Karbon emisyon sertifikalarının muhasebeleştirilmesine ilişkin olarak Türkiye’de yapılan çalışmalarda, karbon emisyon sertifikalarının muhasebeleştirilmesi açısından, bugün halihazırda rehber bir uygulamanın mevcut değildir. Mevcut olmayıştan kaynaklanan uygulama sorunlarının yaşandığı ortaya konulmuştur. Karbon emisyon sertifikalarının finansal tablolara aktarılması konusunda Türkiye’de önceki yapılan çalışmalar büyük ölçüde IFRIC-3 yorumu esas alınarak yapılmıştır fakat bu yorum çevre muhasebesi kapsamında artık uygulanmamaktadır. Önceki yaklaşımlar ve literatür dikkate alındığında çalışmada IFRIC 3 yaklaşımına da yer verilmiş ve örnekler ile anlatılmıştır. Literatür incelendiğinde, çalışmalarda daha çok muhasebe kayıtlarının nasıl yapılması gerektiği ve kayıtlarda kullanılacak hesap önerilerinden bahsedilmiştir. Öneriler her çalışma için farklılık göstermektedir (Kara, 2020:115).

Türkiye’de yapılan çalışmalarda kullanılan hesaplar aşağıda Tablo 29’da gösterilmiştir.

Tablo 29: Karbon İşlemlerinin Muhasebeleştirilmesine İlişkin Türkiye’de Yapılan Çalışmalarda Kullanılan Hesaplar

Yazar (lar)	Emisyon İzinleri	Devlet Teşvikleri	Kullanım Karşılığı
Dokumacı (2010)	Emisyon İzinleri (Varlık)	Devlet Yardımı (Yükümlülük)	Kullanım Karşılığı (Yükümlülük)
Uyar ve Cengiz (2011)	180-Gelecek Aylara Ait Giderler 260-Haklar		
Karakoç (2012)	160 Emisyon İzinleri	310-Devlet Yardımı	311-Emisyon İzni Kullanım Karşılığı
Çankaya ve Şeker (2013)	Ticari Mallar Haklar	Alınan Devlet Teşvikleri	Emisyon Kullanım Karşılıkları
Öker ve Adıgüzel (2013)	Haklar	Alınan Devlet Teşvikleri ve Yardımları	Maliyet Giderleri Karşılığı
Yılmaz (2014)	260-Haklar	382- Alınan Devlet Teşvikleri ve Yardımları	654-Karşılık Giderleri
Durgut (2015)	260-Haklar (Emisyon İzinleri)	382-Ertelenmiş Gelir	374-Emisyon İzinleri Karşılığı
Elitaş vd. (2014)	168-Emisyon İzinleri	382- Alınan Devlet Teşvikleri ve Yardımları	311-Emisyon İzni Kullanım Karşılığı
Altınbay ve Golagan (2016)	Verilen Emisyon Hakları (Maddi Olmayan Duran Varlık)	Devlet Yardımı	Verilen Emisyon Hakkı Yükümlülüğü
Akyel ve Yıldız (2018)	Emisyon İzinleri Hs.	Devlet Yardımları (Alınan Devlet Teşvikleri)	
Gürbüz, Karataş ve Bekçi (2019)	260-Haklar	382- Alınan Devlet Teşvikleri	Emisyon İzni Kullanım Karşılığı
Demirci ve Olgun (2019)	260-Haklar (Emisyon Hakları)		
Öktem (2020)	195-Diğer Çeşitli Dönen Varlıklar (Karbon Emisyon Hesabı)	Ertelenmiş Gelir	
Kılınçarslan vd. (2022)	261-Haklar	382-Alınan Devlet Teşvikleri	374-Gider Karşılıkları

Kaynak: (Kara, 2020:121) tarafından edinilen bilgiler doğrultusunda türetilmiş ve güncellenmiştir.

Karbon bilgilerinin kayda alınmasını düzenleyen kesin bir muhasebe standardı bulunmamaktadır. Konuyla ilgili çalışmalar düzenleyen muhasebe kesimleri tarafından çeşitli muhasebe yaklaşımları geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlar genelde IFRIC 3 Yaklaşımı, Net Yükümlülük Yaklaşımı ve Kalan Değer Yaklaşımı şeklinde üçe ayrılır. Bu yaklaşımlar aşağıdaki şekilde kısaca açıklanmıştır (Durgut, 2015:28-29).

a) IFRIC 3 Yaklaşımı: Bir diğer adı ‘Hükümet Teşvik Yaklaşımı’dır. Bu yaklaşım TMS 38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar kapsamında maddi olmayan varlık şeklinde kayda alınmakta ve maliyet bedeli veya yeniden değerlendirme yöntemi ile değerlendirilmektedir. IFRIC 3 yaklaşımı izinleri ilk başta gerçeğe uygun değer üzerinden muhasebeleştirilmeyi doğru bulmaktadır. Bu sebeple izinler için ödenen tutarın gerçeğe uygun değerden az olması gerçeğe uygun değerden muhasebeleştirmeyi etkilemeyecek; gerçeğe uygun değer ile ödenen değer arasındaki fark TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi standardına göre devlet yardımı sayılacaktır. Bu devlet yardımı finansal tablolarda ertelenmiş gelir olarak yer alır, ilgili emisyon izninin süresine uygun şekilde gelir kaydedilecektir.

b) Net Yükümlülük Yaklaşımı: İzinler nominal değer üzerinden kayıt altına alınır ve karşılık ne olursa olsun net yükümlülük olarak finansal tablolara aktarılır. Dağıtılan izinlerin nominal değer üzerinden kayda alınması Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi katılımcılarının çoğunluğu tarafından kabul edilen bir yaklaşımdır. Devlet yardımı olarak verilen bu teşvikler TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi standardına göre belirlenen alternatif muhasebe uygulamalarına uygun olarak nominal değer üzerinden muhasebeleştirilmesi durumunda ilk kayıta izinler alındığı zaman, nominal değer sıfır olduğundan, ertelenmiş gelir veya varlık olarak kaydedilmeyecektir. Bu yaklaşımın en önemli özelliği bedeli ödenen izinlerin kayda alınmasıdır. Bu bağlamda devlet tarafından verilen izinler ne maddi olmayan varlık ne de devlet yardımı şeklinde kayda alınmamış olmaktadır.

c) Kalan Değer Yaklaşımı: İzinlerin maliyetinin önceden bilindiği varsayılarak IFRIC 3 yaklaşımını esas alan bir yaklaşımdır. Verilen izinler devlet yardımı ile birlikte gerçeğe uygun değerinden maddi olmayan varlık olarak muhasebeleştirilecektir. Bu yaklaşımda IFRIC 3 yaklaşımından farklı olarak karşılıklar işletmenin yeterli miktarda izinleri varsa emisyonların mukayyet değeri

üzerinden, yoksa açığı gidermek amacıyla ihtiyaç duyulan emisyonların piyasa değeri üzerinden muhasebeleştirilir.

Çalışmanın uygulama kısmında en çok uygulanan ve kabul gören IFRIC 3 Yaklaşımı ve Net Yükümlülük Yaklaşımı esas alınarak muhasebeleştirme örneklerine yer verilecektir.

1.) IFRIC 3 Yaklaşımına Göre Muhasebe Örnekleri:

Emisyon ticaret rejimine göre faaliyet gösteren ESHOT 01 Ocak tarihi itibarıyla Devlet tarafından tanınan karbon salınım kotası 1000 ton 'dur. ESHOT 01 Mart tarihinde kota aşımını tahmin ederek 2000 ton kota satın almıştır. Şirketin yılsonu itibarıyla 3000 ton karbon salınımı gerçekleştirmiştir. Tarihler itibarıyla ton başı kota fiyatları aşağıdaki gibidir.

Tarih	Kota Fiyatı Ton/ TL
1 Ocak	10
1 Mart	20
31 Aralık	25

Örnek: ESHOT 01 Ocak'ta devlet tarafından tanınan 1000 ton kotayı gayri maddi hak olarak o tarihteki fiyatı üzerinden muhasebeleştirir. Bu işlem için bir bedel ödemediği için karşılığında gelecek aylara ait gelirler hesabında alt hesap olarak Devlet Teşvikleri hesabını çalıştırır: 1000 ton x 10 TL= 10.000 TL

260 Haklar Emisyon Hakları	10.000	
380 Gelecek Aylara Ait Gelirler Devlet Teşvikleri		10.000
01 Ocak tarihli kayıt.		

Şirket 2000 ton kota daha satın almıştır. Satın alma tarihindeki kota fiyatı üzerinden yine gayri maddi haklarda muhasebeleştirme işlemlerini yapar: 2000 ton x 20 TL = 40.000 TL

260 Haklar	40.000	
Emisyon Hakları		
191 İndirilecek KDV	7.200	
		47.200
102 Bankalar		
1 Mart tarihli kayıt.		

31 Aralık tarihinde salınım tutarı belirlendiğinde şirket salınım miktarını giderleştirirken daha önce aktifleştirdiği emisyon haklarını kapatır. Öte yandan emisyon kotasından gelirler hesabı emisyon haklarının aktifleştirildiği tarihteki kota fiyatları ile 31 Aralık tarihindeki kota fiyatları arasındaki fark kadardır. Zira 31 Aralık'ta kota fiyatları artmıştır. Gerçeğe uygun değer prensibi gereği hizmet üretim maliyeti bu tutardan muhasebeleştirilmiştir. Oysaki şirket bu kotaları daha düşük bir birim fiyat üzerinden kayıtlarına almıştı. Aradaki fark gelir yazılır. Gelir şu şekilde hesaplanır: 1000 ton x (25-10) + 2000 ton x (25-20)= 25.000 TL

740 Hizmet Üretim Maliyeti	75.000	
260 Haklar		50.000
Emisyon Hakları		
649 Diğer Olağan Gelir ve Kârlar		25.000
Emisyon Kotasından Sağlanan Gelirler		
31 Aralık tarihli kayıt.		

