



**T.C.
OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE KARBON MUHASEBESİ:
DEMİR-ÇELİK FİRMASINDA BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tuğçe ALTAY

OSMANİYE / 2022

**T.C.
OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE KARBON MUHASEBESİ:
DEMİR-ÇELİK FİRMASINDA BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tuğçe ALTAY

Danışman: Prof. Dr. Zeynep TÜRK

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Turgut ÇÜRÜK

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi İlker KEFE

OSMANİYE / 2022

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

“Sürdürülebilirlik ve Karbon Muhasebesi: Demir-Çelik Firmasında Bir Uygulama” başlıklı çalışma, jürimiz tarafından İşletme Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Zeynep TÜRK
(Danışman)

Üye: Prof. Dr. Turgut ÇÜRÜK

Üye: Dr. Öğr. Üyesi İlker KEFE

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

.../.../2022

Doç. Dr. Ebru GÜHER
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu’ndaki hükümlere tabidir

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Osmaniye

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım; **Sürdürülebilirlik ve Karbon Muhasebesi: Demir-Çelik Firmasında Bir Uygulama** başlıklı Yüksek Lisans Tez çalışmamda;

- Sunulan verilerin; gerekli izinleri alınmış ve denetimli laboratuvar koşullarında tarafımdan veya ilgili görevlilerce elde edildiğini ya da izin belgesine dayalı olarak ve kaynak göstermek suretiyle kullanıldığını,
- Kullanılan veriler üzerinde herhangi bir değişiklik veya eksiltme yapılmaksızın etik kurallara uygun olarak işlenip sunulduğunu,
- Maddi veya manevi destek sağlamış olan Kurum, Kuruluş ve kişilere destek türü de belirtilerek, varsa proje protokol numarası ile yoksa ismen Ön Söz/Teşekkür Bölümlerinde yer verildiğini,
- Yararlanılan kaynaklara Tez metni içinde atıf göstermek suretiyle değinildiğini ve bunların Kaynaklar Bölümüne eklendiğini,
- Teknik/Bilimsel Eser niteliği taşıyan Tezin özgün parçalarının bir başka ortamdan kopyalanarak alınmadığını ve bu parçaların bir başka Kurum/Kuruluş bünyesinde akademik amaç veya unvan almak amacıyla hiçbir suretle kullanılmadığını ve bir başkasının kullanmasına izin verilmediğini,
- Burada belirttiğim hususların aksinin tespit edilmesi halinde tüm yasal sorumluluğun şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

10/11/2022

Tuğçe Altay

ÖĞRENCİ NO	1821501102
ANABİLİM/ ANA SANAT DALI	İşletme
BİLİM/ SANAT DALI	İşletme
ENSTİTÜ KAYIT TARİHİ	16/08/ 2018

ÖZET

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE KARBON MUHASEBESİ: DEMİR-ÇELİK FİRMASINDA BİR UYGULAMA

Tuğçe ALTAY

Yüksek Lisans, İşletme Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Zeynep TÜRK

Kasım 2022, 136 sayfa

Günümüzde endüstriyel üretim yapan işletmelerin temel amacı, hem yüksek satış kârına sahip olmak hem de tüketicilerin sürdürülebilirlik konusundaki taleplerini göz önüne alarak doğaya verdikleri zararı minimuma indirmek için endüstriyel kirliliği azaltmaktır. Böylece, işletmelerin önemsedikleri sosyal ve çevresel faydalar tüketicilerin tercihlerinde etkin rol alacaktır. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda karbon salınımlarının kaydedilmesi ve raporlanması sonucu sürdürülebilir çevrenin en önemli aktörlerinden biri olan karbon muhasebesi büyük önem arz etmektedir.

Sanayi devrimiyle birlikte gelişen teknolojinin yaygınlaşması, artan insan faaliyetleri ve daha iyi yaşam standartlarına sahip olma isteği sera etkisi yapan gazların artmasına neden olmaktadır. Karbondioksit, sera gazları içinde %82’lik bir dilimle en büyük paya sahiptir ve bu nedenle küresel ısınmada en çok karşımıza çıkan gazdır. Atmosferde bulunan karbondioksit gazının büyük bir bölümü fosil yakıtlardan oluşmaktadır. 19. Yüzyıldan bu yana, karbondioksit gazı dünyada %31 oranında artmıştır. Böylece atmosferde artan karbondioksit miktarı, biyolojik çeşitliliğin azalmasına ve doğal kaynakların yok olmasına sebep olmakta, bu da küresel bir tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunlar göz önüne alınarak, dünyada karbondioksit gazlarının analizi ile ilgili çalışmalar artmış olup karbon muhasebesi ve karbon ayak izi kavramları geliştirilmektedir.