Gelecek aylara ait gelirler alt hesap olarak Devlet Teşvikleri hesabı yine emisyon kotasından sağlanan gelir ile kapatılır. Böylece şirketin sadece satın aldığı kota miktarı kadar gider yaratılmış olur.

380 Gelecek Aylara Ait Gelirler Devlet Teşvikleri	10.000	
649 Diğer Olağan Gelir ve Kârlar Emisyon Kotasından Sağlanan Gelirler		10.000
31 Aralık tarihli kayıt.		

2.) Net Yükümlülük Yaklaşımına Göre Muhasebe Örnekleri

Bu yöntemde devlet tarafından sağlanan kota verildiğinde herhangi bir kayıt yapılmaz. Ekstra kota satın alındığında kayıt yapılır. Şirket kota satın almıştır. Satın alma tarihindeki kota fiyatı üzerinden yine gayri maddi haklarda muhasebeleştirme işlemlerini yapar: 2000 ton x 20 TL = 40.000 TL

260 Haklar Emisyon Hakları	40.000	
191 İndirilecek KDV	7.200	
102 Bankalar		47.200
1 Mart tarihli kayıt.		

31 Aralık tarihinde Hizmet üretim giderleri hesabı çalıştırılırken emisyon hakları hesabı ise kapatılır.

740 Hizmet Üretim Maliyetleri	40.000	
260 Haklar Emisyon Hakları		40.000
31 Aralık tarihli kayıt.		

IFRIC 3 yöntemi bilanço ve gelir tablosunu olduğundan fazla tutarlarda muhasebeleştirdiği gözlemlenmektedir. Şirket devletten belli bir emisyon kullanım hakkına hak kazanmıştır. Ancak ortada mali nitelikte bir olay bulunmamaktadır. Buna rağmen işletme bilançosuna ilgili hak yazılmakta ve varlık tutarı artmaktadır. Dönem sonunda da ilgili haklar gelir olarak raporlanmaktadır. Bu da işletmenin gelir tablosu tutarını arttırmaktadır. Net yükümlülük yaklaşımında ise işletme yalnızca mali nitelikli bir olay olarak ek kota alımını muhasebeleştirmekte devlet tarafından verilen ve ödeme yapmadığı ilk hakları muhasebeleştirmemektedir. Bu yöntem finansal tabloları gerçeğe daha uygun olarak raporladığından yöntemler arasında gerçeğe en uygun olduğu söylenebilir (Demirci ve Olgun, 2019:66).

3.5. İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KARBON AZALTIM PROJELERİ

İzmir büyükşehir belediyesinin karbon salınımını azaltma kapsamında iki önemli projesi faaliyette bulunmaktadır. Bunlar elektrikli otobüs projesi ve GES (Güneş Enerjisi Santrali) projesidir. Aşağıda detaylı bilgilendirmelere yer verilmiştir.

Elektrikli Otobüs Projesi: İzmir Büyükşehir Belediyesi ESHOT Genel Müdürlüğü, son 3 yılda 435 yeni otobüsü filosuna dâhil ederek, 2022 yılı bütçesinin yaklaşık yüzde 40'ını yeni araç, malzeme, teçhizat alımlarına ve yeni tesislerin yapımına ayırmıştır. Kentin dar sokakları ve yokuşlu semtlerine daha uygun olan midibüs tipi araçlardan 22 adet daha satın alan ESHOT, bu araçların yaklaşık 19 milyon TL tutan ücretini de Devlet Malzeme Ofisi'ne (DMO) ödemiştir (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2022).

ESHOT, aynı araçlardan 33 adedini de 2022 yılında filosuna dâhil etmeyi planlamıştır. Ayrıca İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin, 2030 yılına kadar sera gazı salınımı yüzde 40 azaltma hedefi doğrultusunda, 2022 yılı bitmeden 100 adet elektrikli otobüs daha almayı hedeflemiştir. Böylece ESHOT filosundaki elektrikli araçların toplamı 120 adet olacaktır. ESHOT, elektrikli araçlar için çıkacağı ihalenin şartnamesinde, şarj istasyonlarının yapımını da şart koşacaktır.

Bu araçların da gelişile İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin, Başkan Tunç Soyer döneminde aldığı yeni otobüs sayısı 606 adet olacaktır. Başkan Soyer'in "beş yılda

500 yeni otobüs” hedefi, bu doğrultuda aşularak yüzde 120 oranında gerçekteşecektir. ESHOT Genel Müdürlüğü, halen 90 midibüs, 1049 solo otobüs ve 641 körüklü otobüs olmak üzere toplam 1780 otobüsle toplu ulaşım hizmeti vermektedir (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Otobüslerin rutin bakımlarının planlı ve düzenli yapılması amacıyla çalışan Periyodik Bakım Şube Müdürlüğü, her gün 5-6 aracı baştan aşağı tamir etmektedir. Önleyici tedbirler alınması sayesinde arıza oranlarında büyük oranda düşüş sağlanmıştır. Daha önce yüzde 10’dan fazla olan arıza oranı, yüzde 1,6’ya kadar gerilediği görülmüştür. Yeni kurulan “madeni yağ otomasyon sistemi” ile de araçların motor ömrü uzamaktadır. Aynı zamanda dizel araçlarda Dizel Partikül Filtresi kullanılarak egzoz emisyonu azaltılmaktadır (ESHOT Genel Müdürlüğü Stratejik Planı, 2022)

İzmir Büyükşehir Belediye Başkanı Tunç Soyer göreve geldiğinde, filo yaş ortalaması 12.6 idi. Yeni alınan araçlarla ve eski araçların filodan düşülmesi sonrası bu rakam 8’e gerilemiştir. Filoda bulunan 2009 ve sonraki yıllarda üretilen ve halen rutin olarak görev yapan 1281 aracın yaş ortalaması ise Avrupa standartlarının da altında, 5.5 olduğu görülmektedir. Bunun faydaları da kısa vadede alınmaya başlanacak. Bu yıl ve gelecek yıl; amortisman, yakıt, bakım-onarım, yedek parça gibi önemli maliyet kalemleri hissedilir oranda gerilemesi düşünülmektedir (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Kentte aynı zamanda bisikletli ulaşımı teşvik etme stratejisi geliştirilmektedir. ESHOT’un yeni otobüslerinin tamamında, iki adet bisiklet taşıma aparatı fabrikasyon olarak bulunmakta. ESHOT atölyelerinde eski otobüsler için yapılan montaj çalışmaları sonucu, filonun yüzde 28’ine denk gelecek şekilde toplam 500 otobüs, bisikletli yolcuları da taşıyabilmekte. Ayrıca katlanır bisikletli ve elektrikli scooter sahibi yolcular da 06.00-09.00 ve 16.00-20.00 saatleri haricinde tüm otobüslere araçlarıyla birlikte biniş yapabilmektedir. Bu teşvik ile karbon salınımı büyük ölçüde azalmaktadır.

Diğer bir uygulama ise İZTAŞİT’ in yaygınlaştırılmasıdır. Çevre ilçelerde yer alan bireysel taşımacıların toplu ulaşım sistemine entegrasyonu projesi olan ve İZTAŞİT ismiyle ilk olarak Seferihisar’da hayata geçirilen bir projedir. Uygulama sayesinde ESHOT’un hizmet veremediği kırsal bölgeler de toplu ulaşım ağına dâhil

edilmektedir. Yeni otobüsler sayesinde yolculuk konforu ve güvenliği arttı. Projenin, diğer çevre ilçelerde de hayata geçirilmesi yolundaki çalışmalar ve bireysel taşımacılık kooperatifleri ile görüşmeler devam etmektedir.

Güneş Enerjisi Santrali: İzmir Büyükşehir Belediyesi, Başkan Tunç Soyer'in "Yeşil İzmir" vizyonu kapsamında Mustafa Necati Kültür Merkezi, Havuz İzmir, Konak Tüneli Tesisleri, Çeşme ve Çaybaşı İtfaiye Merkezi'nin çatısına güneş enerjisi santrali kurularak, bu tesisler sayesinde yılda 232 ton karbon salınımının önüne geçilecektir (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2022).

İzmir Büyükşehir Belediyesi tesislerinin elektrik ihtiyacını yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılayabilmek için çalışmalarını sürdürmektedir. Bergama Mezbahası, Aliaga İtfaiyesi, Uzundere Çok Amaçlı Spor Salonu, Selçuk Transfer İstasyonu, ESHOT Gediz Atölye, Bayraklı Ekrem Akurgal Yaşam Parkı, Çiğli Aile Danışma Merkezi, Seyrek Köpek Barınağı tesislerinin çatısına güneş paneli kuran Büyükşehir; 5 güneş enerji santralini de dâhil ederek, elektrik ihtiyacını güneşten karşıladığı tesis sayısını 13'e çıkarmış olacaktır. İzmir Büyükşehir Belediyesi bu 13 tesisten yılda yaklaşık 2 milyon 970 bin kilovat saat elektrik elde edebilecektir. Bin hanenin elektrik ihtiyacını karşılayacak bu miktar yıllık 3,5 milyon liralık bir ekonomik değere de karşılık gelmekte. Böylelikle bin 482 tonluk karbondioksit salınımının da önüne geçilmiş olacaktır (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Sayılarını hızla artırmayı planladıkları güneş enerjisi santralleriyle İzmir'deki toplam sera gazı emisyonunu azaltırken kamu kaynaklarını etkin bir biçimde kullanmayı hedeflediklerini belirten İzmir Büyükşehir Belediye Başkanı Tunç Soyer, hedefin 2030'a kadar sera gazlarının salınımını yüzde 40 azaltmak ve bunun için de enerji tüketimini düşüren ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yoğunlaşan çalışmalar yürüterek şehirdeki insanların ve tüm diğer canlıların yaşam hakkını koruyarak sürdürülebilirliği desteklemektedir. İzmir için amaç doğayla uyumlu, dirençli, refahı yüksek ve aynı zamanda biyolojik çeşitliliğini koruyan döngüsel bir şehir inşa etmektir (ESHOT Genel Müdürlüğü Stratejik Planı, 2022)

ESHOT Genel Müdürlüğü iki yeni güneş enerji santrali (GES) daha kurmaktadır. Gediz Atölyesi'ndeki güneş enerjisi santralinin ikinci etabını hayata geçirmeye hazırlanan ESHOT, Çiğli Ataşehir tesislerinin çatılarına da güneş enerjisinden elektrik üreten fotovoltaik paneller kuracaktır. 924 kilovatlık Ataşehir

Güneş Enerji Santrali 2022’de, 1750 kilovatlık Gediz Güneş Enerji Santrali’nin ikinci etabının 2023 devreye alınması planlanmaktadır. Gediz ve Ataşehir güneş enerji santralleri ile yılda toplamda bin 355 ton karbon salımı engellenecektir.

ESHOT Genel Müdürlüğü, bir yandan filosundaki elektrikli otobüslerin sayısını artırma hedefi doğrultusunda çalışırken, diğer taraftan da güneş enerjisi santrali (GES) yatırımlarına da devam etmektedir. Gediz Garajı tesislerinde, 2017 yılında toplam 10 bin metrekarelik çatı alanında hayata geçirilen GES sayesinde, bugüne dek 4 milyon TL’den fazla tasarruf sağlanmıştır. Üretilen elektrik enerjisinin yüzde 72’si ile 20 adet elektrikli otobüsün tamamı şarj ediliyor ve artan yüzde 34’lük enerji ile de atölye ihtiyaçları için kullanılmaktadır.

Elektrikli araçlar ve GES’ler sayesinde 22 Kasım 2021 itibariyle 1 milyon 919 bin 183 litre akaryakıttan tasarruf edilerek, 5 milyon 237 bin 996 kilovat/saat elektrik enerjisi üretilmiştir. Salımı engellenen karbondioksit miktarı ise 7 bin 725 tonu bulmaktadır. Bu rakamlar dikkate alındığında GES’lerin önemi çok daha iyi anlaşılmakta ve bu projenin sayı olarak artırılması önerilmektedir (ESHOT Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu, 2022)

İzmir Büyükşehir Belediyesi’nin, 2050 yılında “sıfır karbon salımı” hedefi doğrultusunda; Gediz, Karşıyaka Ataşehir ve Buca Adatepe’deki garajlarının çatılarında hayata geçirilecek GES projelerinin hazırlık çalışmaları da devam etmektedir. Bu yatırımlar sonrası, yılda 4 milyon 260 bin kilovat/saat elektrik enerjisi üretililebilecektir. Böylece ESHOT’un tamamında ihtiyaç duyulan yıllık enerjinin yüzde 62’si güneşten sağlanabilecektir. Aynı zamanda halen kent genelindeki 65 adet kapalı durağın enerji ihtiyacı da güneşten sağlanmakta ve bu sayının 225’e yükseltilmesi yolundaki çalışmalar da devam etmektedir. Proje kapsamında elde edilen değerler Tablo 30’da ki gibidir (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2022):

Tablo 30: GES Kapsamında Elde Edilen Değerler

Yıl	Üretilen Enerji (kWh)	Salımı Engellenen CO ₂ Eşdeğeri (Ton)
2021	1.201.848	598
2020	1.231.341	613
2019	1.280.927	638
2018	1.263.599	629
2017 (Ağustos İtibariyle)	447.919	223
TOPLAM	5.425.634	2.701

Kaynak: (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Kurulu Güç: 835 kWe

Çatı Alanı: 10.000 m²

Başlangıç Tarihi: Ağustos 2017

✓ Gediz Atölye 1. Etap GES projesi 01.09.2017 tarihinde devreye girmiştir.

✓ GES Kurulu Gücü 835 kWe

✓ Gediz Atölye/Park alanımızda kurulu GES ile üretilen enerji ile filodaki 20 adet Elektrikli Otobüs şarjlarının tamamı yapılabilmektedir (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Elde edilen sonuçlar dikkate alındığında yenilenebilir enerji kaynaklarının ne denli önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Dünya genelinde ve Türkiye’de güneş enerjisi ile elektrik üretimi ve bu alanda yapılan çalışmalar artarak hız kazanmaktadır. Ülkemiz bu açıdan güneş enerjisi sistemi sektöründe büyük yatırımlar yaparak sektörün iyileştirilmesi için birçok çalışma yapmaktadır. Avrupa ve diğer Dünya devletlerine göre güneş enerjisi potansiyelimiz ve yıllık güneşlenme süresi daha fazladır. Bu avantajı kullanmak ülkemiz adına önemli bir adımdır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi; çevrenin zarar görmesini engellemek, meydana gelen zararı en aza indirmek ve doğadaki karbon salınımını azaltmak için faaliyete geçirmiş olduğu GES, önemli bir projedir. Bu gibi projeler varlığını koruyarak artırılmalı, hız kazanmalı ve gerek kamu gerekse özel sektör adına örnek teşkil etmelidir. GES Üretim maliyetlerinin diğer enerji kaynaklarına oranla daha düşük olması ve bu anlamda ekonomik zorluklarında üstesinden gelinmesi güneş enerjisini geleceğin enerji kaynağı haline getirmektedir.

SONUÇ

Dünyada' ki sera gazı emisyon salınımindaki hızlı artış atmosferin hızlı kirlenmesi ile birçok çevre sorunlarını beraberinde getirmiştir. Günümüz şartlarında daha da artan çevre sorunları önemli boyutlara ulaşmıştır. Bu sorunların çözümü için Dünyada ve Türkiye'de belirli Karbon Muhasebesi Uygulamalarını da beraberinde getirmiştir.

Çalışmada karbon ayak izi kavramı öne çıkmaktadır. Karbon ayak izi kavramı, bir birey veya şirketin çevreye verdiği zararı gösteren bir araçtır. Enerji tüketen her bir faaliyetin ortaya çıkardığı karbondioksit miktarının hesaplanması yöntemidir.

Çalışma evreni yerel yönetimler işletmeleri olan büyükşehir belediyeleri karbon ayak izinin ölçümüdür. Türkiye'de toplam 30 adet büyükşehir belediyesi bulunmaktadır. Araştırmanın çalışma evrenini oluşturan İzmir Büyükşehir Belediyesi, ESHOT salınımları dikkate alınarak gerekli hesaplamalar yapılarak Karbon Ayak İzi ölçülmüştür. Örnek muhasebe kayıtları yapılmıştır.

Karbon Ayak İzi ölçümü hesaplanırken hat bilgisi, mevcut araç sayısı ve elektrikli araç sayısı dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda ESHOT, toplam filo araç sayısı 1790 adettir. Bu araçların mevcut şu an ki elektrikli araç sayısı 20'dir. Fakat 2022 yılı sonuna kadar 100 elektrikli araç alımı daha gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Hesaplamalar yapılırken elektrikli araç sayısı 120 olarak kabul edilmiştir. İzmir Büyükşehir Belediyesi otobüs ile toplu taşıma hizmeti için toplamda 353 hat aktif olarak faaliyet göstermektedir.

Ölçüm için 353 hattın ayrı ayrı karbon ayak izi hesaplanmıştır ve Ek kısmında tüm hesaplama sonuçlarına yer verilmiştir. Çalışmanın uygulama bölümünde 353 hattın 5 tanesi örneklem olarak seçilmiş ve ölçümler detaylı anlatılmıştır. Hesaplama tek bir hatta ait tek yön olarak günlük km gidişi ile mevcut hattın sefer sayısı çarpılarak günlük kat edilen Km hat bazında belirlenmiştir. Dizel araçlar için

yakıt tüketimi ve bu tüketimin maliyeti ile elektrikli ve dizel aracın çevreye salınım yaptığı CO₂ miktarı hesaplanmıştır.

Tüm hatların veri sonuçları dikkate alındığında dizel araçların salınımı gerçekleşen CO₂ miktarı yaklaşık 8,53 tondur. Eğer tüm araçlar elektrikli olsaydı salınımı gerçekleşecek CO₂ miktarı yaklaşık 3,36 ton olacaktır. Bu sayede günlük salınım miktarı yaklaşık 5 ton az olabilecektir.

Büyükşehir belediyesine ait filo araçların %93'ü dizel, %7'si elektrikli olduğuna göre toplam günlük emisyon salınımı 8,16 tondur. Bu miktar yıl bazında düşünülürse yaklaşık 2978 ton salınım gerçekleşmektedir.

Karbon salınım bilgilerini hesaplayabilmek için GHG kurumunun geliştirdiği birçok hesaplama araçları bulunmaktadır. Çalışmada kurum tarafından geliştirilen "Sera Gazı Hesaplama Aracı" kullanılmıştır. GHG, Sera Gazı Hesaplama Aracı ile sadece 5 hattın karbon salınım ölçümü hesaplanmıştır. Bu protokole dayalı sera gazı emisyonlarını hesaplamak için belirli parametreler ve emisyon faktörleri belirlenmiştir.

Sera gazı hesaplama aracına göre 5 hat incelendiğinde dizel araçların günlük CO₂ salınımı yaklaşık 2,6 ton, elektrikli araçların yaklaşık olarak salınım yaptığı CO₂ miktarı 1,49 tondur. Yalnızca 5 hat için kullanılan araçların elektrikli olması durumunda engellenen CO₂ salınımı 1,11 tondur. Bu durumda sera gazı salınımlarının azaltılması için toplu ulaşım kullanımı arttırılmakla birlikte elektrikli otobüs ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile hizmetin sağlanması sonucu; salınım miktarlarında azalma gözle görülür düzeyde azaltılabilecektir.