Günümüzde, artan sosyal ve ekonomik ihtiyaçları karşılamak üzere demir ve çeliğe olan talep artmaktadır. Demir-çelik üretiminin doğrudan karbondioksit salınımına neden

olduğu bilinmektedir. Bu nedenle demir- elik endüstrisinde düşük karbonlu üretimi desteklemek için yenilikçi yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada, karbon muhasebesi, karbon ticareti ve karbon vergisi konuları ele alınmıştır. Çalışmada, demir elik sektöründe üretim yapan bir işletmenin karbon salınımına neden olan girdi verileri kullanılarak işletmeye ait karbon ayak izi hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karbon Ayak İzi, Karbon Muhasebesi, Sürdürülebilirlik, Demir-elik sektörü.



ABSTRACT**SUSTAINABILITY AND CARBON ACCOUNTING:
AN APPLICATION IN IRON-STEEL COMPANY****Tuğçe ALTAY****Master Thesis, Department of Business****Supervisor: Prof. Dr. Zeynep TÜRK****November 2022, 136 pages**

Today, the main purpose of industrial production enterprises is to reduce industrial pollution in order to both have high sales profits and to minimize the damage they cause to nature by considering the demands of consumers for sustainability. Thus, the social and environmental benefits that businesses care about will play an active role in the preferences of consumers. In line with these needs, carbon accounting, which is one of the most important actors of the sustainable environment as a result of recording and reporting carbon emissions, is of great importance.

With the industrial revolution, the spread of developing technology, increased human activities and the desire to have better living standards cause an increase in greenhouse effect. Carbon dioxide has the largest share of greenhouse gases with 82% and therefore it is the most common gas in global warming. Most of the carbon dioxide gas in the atmosphere consists of fossil fuels. Since the 19th century, carbon dioxide gas has increased by 31% in the world. Thus, the increasing amount of carbon dioxide in the atmosphere causes a decrease in biological diversity and the destruction of natural resources, which is a global threat. Considering these problems, studies on the analysis of carbon dioxide gases have increased in the world and the concepts of carbon accounting and carbon footprint are being developed.

Nowadays, the demand for iron and steel is increasing to meet the increasing social and economic needs. It is known that iron and steel production directly cause carbon

dioxide emissions. Therefore, innovative approaches are needed to support low-carbon production in the iron and steel industry.

In the study, the carbon footprint of the enterprise was calculated by using the input data that causes carbon emissions of an enterprise that produces in the iron and steel industry. Also, carbon accounting, carbon trading and carbon tax issues were discussed.

Keywords: Carbon footprint, Carbon Accounting, Sustainability, Iron-Steel industry.



ÖN SÖZ

Günümüzde önemi giderek artan Sürdürülebilirlik ve Karbon Muhasebesi konusunda beni araştırmaya teşvik eden, tez çalışma sürecinde bilgi ve tecrübeleriyle bana destek olan, yol gösteren kıymetli danışmanım Prof. Dr. Zeynep TÜRK' e teşekkür eder ve saygılarımı sunarım. Olumlu eleştirileriyle düzeltmelerime katkı sağlayan ve emekleri geçen sayın Prof. Dr. Turgut ÇÜRÜK hocama ve Dr. Öğr. Üyesi İlker KEFE hocama teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamın belirlendiği ilk günden itibaren bilgisi, anlayışı ve sabrıyla desteğini esirgemeyen, bütün sorularımı içtenlikle cevaplayan ve her zaman ulaşabildiğim Arş. Gör. İbrahim SAKİN' e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Çalışmamın uygulama kısmında ülkemizin önemli demir çelik işletmelerinden biri olan ismini belirtmediğim şirket çalışanlarına ve ihtiyaç duyulan verilerin sağlanmasında bana yardımcı olan, zaman ayıran muhasebe müdürü İbrahim YASSIKAYA' ya teşekkür ederim.