İlerleyen bölümlerde karbon işlemlerine ait örnek muhasebe uygulamalarına değinilmiş ve iki yaklaşım dikkate alınarak örnek muhasebe kayıtlarına yer verilmiştir. Bu yaklaşımlar; en çok kabul gören ve uygulanan IFRIC 3 Yaklaşımı ve Net Yükümlülük Yaklaşımıdır.

Son olarak İzmir Büyükşehir Belediyesi Karbon azaltım projelerinden bahsedilmiştir. Bunlar GES (Güneş Enerjisi Santrali) ve Elektrikli Otobüs projesidir. Elektrikli araçlar ve GES'ler sayesinde yakıttan tasarruf edilerek, elektrik enerji üretimi gerçekleştirilmiştir. Belediyenin 2050 yılında "sıfır karbon salımı" hedefi

doğrultusunda İzmir'in birçok bölgesinde GES projelerini arttırma çalışmaları devam etmektedir.

İzmir ilinde son yıllarda yaşanan nüfus hareketliliği ile birlikte ekonomik gücünün ve sosyal konumunun iyi olduğu düşünülmektedir. İzmir Büyükşehir Belediyesinin stratejik planının incelenmesi sonucunda karbon ayak izin azaltılması ve sürdürülebilir çevre anlayışını benimsemesi için hedefler belirlediği görülmektedir.

Çalışmanın literatür için örnek bir hesaplama kaynağı olacağı düşünülmektedir. Türkiye'deki hemen hemen tüm Büyükşehir belediyelerinin Karbon Ayak İzi ölçümü yaparak, işletmeler için örnek teşkil etmesi gerektiği önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- AccountAbility. (2021, 11 10). *AccountAbility*.
<https://www.accountability.org/standards/aa1000-accountability-principles>
adresinden alındı
- Aktan, C. C., & Börü, D. (2007, Ocak). KURUMSAL SOSYAL SORUMLULUK İşletmeler ve Sosyal Sorumluluk. *İktisadi Girişim ve İş Ahlakı Derneği*, s. 2-20.
- Aktürk, A., Akcanlı, F., Şenol, H., & Akyüz, Y. (2012). Muhasebe Standartları Bağlamında Otel İşletmelerinde Çevre Muhasebesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8, 87-108.
- Alagöz, A., & İrdiren, D. (2013, Ekim). Maliyet Muhasebesi Bakış Açısı İle İşletmelerde Çevre Maliyetleri ve Yönetimi. *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*(26), 425-449.
- Alagöz, A., & Yılmaz, B. (2001). Çevre Muhasebesi ve Çevresel Maliyetler. *Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 147-158.
- Altınbay, A., & Golagan, M. (2016). Küresel Isınma Sorununa Muhasebecilerin Bakışı: Karbon Muhasebesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 2106-2119.
- Altınkaynak, F. (2020). Deniz Ürünleri Avcılığının Sürdürülebilirliğinde Çevre Muhasebesinin Rolü. A. V. Can içinde, *Çevre Muhasebesi, Sürdürülebilirlik ve Entegre Raporlama* (s. 235-247). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Aracı, Ö. N. (2020). Karbon Muhasebesi. Ö. N. Aracı içinde, *Çevre Muhasebesinin Bir Alt Dalı Olarak Karbon Muhasebesi Dünya ve Türkiye'deki Uygulamalar* (s. 67-96). Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
- Aras, G. (2007). Kurumsal Sosyal Sorumluluk: Muhasebe ve Denetim. *İç Denetim Dergisi*(20), 1-7.
- Argüden, Y. (2007). Kurumsal Sosyal Sorumluluk. C. C. Aktan içinde, *Kurumsal Sosyal Sorumluluk* (s. 40). İstanbul: İGİAD Yayınları.
- Aslan, Ü. (1995). Çevre Muhasebesi ve Nuh Çimento A.Ş.'nde Çevre Muhasebesi Üzerine Pilot Bir Çalışma. *Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Biçer, E. B. (2021). İşletmelerde Sürdürülebilirlik Kavramı. R. Karcioğlu, & M. Özcan içinde, *Sürdürülebilirlik Boyutuyla Muhasebe ve Finansman Araştırmaları* (s. 1-33). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Bitlisli, F. (2020). Çevre Kavramı ve Çevre Muhasebesi. Ö. N. Aracı içinde, *Çevre Muhasebesinin Bir Alt Dalı Olarak Karbon Muhasebesi: Dünya ve Türkiye'deki Uygulamalar* (s. 1-22). Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
- BM. (2021, 10 22). *Birleşmiş Milletler Türkiye*. <https://turkey.un.org/tr/sdgs> adresinden alındı
- Bora Kılınçarslan, T., Poroy Aksoy, A., & Kardeş Selimoğlu, S. (2022, Eylül). Türkiye Muhasebe Standartları Kapsamında Karbon Emisyonlarının Muhasebeleştirilmesi. *Muhasebe ve Denetime Bakış*(67), 73-98.
- Can, A. V. (1998). Çevre Muhasebesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Carroll, A. B. (1991). The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders. *Business Horizons*, 39-48.
- CDP. (2021, 11 11). *Carbon Disclosure Project*. Disclosure Insight Action: <https://www.cdp.net/en> adresinden alındı
- Cıbrır, M., & Yıldız, Ş. (2020). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Üretim İşletmelerinin Faaliyet Raporlarının Entegre Raporlamaya Uygunluğu. A. V. Can içinde, *Çevre Muhasebesi, Sürdürülebilirlik ve Entegre Raporlama* (s. 374-380). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Decq, J., & Borie, S. (2016, 11 10). *Carbone4*. Review of Voluntary and Regulatory Carbon Reporting by Companies Around the World Yayını: <https://www.carbone4.com/wp-content/uploads/2016/09/CARBONE4-carbon-reporting-by-companies-around-the-world-EN.pdf> (Erişim Tarihi:14.12.2021) adresinden alındı
- Demirci, Ş. D., & Olgun, E. B. (2019). Uluslararası Düzenlemeler Çerçevesinde Karbon Salınım Bedelleri ve Emisyon Ticaretinin Muhasebeleştirilmesi. *Vergi Sorunları Dergisi*(367), 53-68.
- Doğan, N. (2007). İş Etiğinin Kurumsal Sosyal Sorumlulukteki Rolü ve Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Durgut, M. (2015). Karbon Ticaretinin Uluslararası Muhasebe Standartlarına Göre Muhasebeleştirilmesi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 23-40.
- Ergin, H., & Okutmuş, E. (2007). Çevre Muhasebesi: Çevre Maliyetleri ve Çevre Raporlaması. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 145-169.
- ESHOT. (2022a). *ESHOT Genel Müdürlüğü*. Sıfır Emisyonlu Toplu Ulaşım Projesi: <https://www.eshot.gov.tr/tr/CevreselSonuclar> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 04.07.2022

- ESHOT Genel Müdürlüğü. (2022b). *2021 Yılı Faaliyet Raporu*. ESHOT Genel Müdürlüğü Web Sitesi: http://www.eshot.gov.tr/CKYuklenen/2021YiliFaaliyetRaporu_.pdf adresinden alındı. Erişim Tarihi: 04.07.2022
- ESHOT Genel Müdürlüğü. (2022c). *ESHOT Genel Müdürlüğü Stratejik Planı 2020 - 2024*. https://www.eshot.gov.tr/YuklenenDosyalar/Dokumanlar/30122019_0317_ESHOT_stratejikPlan_2020_2024.pdf adresinden alındı. Erişim Tarihi: 04.07.2022
- ESHOT Genel Müdürlüğü. (2022d). *Haberler: ESHOT Genel Müdürlüğü*. <https://www.eshot.gov.tr/tr/Haberler/3724/91> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 04.07.2022
- ESHOT Genel Müdürlüğü. (2022e). *Hakkımızda: ESHOT Genel Müdürlüğü*. <https://www.eshot.gov.tr/tr/Tarihce/26/19> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 04.07.2022
- ESHOT Genel Müdürlüğü Kalite ve Kurumsal Gelişim Dairesi Başkanlığı. (2021, 03 23). Enerji Tüketimi Kaynaklı ve Ulaşımında Yolcu Başına Düşen Yaklaşık Karbondioksit Salım Miktarları . İzmir. 08 12, 2022 tarihinde https://www.eshot.gov.tr/CKYuklenen/Kurumsal_surdurulebilirlik_calismalari/ESHOT_Yolcu_Basina_Dusen_Emisyon_Rakamlari_Raporu.pdf adresinden alındı
- GAP. (2021, 10 21). *T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı*. GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı: <http://www.gap.gov.tr/gap-surdurulebilir-kalkinma-programi-sayfa-28.html> adresinden alındı
- GHG. *GHG (Green House Gas)*. 12 07, 2021a tarihinde <https://ghgprotocol.org/> adresinden alındı
- Greenhouse Gas Protocol. (2021b, Mart). *Calculation Tools*. Ağustos 18, 2022 tarihinde <https://ghgprotocol.org/calculation-tools> adresinden alındı
- Greenhouse Gas Protocol. *Greenhouse Gas Protocol About*. Ağustos 17, 2022 tarihinde <https://ghgprotocol.org/about-us> adresinden alındı
- GRI. (2013a). Global Reporting Initiative. G4 Sürdürülebilirlik Raporlaması Kılavuzları. *Standart Bildirimler*.
- GRI. (2021b, 11 08). *Global Reporting Initiative*. Küresel Raporlama Girişimi: <https://www.globalreporting.org/about-gri/mission-history/> adresinden alındı
- GRI. (2021c, 11 09). *Global Reporting Initiative*. Küresel Raporlama Girişimi: <https://www.globalreporting.org/standards/download-the-standards/> adresinden alındı
- Güldoğan, Ö. (2021). Entegre Raporlama ve AHP Yöntemiyle Entegre Raporlama Endeksinin Oluşturulmasına Yönelik Bir Model Önerisi. *Doktora Tezi*. İzmir: İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gürbüz, C. (2020). Karbon Emisyon Ticareti ve Karbon Piyasaları. Ö. N. Aracı içinde, *Çevre Muhasebesinin Bir Alt Dalı Olarak Karbon Muhasebesi Dünya ve Türkiye'de'ki Uygulamalar* (s. 23-66). Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.

- Gürseler, İ. G. (2008). İnsan Hakları, Çevre, Anayasa. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*(75), 199-208.
- Herzig, C., & Schaltegger, S. (2006). Reporting External Accounting Frameworks and Benchmarking: Corporate Sustainability Reporting. An Overwiev. Ed: S. Schaltegger, M. Bennett, & R. Burritt içinde, *Sustainability Accounting And Reporting* (s. 301 - 324). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- IFC. (2021, 11 10). *International Finance Corporation World Bank Group*. Performance Standards: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards adresinden alındı
- ISO. (2021a, 11 11). *International Organization for Standardization*. ISO 26000 Social Responsibility: <https://www.iso.org/iso-26000-social-responsibility.html> adresinden alındı
- ISO. (2021b, 11 11). *International Organization for Standardization*. ISO 26000: 2010 Guidance on Social Responsibility: <https://www.iso.org/standard/42546.html> adresinden alındı
- İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği. (2016, 12 01). *100 Maddede Sürdürülebilirlik Derneği*. Eylül 18, 2022 tarihinde SKD Türkiye: <http://www.skdturkiye.org/yayin/100-maddede-surdurulebilirlik-rehberi> adresinden alındı
- İzmir Büyükşehir Belediyesi. (2022, 07 18). *İzmir Büyükşehir Belediyesi* . Haberler: <https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/izmir-e-100-elektrikli-otobus-ve-55-midibus-daha-geliyor/45910/156#:~:text=ESHOT%2C%20ayn%C4%B1%20ara%C3%A7lardan%203%20adedini,ara%C3%A7lar%C4%B1n%20toplam%C4%B1%20120'yi%20bulacak> adresinden alındı
- İZULAŞ. (2022, 07 04). *Hakkımızda: İZULAŞ*. <https://www.izulas.com.tr/hakkimizda.html> adresinden alındı
- Kara, D. (2020, Eylül). Karbon Emisyon Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi. *Doktora Tezi*. Sakarya: Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü.
- Karacan, A. R. (2007). *Çevre Ekonomisi ve Politikası Ekonomi, Politika, Uluslararası ve Ulusal Çevre Koruma Girişimleri*. İZMİR: Ege Üniversitesi Yayınları İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayın No: 6.
- Kaya, U., & Akdeniz, F. (2016). Türkiye Muhasebe ve Finansal Raporlama Standartları (TMS/TFRS) Çerçevesinde Çevresel Faaliyetlerin Muhasebeleştirilmesi. *Küresel İktisat ve İşletme Çalışmaları Dergisi*, 5(9), 9-38.
- Kıriloğlu, H., & Can, A. V. (1998). *Çevre Muhasebesi*. Adapazarı-Sakarya: Değişim Yayınları.

- Kırlıoğlu, H., & Erol Fidan, M. (2011). İşletmelerde Çevresel Maliyetler ve Bir Uygulama. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2(1), 1-24.
- Kıymık, H. (2020). Vergisel Açıdan Karbon Ticareti ve Karbon Sertifikalarının İncelenmesi. Ö. N. Karataş Aracı içinde, *Çevre Muhasebesinin Bir Alt Dalı Olarak Karbon Muhasebesi Dünya ve Türkiye'deki Uygulamalar* (s. 97-114). Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
- Kurt, H. (2017, Aralık). İnsanlığın Gıda Sorunu ve Biyolojik Çeşitlilik. *AKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(2), 13-26.
- Küçükler, H. (2017). Sürdürülebilir Çevre Açısından Bir Çevresel Maliyet Unsuru Olan Karbon Maliyetlerin İncelenmesi: Çanakçılar Seramik Fabrikası Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*. Bartın: Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ökten, B. (2020, 06 30). Karbon Emisyon İşlemlerinin Muhasebeleştirilmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 318-321.
- Özkol, A. E. (1998). Çevre Muhasebesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi*, 13(1), 15-26.
- SEMTRIO. (2021, 11 10). *GRI Raporlama*. <http://www.griraporlama.com/> adresinden alındı
- Social Accountability International. (2021, 11 12). *SAI - Social Accountability International*. SA8000 Standard: <https://sa-intl.org/programs/sa8000/> adresinden alındı
- T.C. Cumhurbaşkanlığı. (2021, 11 16). *T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı*. Kalkınma Planları: <https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/> adresinden alındı
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. (1983a, 11 8). 2872 Sayılı Çevre Kanunu: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2872.pdf> adresinden alındı
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. (2004b, 10 12). 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5237.pdf> adresinden alındı
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2021, EKİM 12). <http://www.surdurulebilirlikkalkinma.gov.tr/temel-tanimlar/> adresinden alındı
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2021, 11 19). Kyoto Protokolü: <https://iklim.csb.gov.tr/kyoto-protokolu-i-4363> adresinden alındı
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2022, 06 25). *Emisyon Ticaret Sistemi Nedir? Nasıl Çalışır?* T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı: https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/icerikler/full_taslak-20191127113907.pdf adresinden alındı
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2021, 11 10). *Uluslararası Anlaşmalar UTN/NCP*. T.C Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı: <https://www.sanayi.gov.tr/anlasmalar/utn-ncp/a11603> adresinden alındı
- TDK. (2021, 10 21). *Türk Dil Kurumu*. <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- The World Bank. (2018, 04 01). *The World Bank*. 12 24, 2021 tarihinde Karbon Fiyatlandırma Panosu: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/> adresinden alındı

- Tosunoğlu, B. (2021). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yeşil Muhasebe: Trabzon İli Örneği. R. Karcioğlu, & M. Özcan içinde, *Sürdürülebilirlik Boyutuyla Muhasebe ve Finansman Araştırmaları* (s. 115-144). Ankara: Gazi Kitabevi.
- UN. (2021, 11 3). *United Nations Conference on the Environment*. 5-16 June 1972 Stockholm: <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972> adresinden alındı
- UNFCCC. (2021, 11 3). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/paris-climate-change-conference-november-2015/cop-21> adresinden alındı
- UNGC. (2021, 11 10). *UN Global Compact*. UN Global Compact Network Türkiye: <https://www.globalcompactturkiye.org/10-ilke/> adresinden alındı
- United Nations Development Programme-UNDP. (2021, 10 21). *Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı*. <https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/mdgoverview/millennium-development-goals.html> adresinden alındı
- United Nations Development Programme-UNDP. (2021, 10 22). *UNDP*. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals> adresinden alındı
- Uyar, S., & Cengiz, E. (2011). Karbon (Sera Gazı) Muhasebesi. *Mali Çözüm Dergisi*, 47-68.
- WBCSD. (2021, 11 2). *World Business Council for Sustainable Development*. Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi: <https://www.wbcsd.org/Overview/Our-history> adresinden alındı
- Wilson, M. (2003). Corporate Sustainability: What Is It and Where Does It Come From ? *IVEY Business Journal*, 1-5.
- Yağlı, F. (2006, Nisan). Çevre Muhasebesi ve Mermer İşletmeleri Uygulaması (Ermaş Madencilik Tur.San. ve Tic. A.Ş. Örnek Uygulaması). *Yüksek Lisans Tezi*. Muğla: Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi.
- Yalçinkaya, A., Durmaz, V., & Adiller, L. (2011). Sürdürülebilir Kalkınma ve Kurumsal Sürdürülebilirlik İçin Yeni Ölçümleme: Üçlü Performans. *Uluslararası 9. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildirileri*, (s. 3320-3332). Saraybosna - Bosna Hersek.
- Yılmaz, B., Can, A. V., & Aliusta, H. (2020). Sürdürülebilir Kalkınma Sürecinde Karbon Vergisi ve Muhasebesi. A. V. Can içinde, *Çevre Muhasebesi, Sürdürülebilirlik ve Entegre Raporlama* (s. 96-118). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Yılmaz, F. Ö., & Erişen, M. A. (2020). Sağlık Hizmetlerinde Çevre Muhasebesinin Yeri: Yeşil Hastaneler. A. V. Can içinde, *Çevre Muhasebesi, Sürdürülebilirlik ve Entegre Raporlama* (s. 180-210). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Yüksel, F. (2020). Şehirlerin Sürdürülebilirliğe Katkısının Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği. A. V. Can içinde, *Çevre Muhasebesi, Sürdürülebilirlik ve Entegre Raporlama* (s. 311-341). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik (2014, 17 Mayıs). T.C. Resmi Gazete (Sayı: 29003). Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/05/20140517-3.htm> (Erişim Tarihi: 23.12.2021) adresinden alındı



EK

EK 1: Otobüs Taşımacılığı Yapılan Tüm Hatların Karbon Salınımlarının Hesaplanması