Desteklerini her zaman hissettiren annem ve babama en içten sevgi ve sonsuz şükranlarımı sunarım. Her zaman yanımda olan yardımlarını esirgemeyen eşim Gökhan ALTAY' a ve yüzümü güldüren, beni mutlu eden biricik oğlum Göktuğ ALTAY' a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖN SÖZ	viii
KISALTMALAR	xiv
TABLolar LİSTESİ	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı.....	2
1.2. Çalışmanın Konusu.....	2
1.3. Çalışmanın Önemi	2
1.4. Veri Elde Etme Yöntemi.....	3
1.5. Çalışmanın Sınırlılığı.....	3
1.6. Çalışmanın Bölümleri	4

BÖLÜM II

KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

2.1. Küreselleşme	5
2.2. Küresel Isınma	5
2.3. İklim Değişikliği	7
2.4. Küresel Isınma ve İklim Değişikliğini Meydana Getiren Sera Gazlarının Özellikleri.....	7
2.4.1. Sera Gazlarının Salınım Kaynakları	10
2.5. Küresel Isınmanın Etkileri	12
2.6. İklim Değişikliğinin Etkileri	13
2.6.1 İklim Değişikliğinin Çevresel Etkileri	14
2.6.2 İklim Değişikliğinin Sosyo-Ekonomik Etkileri	14
2.7. Küresel Isınmanın Neden Olduğu Sorunlar	16

2.8. Küresel Isınmaya Karşı Alınan Önlemler	17
2.9. Çevre	19
2.9.1. Çevre Sorunları	20
2.9.1.1. Hava Kirliliği	22
2.9.1.2. Toprak Kirliliği	23
2.9.1.3. Su Kirliliği	23
2.9.1.4. Gürültü Kirliliği	24
2.9.1.5. Flora-Fauna	24
2.9.1.6. Kültürel Çevre	24
2.9.2. Çevre Sorunlarının Sebepleri	25
2.10. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Düzenlemeleri	25
2.10.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşme Öncesi	25
2.10.2. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	27
2.10.2.1. BMİDÇS Dahil Olan Ülkeler ve Sorumlulukları	30
2.11. Kyoto Protokolü	31
2.12. Paris İklim Antlaşması	34
2.12.1. Paris Anlaşması ve Türkiye	36

BÖLÜM III

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

3.1. Sürdürülebilirlik	38
3.2. Sürdürülebilir Kalkınma	39
3.1.1. Çevresel Sürdürülebilirlik	40
3.1.2. Ekonomik Sürdürülebilirlik	41
3.1.3. Sosyal Sürdürülebilirlik	41
3.2. Kurumsal Sürdürülebilirlik	43
3.3. Sürdürülebilirlik Muhasebe Sistemi	46
3.3.1. Sürdürülebilirlik Muhasebe Yönetiminde Veri Toplama Metotları	48
3.4. Sürdürülebilirlik Raporları	49
3.5. Sürdürülebilirlik Endeksi	52
3.5.1. Domini 400 Sosyal Endeksi	52
3.5.2. Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi	53

3.5.3.FTSE4GOOD Endeksi.....	53
3.5.4.Johannesburg Stock Exchange (JSE) Endeksi.....	53
3.5.5.Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi	53
3.5.6.BİST Sürdürülebilirlik Endeksi	54
3.6. Türkiye’de Sürdürülebilirlik Raporlaması	54

BÖLÜM IV

KARBON MUHASEBESİ

4.1.Karbon Muhasebesi.....	56
4.1.1. Çevresel Maliyetler	57
4.1.1.1. Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi	59
4.2. Karbon Ayak İzi.....	62
4.2.1. Bireysel Karbon Ayak İzi	63
4.2.2. Kurumsal Karbon Ayak İzi	63
4.3. Karbon Vergisi	64
4.3.1. Karbon Vergisinin Amaçları	65
4.3.1.1. Kaynakların Etkin Kullanımını Sağlamak.....	65
4.3.1.2.Adil Gelir Dağılımı Sağlamak.....	66
4.3.1.3.Ekonomik İstikrar Amacı	66
4.3.2.Karbon Vergisinin Mükellefi	67
4.3.3. Karbon Vergisinin Hesaplanması	68
4.3.4. Karbon Vergisinin Olumsuz Etkileri	69
4.3.5. Türkiye’de Karbon Vergisi	69
4.4. Karbon Ticareti	70
4.4.1.Kyoto Protokolü’nün Esneklik Mekanizmaları	73
4.4.1.1. Temiz Kalkınma Mekanizması:.....	74
4.4.1.2.Ortak Yürütme:.....	75
4.4.1.3.Emisyon Ticareti:	75
4.4.2. Karbon Salım Ticaretinin Türleri.....	76
4.4.2.1.Üst Sınır ve Ticaret:.....	76
4.4.2.2. Anahat ve Kredi (Baseline and Credit):	77
4.4.2.3. Karbon Denkleştirme (Off-set).....	77