HAT	Mesafe (Km) (Tek Yön)	Günlük Sefer Sayısı	Günlük Mesafe (Km)	Dizel Araç Yakıt Tüketimi (Lt)	Dizel Araç Yakıt Maliyeti (TL)	Dizel Araç CO ₂ (g)	Elektrikli Araç CO ₂ (g)
5	10	106	1060	572,40	14.081,04	28.832,00	11.342,00
6	10,1	87	878,7	474,50	11.672,65	23.925,00	9.396,00
7	11,9	70	833	449,82	11.065,57	22.680,00	8.960,00
8	21,9	114	2496,6	1.348,16	33.164,83	68.058,00	26.790,00
9	18	17	306	165,24	4.064,90	8.330,00	3.281,00
10	7,9	78	616,2	332,75	8.185,60	16.770,00	6.630,00
15	4,6	68	312,8	168,91	4.155,24	8.500,00	3.332,00
16	7,4	26	192,4	103,90	2.555,84	5.252,00	2.054,00
17	11,3	146	1649,8	890,89	21.915,94	44.968,00	17.666,00
18	7,5	132	990	534,60	13.151,16	26.928,00	10.692,00
19	6,4	144	921,6	497,66	12.242,53	25.056,00	9.936,00
20	8,3	124	1029,2	555,77	13.671,89	28.024,00	11.036,00
21	4	114	456	246,24	6.057,50	12.426,00	4.902,00
23	8,9	130	1157	624,78	15.369,59	31.460,00	12.480,00
24	28,5	4	114	61,56	1.514,38	3.104,00	1.224,00
25	11	72	792	427,68	10.520,93	21.600,00	8.496,00

27	9,8	153	1499,4	809,68	19.918,03	40.851,00	16.065,00
28	18,2	6	109,2	58,97	1.450,61	2.976,00	1.170,00
29	3,6	146	525,6	283,82	6.982,07	14.308,00	5.694,00
30	3,9	147	573,3	309,58	7.615,72	15.582,00	6.174,00
32	4,3	30	129	69,66	1.713,64	3.510,00	1.380,00
33	4,7	132	620,4	335,02	8.241,39	16.896,00	6.600,00
34	7,7	134	1031,8	557,17	13.706,43	28.140,00	11.122,00
35	7,8	161	1255,8	678,13	16.682,05	34.132,00	13.524,00
36	7,9	52	410,8	221,83	5.457,07	11.180,00	4.420,00
39	6,4	64	409,6	221,18	5.441,13	11.136,00	4.416,00
42	7,7	214	1647,8	889,81	21.889,38	44.940,00	17.762,00
44	6,3	143	900,9	486,49	11.967,56	24.596,00	9.724,00
45	5,3	138	731,4	394,96	9.715,92	19.872,00	7.866,00
46	7,7	205	1578,5	852,39	20.968,79	43.050,00	17.015,00
53	7,2	160	1152	622,08	15.303,17	31.360,00	12.320,00
54	8,9	36	320,4	173,02	4.256,19	8.712,00	3.456,00
57	7,5	42	315	170,10	4.184,46	8.568,00	3.402,00
58	4,3	14	60,2	32,51	799,70	1.638,00	644,00
59	12,6	135	1701	918,54	22.596,08	46.305,00	18.225,00
60	14,3	66	943,8	509,65	12.537,44	25.740,00	10.164,00

64	10,4	44	457,6	247,10	6.078,76	12.452,00	4.928,00
67	10,4	92	956,8	516,67	12.710,13	26.036,00	10.304,00
72	8,6	140	1204	650,16	15.993,94	32.760,00	12.880,00
74	9,8	113	1107,4	598,00	14.710,70	30.171,00	11.865,00
77	15,9	78	1240,2	669,71	16.474,82	33.774,00	13.338,00
78	15,5	121	1875,5	1.012,77	24.914,14	51.062,00	20.086,00
82	27	76	2052	1.108,08	27.258,77	55.860,00	22.040,00
84	6,2	54	334,8	180,79	4.447,48	9.126,00	3.618,00
89	3,8	32	121,6	65,66	1.615,33	3.328,00	1.312,00
92	9	52	468	252,72	6.216,91	12.740,00	5.044,00
102	9,1	34	309,4	167,08	4.110,07	8.432,00	3.332,00
104	16,2	106	1717,2	927,29	22.811,28	46.746,00	18.444,00
105	10,8	136	1468,8	793,15	19.511,54	39.984,00	15.776,00
108	5,3	68	360,4	194,62	4.787,55	9.792,00	3.876,00
111	6,1	126	768,6	415,04	10.210,08	20.916,00	8.190,00
114	3,6	137	493,2	266,33	6.551,67	13.426,00	5.343,00
117	18	49	882	476,28	11.716,49	24.010,00	9.457,00
119	12,7	33	419,1	226,31	5.567,32	11.418,00	4.488,00
123	4,9	34	166,6	89,96	2.213,11	4.522,00	1.802,00
124	6,8	24	163,2	88,13	2.167,95	4.440,00	1.752,00
125	18	103	1854	1.001,16	24.628,54	50.470,00	19.879,00

126	8	56	448	241,92	5.951,23	12.208,00	4.816,00
128	10,8	68	734,4	396,58	9.755,77	19.992,00	7.888,00
135	10,5	61	640,5	345,87	8.508,40	17.446,00	6.893,00
136	10,6	96	1017,6	549,50	13.517,80	27.744,00	10.944,00
137	9,8	84	823,2	444,53	10.935,39	22.428,00	8.820,00
140	12,9	64	825,6	445,82	10.967,27	22.464,00	8.832,00
147	14,2	86	1221,2	659,45	16.222,42	33.282,00	13.072,00
148	14,2	100	1420	766,80	18.863,28	38.700,00	15.200,00
149	14,9	50	745	402,30	9.896,58	20.300,00	8.000,00
152	15,6	97	1513,2	817,13	20.101,35	41.225,00	16.199,00
153	5,4	72	388,8	209,95	5.164,82	10.584,00	4.176,00
154	4	27	108	58,32	1.434,67	2.943,00	1.161,00
156	7,4	35	259	139,86	3.440,56	7.070,00	2.765,00
157	10,1	61	616,1	332,69	8.184,27	16.775,00	6.588,00
167	4,2	21	88,2	47,63	1.171,65	2.394,00	945,00
168	12,8	159	2035,2	1.099,01	27.035,60	55.491,00	21.783,00
171	13,2	198	2613,6	1.411,34	34.719,06	71.280,00	28.116,00
176	33,3	30	999	539,46	13.270,72	27.210,00	10.710,00
177	18,3	19	347,7	187,76	4.618,85	9.462,00	3.724,00
193	12,2	119	1451,8	783,97	19.285,71	39.508,00	15.589,00

197	10	87	870	469,80	11.557,08	23.664,00	9.309,00
200	34,9	8	279,2	150,77	3.708,89	7.608,00	3.000,00
202	28,2	36	1015,2	548,21	13.485,92	27.648,00	10.908,00
204	33,7	44	1482,8	800,71	19.697,52	40.392,00	15.928,00
206	23,3	6	139,8	75,49	1.857,10	3.810,00	1.500,00
214	12,7	28	355,6	192,02	4.723,79	9.688,00	3.808,00
221	3,8	46	174,8	94,39	2.322,04	4.784,00	1.886,00
222	5,9	62	365,8	197,53	4.859,29	9.982,00	3.906,00
224	13,3	87	1157,1	624,83	15.370,92	31.494,00	12.441,00
227	12,2	68	829,6	447,98	11.020,41	22.576,00	8.908,00
229	15,8	60	948	511,92	12.593,23	25.800,00	10.200,00
233	13,7	133	1822,1	983,93	24.204,78	49.609,00	19.551,00
236	7,9	46	363,4	196,24	4.827,41	9.890,00	3.910,00
240	15,4	100	1540	831,60	20.457,36	41.900,00	16.500,00
247	5,8	64	371,2	200,45	4.931,02	10.112,00	3.968,00
249	16,3	118	1923,4	1.038,64	25.550,45	52.392,00	20.650,00
253	7,6	197	1497,2	808,49	19.888,80	40.779,00	16.154,00
258	8,7	116	1009,2	544,97	13.406,21	27.492,00	10.788,00
267	12,3	87	1070,1	577,85	14.215,21	29.145,00	11.484,00
268	6,5	275	1787,5	965,25	23.745,15	48.675,00	19.250,00
277	19	72	1368	738,72	18.172,51	37.296,00	14.688,00

285	14,4	136	1958,4	1.057,54	26.015,39	53.312,0 0	21.080,0 0
290	28,9	28	809,2	436,97	10.749,41	22.036,0 0	8.680,00
295	7,2	113	813,6	439,34	10.807,86	22.148,0 0	8.701,00
302	10,2	128	1305,6	705,02	17.343,59	35.584,0 0	13.952,0 0
304	9,3	216	2008,8	1.084,75	26.684,90	54.648,0 0	21.600,0 0
305	7,2	44	316,8	171,07	4.208,37	8.624,00	3.388,00
311	8,3	76	630,8	340,63	8.379,55	17.176,0 0	6.764,00
314	8,4	54	453,6	244,94	6.025,62	12.366,0 0	4.860,00
315	9,1	13	118,3	63,88	1.571,50	3.224,00	1.274,00
316	20,4	11	224,4	121,18	2.980,93	6.116,00	2.409,00
317	14,3	107	1530,1	826,25	20.325,85	41.730,0 0	16.478,0 0
321	28,3	42	1188,6	641,84	15.789,36	32.382,0 0	12.768,0 0
322	12,5	40	500	270,00	6.642,00	13.600,0 0	5.360,00
326	13,3	50	665	359,10	8.833,86	18.100,0 0	7.150,00
328	7,3	67	489,1	264,11	6.497,20	13.333,0 0	5.226,00
329	4,9	64	313,6	169,34	4.165,86	8.512,00	3.392,00
330	15,4	118	1817,2	981,29	24.139,68	49.442,0 0	19.470,0 0
335	12,5	40	500	270,00	6.642,00	13.600,0 0	5.360,00
338	6,2	30	186	100,44	2.470,82	5.070,00	2.010,00
342	5,8	89	516,2	278,75	6.857,20	14.062,0 0	5.518,00