4.4.3. Karbon Ticaretinin Sağlayacağı Faydalar	78
4.4.3.1.Karbon Ticaretinin Dünya'ya Sağlayacağı Faydalar.....	78
4.4.3.2.Karbon Ticaretinin Türkiye' ye Sağlayacağı Faydalar.....	78
4.5. Karbon Piyasası.....	79
4.5.1.Mala göre Karbon Piyasaları.....	79
4.5.2. Zorunluluğa Göre Karbon Piyasaları	80
4.5.3.Sözleşme Şekline Göre Karbon Piyasaları:	81
4.5.4. Hacme Göre Karbon Piyasaları:	82
4.6. Karbon Piyasalarında Türkiye'nin Durumu.....	83
4.7. Karbon Muhasebesi Uygulamalarında Uluslararası Muhasebe Standartları ve Finansal Raporlama Standartları	83
4.7.1. TMS 38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar	84
4.7.2. TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması.....	85
4.7.3. TMS 37 Karşılıklar, Koşullu Borçlar ve Koşullu Varlıklar.....	85
4.8. Karbon Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi	87
4.8.1. Karbon Sertifikalarının Elde Edilmesi.....	87
4.8.2. Karbon Sertifikalarının Satımı	89

BÖLÜM V

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE KARBON MUHASEBESİ İLE İLGİLİ LİTERATÜR

5.1. Ulusal Literatür	91
5.2. Uluslararası Literatür	93

BÖLÜM VI

BİR DEMİR-ÇELİK İŞLETMESİNDE KARBON MUHASEBE UYGULAMASI

6.1.Demir-Çelik Sektörü	96
6.2. Dünya Çelik Üretimi Ülke Payları.....	97

6.3. Demir Çelik Üretim Yöntemleri	98
6.3.1. Entegre Tesisler – Bazık Oksijen Fırını (BOF)	98
6.3.2. Elektrik Ark Ocaklı (EAO) Tesisler	99
6.3.3.İndüksiyon Ocaklı (İO) Tesisler	99
6.3.4.Haddehaneler	100
6.4. Türkiye’de Demir-Çelik Üretimi	101
6.5. Uygulamanın Gerçekleştiği İşletme Bilgileri.....	102
6.5.1.XYZ İşletmesinin Karbon Ayak İzinin Hesaplanması	102
6.5.2.XYZ İşletmesinin Çevresel Maliyetleri	108