344	6,4	74	473,6	255,74	6.291,30	12.876,00	5.106,00
346	5,6	152	851,2	459,65	11.307,34	23.256,00	9.120,00
348	7,9	9	71,1	38,39	944,49	1.935,00	765,00
353	15,5	40	620	334,80	8.236,08	16.880,00	6.640,00
358	15,8	16	252,8	136,51	3.358,20	6.880,00	2.720,00
359	6,5	14	91	49,14	1.208,84	2.478,00	980,00
361	5,5	68	374	201,96	4.968,22	10.200,00	4.012,00
364	10,4	11	114,4	61,78	1.519,69	3.113,00	1.232,00
365	20,9	7	146,3	79,00	1.943,45	3.983,00	1.568,00
367	15,8	10	158	85,32	2.098,87	4.300,00	1.700,00
368	7,4	74	547,6	295,70	7.274,32	14.948,00	5.846,00
374	10,7	128	1369,6	739,58	18.193,77	37.248,00	14.720,00
390	18,6	45	837	451,98	11.118,71	22.815,00	9.000,00
412	2,9	56	162,4	87,70	2.157,32	4.424,00	1.736,00
418	7,9	59	466,1	251,69	6.191,67	12.685,00	5.015,00
423	9,9	8	79,2	42,77	1.052,09	2.160,00	848,00
426	18	16	288	155,52	3.825,79	7.840,00	3.088,00
428	21,6	104	2246,4	1.213,06	29.841,18	61.152,00	24.128,00
429	13,1	70	917	495,18	12.181,43	24.990,00	9.870,00
430	15,9	31	492,9	266,17	6.547,68	13.423,00	5.301,00
434	15,1	18	271,8	146,77	3.610,59	7.398,00	2.916,00
435	8,4	80	672	362,88	8.926,85	18.320,00	7.200,00

441	5,7	56	319,2	172,37	4.240,25	8.680,00	3.416,00
442	13,8	18	248,4	134,14	3.299,75	6.768,00	2.664,00
443	13,9	92	1278,8	690,55	16.987,58	34.868,00	13.708,00
445	12,5	77	962,5	519,75	12.785,85	26.180,00	10.318,00
447	11,2	62	694,4	374,98	9.224,41	18.910,00	7.440,00
449	3,9	90	351	189,54	4.662,68	9.540,00	3.780,00
465	10,4	138	1435,2	775,01	19.065,20	39.054,00	15.456,00
466	10,7	100	1070	577,80	14.213,88	29.100,00	11.500,00
470	11,5	164	1886	1.018,44	25.053,62	51.332,00	20.172,00
476	12,2	119	1451,8	783,97	19.285,71	39.508,00	15.589,00
477	12,1	135	1633,5	882,09	21.699,41	44.550,00	17.550,00
480	10,3	105	1081,5	584,01	14.366,65	29.505,00	11.655,00
484	10	116	1160	626,40	15.409,44	31.552,00	12.412,00
485	8	29	232	125,28	3.081,89	6.322,00	2.494,00
486	9	86	774	417,96	10.281,82	21.070,00	8.342,00
487	4,9	32	156,8	84,67	2.082,93	4.256,00	1.696,00
490	11,8	136	1604,8	866,59	21.318,16	43.656,00	17.272,00
491	7	10	70	37,80	929,88	1.910,00	750,00
498	11,7	54	631,8	341,17	8.392,83	17.226,00	6.804,00
501	8,1	28	226,8	122,47	3.012,81	6.188,00	2.436,00
502	11	213	2343	1.265,22	31.124,41	63.900,00	25.134,00

503	8,4	13	109,2	58,97	1.450,61	2.977,00	1.170,00
504	8,1	13	105,3	56,86	1.398,81	2.873,00	1.131,00
505	10,5	97	1018,5	549,99	13.529,75	27.742,00	10.961,00
510	21,9	160	3504	1.892,16	46.547,14	95.520,00	37.600,00
513	8,1	9	72,9	39,37	968,40	1.989,00	783,00
515	23,3	94	2190,2	1.182,71	29.094,62	59.690,00	23.500,00
516	7,3	28	204,4	110,38	2.715,25	5.572,00	2.184,00
517	13,6	23	312,8	168,91	4.155,24	8.510,00	3.358,00
520	7,9	50	395	213,30	5.247,18	10.750,00	4.250,00
522	11,5	7	80,5	43,47	1.069,36	2.191,00	861,00
523	8	83	664	358,56	8.820,58	18.094,00	7.138,00
524	11	85	935	504,90	12.420,54	25.500,00	10.030,00
529	7,8	56	436,8	235,87	5.802,45	11.872,00	4.704,00
543	12,8	73	934,4	504,58	12.412,57	25.477,00	10.001,00
547	9,8	68	666,4	359,86	8.852,46	18.156,00	7.140,00
550	7,8	167	1302,6	703,40	17.303,74	35.404,00	14.028,00
551	11,7	168	1965,6	1.061,42	26.111,03	53.592,00	21.168,00
555	7	155	1085	585,90	14.413,14	29.605,00	11.625,00
556	8,2	80	656	354,24	8.714,30	17.840,00	7.040,00
560	13,1	133	1742,3	940,84	23.144,71	47.481,00	18.753,00
564	8,5	163	1385,5	748,17	18.404,98	37.816,00	14.833,00

565	6,2	239	1481,8	800,17	19.684,23	40.391,0 0	16.013,0 0
566	5,4	67	361,8	195,37	4.806,15	9.849,00	3.886,00
568	13,2	149	1966,8	1.062,07	26.126,97	53.640,0 0	21.158,0 0
570	10,8	10	108	58,32	1.434,67	2.940,00	1.160,00
575	5,7	12	68,4	36,94	908,63	1.860,00	732,00
577	15,5	16	248	133,92	3.294,43	6.752,00	2.656,00
579	6	110	660	356,40	8.767,44	17.930,0 0	7.040,00
584	5,7	32	182,4	98,50	2.423,00	4.960,00	1.952,00
585	10,5	166	1743	941,22	23.154,01	47.476,0 0	18.758,0 0
587	9,2	136	1251,2	675,65	16.620,94	34.136,0 0	13.464,0 0
588	10,9	97	1057,3	570,94	14.045,17	28.809,0 0	11.349,0 0
595	17,1	42	718,2	387,83	9.540,57	19.572,0 0	7.728,00
599	9,5	230	2185	1.179,90	29.025,54	59.570,0 0	23.460,0 0
610	4,1	56	229,6	123,98	3.050,01	6.272,00	2.464,00
640	14	65	910	491,40	12.088,44	24.765,0 0	9.750,00
648	17,7	30	531	286,74	7.053,80	14.460,0 0	5.700,00
650	15,8	5	79	42,66	1.049,44	2.150,00	850,00
662	13,2	50	660	356,40	8.767,44	18.000,0 0	7.100,00
671	18,5	146	2701	1.458,54	35.880,08	73.584,0 0	29.054,0 0
676	9,9	115	1138,5	614,79	15.123,83	31.050,0 0	12.190,0 0
680	9,1	229	2083,9	1.125,31	27.682,53	56.792,0 0	22.442,0 0

681	9,8	106	1038,8	560,95	13.799,42	28.302,00	11.130,00
690	25,3	38	961,4	519,16	12.771,24	26.182,00	10.336,00
691	16,2	150	2430	1.312,20	32.280,12	66.150,00	26.100,00
692	8,4	11	92,4	49,90	1.227,44	2.519,00	990,00
695	9,7	39	378,3	204,28	5.025,34	10.296,00	4.056,00
699	11,7	47	549,9	296,95	7.304,87	14.993,00	5.922,00
701	43,3	64	2771,2	1.496,45	36.812,62	75.456,00	29.760,00
705	16,2	121	1960,2	1.058,51	26.039,30	53.361,00	21.054,00
707	23,9	24	573,6	309,74	7.619,70	15.624,00	6.168,00
708	11,8	46	542,8	293,11	7.210,56	14.766,00	5.842,00
709	13,1	9	117,9	63,67	1.566,18	3.213,00	1.269,00
710	4,7	36	169,2	91,37	2.247,65	4.608,00	1.800,00
712	30,3	75	2272,5	1.227,15	30.187,89	61.875,00	24.375,00
713	11	68	748	403,92	9.936,43	20.400,00	8.024,00
714	15,2	68	1033,6	558,14	13.730,34	28.152,00	11.084,00
715	15,1	24	362,4	195,70	4.814,12	9.864,00	3.888,00
719	15,1	10	151	81,54	2.005,88	4.110,00	1.620,00
721	24,7	27	666,9	360,13	8.859,10	18.171,00	7.155,00
722	19,2	35	672	362,88	8.926,85	18.305,00	7.210,00
724	13,4	24	321,6	173,66	4.272,13	8.760,00	3.456,00
727	42,7	52	2220,4	1.199,02	29.495,79	60.476,00	23.816,00

728	10,7	20	214	115,56	2.842,78	5.820,00	2.300,00
729	33,1	27	893,7	482,60	11.871,91	24.354,00	9.585,00
732	35	10	350	189,00	4.649,40	9.530,00	3.760,00
733	22,9	8	183,2	98,93	2.433,63	4.992,00	1.968,00
734	15,6	8	124,8	67,39	1.657,84	3.400,00	1.336,00
737	26,8	8	214,4	115,78	2.848,09	5.840,00	2.304,00
738	17,5	18	315	170,10	4.184,46	8.586,00	3.384,00
741	14,3	6	85,8	46,33	1.139,77	2.340,00	924,00
742	13,5	6	81	43,74	1.076,00	2.208,00	870,00
744	31,1	98	3047,8	1.645,81	40.486,98	83.006,00	32.732,00
745	18,4	96	1766,4	953,86	23.464,86	48.096,00	19.008,00
747	16	26	416	224,64	5.526,14	11.336,00	4.472,00
748	19,7	105	2068,5	1.116,99	27.477,95	56.385,00	22.155,00
749	21	39	819	442,26	10.879,60	22.308,00	8.775,00
750	39,5	34	1343	725,22	17.840,41	36.584,00	14.416,00
751	25,1	78	1957,8	1.057,21	26.007,42	53.352,00	20.982,00
752	10,7	48	513,6	277,34	6.822,66	13.968,00	5.520,00
753	13	8	104	56,16	1.381,54	2.832,00	1.120,00
754	26,9	7	188,3	101,68	2.501,38	5.131,00	2.023,00
755	16,5	38	627	338,58	8.329,07	17.062,00	6.726,00
756	37,1	28	1038,8	560,95	13.799,42	28.308,00	11.144,00
757	19	74	1406	759,24	18.677,30	38.332,00	15.096,00