Bölüm VII

SONUÇ VE ÖNERİLER

7.1. Sonuç.....	113
KAYNAKÇA	116
ÖZ GEÇMİŞ	135

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
BİST	: Borsa İstanbul
BM	: Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
BOF	: Bazık Oksijen Fırın
CER	: Certified Emission Reduction
COP	: Taraflar Konferansı
EAO	: Elektrik Ark Ocaklı Tesisler
EIRIS	: Endeks Seçim Kriteri
ERU	: Emissions Reduction Units
FAO	: Food and Agriculture Organization
GHG	: Greenhouse Gas
GRI	: Global Reporting Initiative
IAS	: International Accounting Standard
IASC	: International Accounting Standards Committee
IFRIC	: International Financial Reporting Interpretations Committee
INDC	: Intended Nationally Determined Contributions
İO	: İndüksiyon Ocaklı Tesisler
JSE	: Johannesburg Stock Exchange Endeksi
OECD	: Organisation for Economic Co-Operation and Development
ÖTV	: Özel Tüketim Vergisi
TFRS	: Türkiye Finansal Raporlama Standartları
TMS	: Türkiye Muhasebe Standartları
UFRS	: Uluslararası Finansal Raporlama Standartları
UMS	: Uluslararası Muhasebe Standartları
UNCED	: BM Çevre ve Kalkınma Konferansı
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNESCO	: BM Eğitim Bilim ve Kültür Örgütü
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Sera Gazlarının Salınım Kaynakları	12
Tablo 2. BMİÇS Öncesi İklim Değişikliği Sorunlarına Yönelik Önemli Gelişmeler	26
Tablo 3. Taraflar Konferansı Listesi	30
Tablo 4. BMİDÇS' ne Taraf Olan Ülkelerin Tanımlamaları	31
Tablo 5. BMİDÇS ve Kyoto Protokolü'nün Karşılaştırılması.....	33
Tablo 6. Sürdürülebilir Hedeflerin Sınıflandırılması	39
Tablo 7. Sürdürülebilir Kalkınma İlkeleri.....	43
Tablo 8. Sürdürülebilirlik Muhasebe Sistemi, Geleneksel Muhasebe Sistemi ve Çevresel Muhasebe Sisteminin Karşılaştırılması	47
Tablo 9. Gri G4 Sürdürülebilirlik Raporlama Kılavuzunda Yer Alan Kategori ve Unsurlar	51
Tablo 10. Çevresel Maliyetlerin Dağılımı	58
Tablo 11. 1995-2003 Yılları Arası Karbon Vergisinde Öncü Olan Ülkeler	67
Tablo 12. Emisyon Ticaretinin Uygulanmaması Durumunda Gerçekleşecek Salınım Maliyeti.....	72
Tablo 13. Emisyon Ticaretinin Uygulanması Durumunda Gerçekleşecek Emisyon Azaltım Maliyeti.....	72
Tablo 14. 2010 Ve 2011 Yılları Karbon Piyasası İşlem Hacmi.....	82
Tablo 15. Türkiye'de Geliştirilen Gönüllü Karbon Projeleri ve Yıllık Azaltımları	83
Tablo 16. Demir-Çelik Tesislerinde Tüketilen Enerji Oranları	100
Tablo 17. Demir-Çelik Üretimi İçin Kullanılan Hammadde Miktarı	101
Tablo 18. Demir Çelik İşletmesi Üretim Miktarları.....	105
Tablo 19. 2018-2019-2020 Yılları İçinde Tüketilen Doğalgaz Miktarı (M3)	105
Tablo 20. 2018-2019-2020 Yılları İçinde Tüketilen Toplam Elektrik Miktarı (Kwh) .	105
Tablo 21. 2018-2019-2020 Yılları İçinde Tüketilen Toplam Su Miktarı (M3	105
Tablo 22. Doğalgaz Tüketiminin Neden Olduğu Co2 Miktarı.....	105
Tablo 23. Elektrik Tüketiminin Neden Olduğu Co2 Miktarı	106
Tablo 24. Su Tüketiminin Neden Olduğu Co2 Miktarı	106
Tablo 25. İşletmenin 2018-2019-2020 Yıllarına Ait Çevresel Harcamalar	109

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. 1744-2003 Yılları Arası Karbondioksit Konsantrasyonu.....	9
Şekil 2. İklim Değişikliği Süreci	13
Şekil 3. Ek I, Ek II ve Ek B Ülkeleri	28
Şekil 4. Türkiye’de 1990-2019 Dönemi Karbondioksit Salımı.....	37
Şekil 5. 2008-2017 Yılları Arası Dünyada Ve Türkiye’deki Sürdürülebilirlik Raporları	52
Şekil 6. Çevresel Maliyetler	60
Şekil 7. Karbon Ayak İzi Sınıflandırması	63
Şekil 8. Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları	74
Şekil 9. Türkiye Ham Çelik Üretimi (Bin Ton):	97
Şekil 10. Dünya Çelik Üretimi Ülke Payları:	97
Şekil 11. Entegre Çelik Tesislerinde Üretim	98
Şekil 12. EAO' Lu Tesiste Üretim	99
Şekil 13. İndüksiyonlu Ocak Görseli.....	100
Şekil 14. Haddehane Görselleri	100
Şekil 15. Türkiye Çelik Haritası	101
Şekil 16 Sera Gazı Emisyonu Belirleme Metodları.....	103