758	25,3	7	177,1	95,63	2.352,60	4.823,00	1.904,00
759	28,3	6	169,8	91,69	2.255,62	4.626,00	1.824,00
760	55,8	24	1339,2	723,17	17.789,93	36.480,00	14.376,00
761	72,3	16	1156,8	624,67	15.366,93	31.504,00	12.416,00
766	23	7	161	86,94	2.138,72	4.389,00	1.729,00
767	30,9	45	1390,5	750,87	18.471,40	37.890,00	14.940,00
768	28,5	7	199,5	107,73	2.650,16	5.432,00	2.142,00
769	23,9	7	167,3	90,34	2.222,41	4.557,00	1.799,00
770	36,2	22	796,4	430,06	10.579,38	21.692,00	8.558,00
772	21,5	4	86	46,44	1.142,42	2.344,00	924,00
774	22,6	9	203,4	109,84	2.701,97	5.544,00	2.187,00
775	58,3	68	3964,4	2.140,78	52.663,09	107.984,00	42.568,00
776	49,4	94	4643,6	2.507,54	61.685,58	126.524,00	49.820,00
777	22,3	30	669	361,26	8.887,00	18.210,00	7.170,00
778	26,1	31	809,1	436,91	10.748,08	22.041,00	8.680,00
780	25,3	7	177,1	95,63	2.352,60	4.823,00	1.904,00
781	15,9	11	174,9	94,45	2.323,37	4.763,00	1.881,00
782	25,7	8	205,6	111,02	2.731,19	5.600,00	2.208,00
783	32,1	7	224,7	121,34	2.984,91	6.118,00	2.415,00
784	32,5	8	260	140,40	3.453,84	7.080,00	2.792,00
785	29,5	7	206,5	111,51	2.743,15	5.628,00	2.219,00
786	24,8	7	173,6	93,74	2.306,10	4.732,00	1.862,00
787	39,8	5	199	107,46	2.643,52	5.420,00	2.135,00
788	36,9	6	221,4	119,56	2.941,08	6.030,00	2.376,00
789	29,1	7	203,7	110,00	2.705,95	5.551,00	2.184,00

790	17,2	9	154,8	83,59	2.056,36	4.221,00	1.665,00
791	20,8	7	145,6	78,62	1.934,15	3.969,00	1.561,00
792	47,3	4	189,2	102,17	2.513,33	5.152,00	2.032,00
793	35,1	7	245,7	132,68	3.263,88	6.692,00	2.639,00
794	12,1	12	145,2	78,41	1.928,84	3.960,00	1.560,00
795	72,7	24	1744,8	942,19	23.177,92	47.520,00	18.720,00
796	31	16	496	267,84	6.588,86	13.504,00	5.328,00
798	43,6	28	1220,8	659,23	16.217,11	33.264,00	13.104,00
799	14,3	10	143	77,22	1.899,61	3.900,00	1.540,00
800	33,5	158	5293	2.858,22	70.312,21	144.254,00	56.880,00
801	24,8	18	446,4	241,06	5.929,98	12.168,00	4.788,00
803	30,2	94	2838,8	1.532,95	37.710,62	77.362,00	30.456,00
804	7,4	82	606,8	327,67	8.060,73	16.564,00	6.478,00
805	8	133	1064	574,56	14.134,18	28.994,00	11.438,00
806	145,7	4	582,8	314,71	7.741,92	15.876,00	6.256,00
808	17,2	73	1255,6	678,02	16.679,39	34.237,00	13.505,00
810	6,5	14	91	49,14	1.208,84	2.478,00	980,00
811	6,7	30	201	108,54	2.670,08	5.490,00	2.160,00
814	7,4	28	207,2	111,89	2.752,44	5.656,00	2.212,00
816	14,4	23	331,2	178,85	4.399,66	9.016,00	3.565,00
817	13,1	47	615,7	332,48	8.178,96	16.779,00	6.627,00
818	11,7	89	1041,3	562,30	13.832,63	28.391,00	11.214,00

820	17,7	107	1893,9	1.022,71	25.158,57	51.574,0 0	20.330,0 0
821	6,8	84	571,2	308,45	7.587,82	15.540,0 0	6.132,00
823	12	26	312	168,48	4.144,61	8.502,00	3.354,00
826	11,1	42	466,2	251,75	6.193,00	12.684,0 0	4.998,00
827	19,5	70	1365	737,10	18.132,66	37.170,0 0	14.630,0 0
828	22,8	70	1596	861,84	21.201,26	43.470,0 0	17.150,0 0
829	40,5	20	810	437,40	10.760,04	22.060,0 0	8.700,00
831	52,2	4	208,8	112,75	2.773,70	5.688,00	2.240,00
832	45,6	5	228	123,12	3.028,75	6.210,00	2.450,00
833	41,9	5	209,5	113,13	2.783,00	5.705,00	2.250,00
834	7,4	46	340,4	183,82	4.521,87	9.292,00	3.634,00
835	49,9	82	4091,8	2.209,57	54.355,47	111.438, 00	43.952,0 0
836	22,2	19	421,8	227,77	5.603,19	11.495,0 0	4.522,00
837	63,5	41	2603,5	1.405,89	34.584,89	70.930,0 0	27.962,0 0
838	8,7	220	1914	1.033,56	25.425,58	52.140,0 0	20.460,0 0
839	5,4	42	226,8	122,47	3.012,81	6.174,00	2.436,00
847	8,4	26	218,4	117,94	2.901,23	5.954,00	2.340,00
848	10	43	430	232,20	5.712,12	2.720,00	1.070,00
850	15,2	17	258,4	139,54	3.432,59	7.038,00	2.771,00
853	15	32	480	259,20	6.376,32	13.088,0 0	5.152,00
866	10,1	131	1323,1	714,47	17.576,06	36.025,0 0	14.148,0 0
871	5,1	84	428,4	231,34	5.690,87	11.676,0 0	4.620,00

873	16,4	30	492	265,68	6.535,73	13.410,00	5.280,00
874	8,5	82	697	376,38	9.258,95	19.024,00	7.462,00
875	11,2	73	817,6	441,50	10.861,00	22.265,00	8.760,00
876	8,3	57	473,1	255,47	6.284,66	12.882,00	5.073,00
877	16,8	22	369,6	199,58	4.909,77	10.076,00	3.960,00
878	8,3	124	1029,2	555,77	13.671,89	28.024,00	11.036,00
879	15,9	154	2448,6	1.322,24	32.527,20	66.682,00	26.334,00
882	17,6	22	387,2	209,09	5.143,56	10.538,00	4.158,00
887	14,4	64	921,6	497,66	12.242,53	25.088,00	9.920,00
889	7,7	88	677,6	365,90	9.001,24	18.480,00	7.304,00
891	8,1	73	591,3	319,30	7.854,83	16.133,00	6.351,00
910	15,7	6	94,2	50,87	1.251,35	2.568,00	1.014,00
912	18,3	212	3879,6	2.094,98	51.536,61	105.576,00	41.552,00
920	27,8	6	166,8	90,07	2.215,77	4.542,00	1.788,00
921	11,9	84	999,6	539,78	13.278,69	27.216,00	10.752,00
930	14,5	7	101,5	54,81	1.348,33	2.765,00	1.092,00
940	10,3	6	61,8	33,37	820,95	1.686,00	666,00
945	4,9	82	401,8	216,97	5.337,51	10.906,00	4.346,00
946	5,6	12	67,2	36,29	892,68	1.836,00	720,00
950	16,8	6	100,8	54,43	1.339,03	2.748,00	1.080,00
951	6	26	156	84,24	2.072,30	4.238,00	1.664,00

961	19,9	18	358,2	193,43	4.758,33	9.756,00	3.852,00
963	9,7	175	1697,5	916,65	22.549,59	46.200,00	18.200,00
966	16,3	44	717,2	387,29	9.527,28	19.536,00	7.700,00
969	6,3	214	1348,2	728,03	17.909,49	36.808,00	14.552,00
971	10,1	142	1434,2	774,47	19.051,91	39.050,00	15.336,00
975	42,8	196	8388,8	4.529,95	111.436,82	228.536,00	89.964,00
981	59,7	20	1194	644,76	15.861,10	32.520,00	12.820,00
982	44,9	8	359,2	193,97	4.771,61	9.784,00	3.856,00
983	33,2	24	796,8	430,27	10.584,69	21.696,00	8.544,00
984	37,3	108	4028,4	2.175,34	53.513,27	109.728,00	43.200,00
985	44,2	34	1502,8	811,51	19.963,20	40.936,00	16.116,00
986	33	66	2178	1.176,12	28.932,55	59.334,00	23.364,00
987	70,7	24	1696,8	916,27	22.540,29	46.224,00	18.216,00
988	25,4	113	2870,2	1.549,91	38.127,74	78.196,00	30.849,00
989	51,6	6	309,6	167,18	4.112,73	8.436,00	3.324,00
990	26	8	208	112,32	2.763,07	5.664,00	2.232,00
991	29,3	4	117,2	63,29	1.556,88	3.192,00	1.260,00
TOPLAM	5.896,30	23.528,00	313.766,30	169.433,80	4.168.071,53	8.537.602,00	3.365.149,00