BÖLÜM I

GİRİŞ

İnsanlar, doğada bulunan kıt kaynakları kendi ihtiyaçları doğrultusunda hiç tükenmeyecekmiş gibi kullanmaları sonucunda doğaya çok fazla zarar vermektedir. Küresel çapta görülen çevre sorunları tüm insanlığın korkusu ve endişesi haline gelmektedir. Özellikle sanayi devriminden bu yana büyük ölçekli işletmeler kitlesel üretimlerini gerçekleştirmek adına ihtiyaç duydukları enerjiyi fosil yakıtlardan elde etmektedirler. Fosil yakıtların yanması ile atmosferde bulunan sera gazları miktarında meydana gelen artış küresel ısınma sorununu beraberinde getirmektedir. 18. yüzyılda karşılaşılan hava, su, toprak kirliliği günümüzün en büyük sorunu haline gelmektedir. Küresel ısınma sonucunda meydana gelen doğal felaketlerin temel nedeni insan faaliyetleri sonucunda atmosfere salınan sera gazlarının fazla birikmesindedir. İçinde bulunduğumuz son 50 yıllık zaman diliminde nüfus artışı, teknolojik gelişmeler ve yakıt tüketimindeki artış ozon tabakasının incelmesi ve sera gazları salınımının artması gibi nedenlerle küresel ısınmanın olumsuz sonuçları artmaktadır. Küresel ısınmanın sonucu karşılaşılan anormallikler tüm canlı organizmayı etkilemektedir. Tüm ekosisteminin etkilendiği düzende ekonomide etkilenmekte olup işletmeler ihtiyaç duydukları enerjiden dolayı bütçelerinde artan maliyetlerle ve giderlerle karşılaşmaktadır.

İşletmelerin çevresel sorunlar nedeniyle katlanmak zorunda oldukları maliyetler çevre muhasebesi kavramını ortaya çıkarmıştır. İnsan faaliyetlerinin doğada meydana getirdiği tahribatın ölçüsü olan karbon ayak izi ve atmosfere bırakılan karbondioksit miktarının kaydedilmesi ve takibi muhasebe açısından önemlidir. Bu bağlamda karbon muhasebesi, işletmelerinin faaliyette bulunduğu sektörde atmosfere salınan karbondioksit miktarının hesaplanması ve karbon ayak izinin tahmin edilmesine yardım etmektedir. Karbon muhasebesinin verileri, ürünü doğru fiyatlandırılmak, gerçek maliyete ulaşmak, stok kontrolünü sağlamak, ileriye dönük kararlar almak ve rekabet edebilmek adına karar vericilere yardım etmektedir.

1.1.Çalışmanın Amacı

Çalışmanın amacı sürdürülebilirlik ve karbon muhasebesi kapsamında bir demir-çelik firmasında karbon emisyonu, karbon ayak izinin ve çevresel maliyetlerinin tespit edilmesidir. Bu amaçla çalışmada demir-çelik üretimi yapan XYZ işletmesinin karbon maliyetleri incelenmiş ve karbon ayak izi hesaplanmıştır.

1.2.Çalışmanın Konusu

Çalışmanın konusu, önemi giderek artan sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilirlik muhasebesinin yönetimi ve sürdürülebilir bağlamında ele alınan küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkilerini artıran karbon salınımlarının takibini, karbon muhasebesi ve yönetimini içermektedir. Atmosferde olması gereken seviyeden daha fazla bulunan karbondioksit miktarı küresel ısınma ve iklim değişikliğine neden olmaktadır. Dolayısıyla küresel ısınma ve iklim değişikliğinin neden olacağı sorunların önüne geçmek amacıyla karbon emisyonlarının takip edilmesi, gerekli sorumlulukların yerine getirilmesi ve raporlanması gerekmektedir. Dolayısıyla karbon muhasebesi, karbon maliyetlerinin takibi ve karbon ayak izi kavramlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu çalışmada sürdürülebilirlik kapsamında karbon muhasebesi, karbon ayak izi, karbon emisyon maliyetleriyle ilgili olarak demir çelik işletme uygulamasını içermektedir.

1.3.Çalışmanın Önemi

Küresel ısınmanın olumsuz sonuçları doğrultusunda işletmeler faaliyette bulundukları sektörde fark yaratabilmek, uzun vadede hedeflerine ulaşabilmek, karlılığını koruyabilmek ve rekabet avantajı sağlamak adına sürdürülebilir işletme imajına sahip olmak zorundadır. Böylece işletmelerin temel amacı kar elde etmek olsa da alacağı bütün kararlarda çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği dikkate almalıdır. Bu nedenle İşletmeler faaliyetlerini uzun vadede devam ettirmek için, içinde bulunduğu kaynakların sürdürülebilirliğine dikkat etmelidir. Enerji yoğun çalışan işletmeler karbon emisyonlarını kayıt altına almak raporlamak ve karbon maliyetlerini belirlemek için gönüllüdürler. İçinde bulunduğumuz modern toplumun artan sosyal ve ekonomik refahın sonucu olarak demir çeliğe olan talep artmıştır. Bunun sonucunda demir çelik üretimi için düşük karbonlu üretime destek olmak için yenilikçi yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Demir çelik üretimi için kullanılan fosil yakıtlar nedeniyle ortaya çıkan enerji kullanımı

ve neden olunan karbon salınımı sonucu bu çalışma karbon muhasebesi açısından çalışmaya değer bulunmaktadır.

Yapılan literatür taramasında karbon maliyetlerinin ve karbon ayak izini hesaplanması ile ilgili uluslararası çalışmalar bulunmakla birlikte demir çelik, çimento ve inşaat sektöründe çalışmaların yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Türkiye de ki literatür incelendiğinde ise karbon ayak izi ve karbon muhasebesi ve yönetimi ile ilgili sınırlı sayıda çalışmanın bulunduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle demir çelik sektöründe bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Karbon maliyetlerinin ve karbon ayak izi hesaplamalarının Türkiye örnekleminde güncel konu olması ve bu konuda sınırlı sayıda çalışmanın tespit edilmesinden dolayı bu çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

1.4.Veri Elde Etme Yöntemi

Bu araştırmada “örnek olay” çalışması yapılmıştır. Çalışmada demir çelik sektöründe faaliyette bulunan bir işletme seçilmiştir. İşletmenin yönetim binasına ziyaretlerde bulunulmuş, üretim ve muhasebe bölümündeki yöneticilerle görüşmeler sağlanmıştır. 2021 yılının mayıs ayında işletmenin muhasebe departmanında bulunan yetkili kişiye çalışılmak istenilen konu hakkında bilgiler verilmiş ve bu konuda yapılmış çalışmalar sunulmuştur. Daha sonra aynı yılın eylül ayında tez çalışması için gerekli olan, demir çelik üretiminde dolaylı ve doğrudan karbon emisyonuna neden olan 2018-2019-2020 yıllarına ait veriler ve çevresel harcamalar listesi sunulmuştur. 2022 yılının ocak ayında işletmeden istenilen veriler alınmak üzere yönetim binası ziyaret edilmiştir. Elde edilen bu veriler dünyada yaygın olarak kullanılan Sera gazlarının dönüşüm katsayıları kullanılarak karbon ayak izi hesaplanmıştır.

1.5.Çalışmanın Sınırlılığı

Bilgi paylaşım zorunluluğu olmayan işletmenin katlanmış oldukları maliyetler ve çevre ile ilgili yapmış oldukları faaliyetler hakkında bilgi almak çalışmanın en önemli sınırlarından biri olmuştur. Ayrıca çalışmanın gerçekleştirildiği XYZ demir-çelik işletmesinin sürdürülebilirlik muhasebesi açısından karbon muhasebesi ve yönetimine dair kayıt, raporlama, yöntem ve politikalarına dair herhangi bir çalışması bulunmamaktadır.

1.6.Çalışmanın Bölümleri

Çalışmanın ilk bölümünde küresel ısınma ve iklim değişikliğinin neden olduğu sorunlar, alınacak önlemlerden ve bu bağlamda yapılan çalışmalardan detaylıca bahsedilmiştir. Daha sonra sürdürülebilir kalkınmanın boyutları, sürdürülebilirlik muhasebesi ve yönetimi, sürdürülebilirlik raporları ve sürdürülebilirlik endeksleri ikinci bölümde anlatılmıştır. Bu çalışmanın üçüncü bölümünde karbon muhasebesi ve yönetimi, karbon ayak izi kavramı, karbon piyasası, karbon ticareti ve vergisi ele alınmıştır. Ayrıca karbon muhasebesi yönetimi ile ilgili düzenlemelerde bu bölümde yer almaktadır. Çalışmanın uygulama kısmı olan dördüncü bölümünde demir-çelik sektörü hakkında bilgiler yer almakta olup ilgili sektörden elde edilen veriler kullanılarak karbon ayak izi hesaplaması yapılmıştır. Çalışmanın 7. bölümünde sonuç ve öneriler yer almaktadır.

BÖLÜM II

KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

2.1. Küreselleşme

Dünyamız gelişim sürecinde 21. yüzyılda hız kazanmış ve bu hızlı değişim sonucunda küreselleşmenin neden olduğu olumlu ve olumsuz etkilerini hissettirmiştir. Bu kavramı ele aldığımızda aslında çok eski olmayan güncel bir kavram olduğu bilinmektedir. Küreselleşme kavramı ilk defa 1983 yılında Akademisyen Theodore Levitt tarafından “Havard Business Review” da yayımlanan makalesinde kullanılmıştır. Küreselleşme kavramı temelde insanları ve kültürleri aynı çatı altında birleştirme olarak ele alınmıştır (W. Zeiler, 2002, s.135).

Küreselleşme, teknolojide, ekonomilerde, sosyo- kültürde ve politikada olan bütünleşme olarak kullanılmaktadır. Ancak asıl olan bölgesel çevre sorunlarıyla ilgili bir olgunun daha geniş kapsamda hatta dünya çapında bir olguya dönüşmesidir. Küreselleşmenin hızlanması bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde olmuştur (Croucher, 2004, s.10). Küreselleşmeye ekonomik açıdan bakıldığında ulusal ekonomilerinin göç, para akışı, direkt yatırım, ticaret ve teknolojiyle birlikte uluslararası ekonomilerle bütünleşme olayıdır (Bhagwati, 2004, s.7).

2.2. Küresel Isınma

Küresel ısınma, insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak sera etkisini meydana getiren gazların atmosferdeki oranlarının hızlı şekilde salınımı olarak tanımlanmaktadır. Sanayi devrimiyle birlikte gelişen teknolojinin yaygınlaşması, artan insan faaliyetleri ve daha iyi yaşam standartlarına sahip olma isteği atmosferde olması gereken sera etkisi yapan gazların miktarındaki artış olarak ifade edilmektedir. Bu nedenle canlıların yaşamını tehdit eden felaketlere neden olmuştur (Bozoğlu, Keskin, Çavdar, 2002; Öztürk, 2002, s.53).

Çevre ve Orman Bakanlığı’nın insan aktivitelerinin küresel ısınmandaki payına yönelik yapmış olduğu çalışmada en büyük paya sahip olan enerji kullanımının %49, onu takiben sanayinin %24 olduğu tespit edilmiştir. Ormanların tahribi ve yakılması %14,

tarımsal faaliyetlerinin payı ise %13 olarak hesaplanmıştır (Türe, 2003; www.cevreorman.gov.tr).

Küresel ısınmayı meydana getiren en önemli olay güneşten atmosfere doğru yansıyan enerji yüklü kızılötesi güneş ışınlarının sera gazları tarafından uzaya geri dönmesinin engellenmesidir. Sera etkisinin artması atmosferdeki sera gazlarının miktarına bağlıdır. Atmosferde sera etkisini meydana getiren gazlar; Karbondioksit (CO₂), Ozon (O₃), Metan (CH₄), Karbon monoksit (CO), Diazotoksit (N₂O), Halokarbonlar (CFC), ve su buharıdır (Akın, 2006, s.31; www.meteoroloji.org.tr).

Atmosfer CO₂, N₂O, O₃, CH₄, CFC (kloroflorokarbon) gibi gazlardan meydana gelmektedir. Atmosferdeki bu çeşitli gazlar güneş ışınlarından gelen ısının belli bir kısmını tutarak yeryüzünü olması gereken sıcaklıkta tutar. Atmosferin ısıyı tutma özelliği sera etkisi olarak tanımlanmaktadır. Sera gazlarının ısıyı tutma özelliği olmasaydı yeryüzü sıcaklığı günümüz sıcaklığına göre 33°C daha soğuk olması beklenmektedir. Sera etkisi sonucu okyanusların ve denizlerin donması engellenmiş olur (www.cevreorman.gov.tr).

18 yy. sonlarında başlayan sanayi devrimi ve sanayi devimiyle hızlanan nüfus artışı ile özellikle 1950’li yıllardan itibaren sanayi sistemleri ve insan etkinlikleri sonucu atmosfere fazla bırakılan gazların (CO₂, N₂O, CH₄) yoğun şekilde sera etkisi oluşturmaları, yerkürede sıcaklıklarda artış meydana getirmektedir. İnsanlığın varoluşundan sanayi devrimine kadar ki zamanda insan etkinlikleri hiçbir zaman küresel ısınma olarak adlandırdığımız normalin üstünde sıcaklığa neden olmamıştır. Sera gazları iklim ve yeryüzü sıcaklığında büyük öneme sahiptir. Özellikle içinde bulunduğumuz son 30 yıllık süreçte yakıt tüketimindeki artış, nüfus artışı ve özellikle teknolojik gelişmeler sonucunda ozon tabakasının incilmesi ve sera gazları salınımının artması gibi nedenlerle küresel ısınmanın olumsuz sonuçları artmaktadır. Dünyanın bir bölgesinde sıcaklık artışıyla çölleşmenin artması, orman yangınlarının yayılması ve canlıların yaşamının tehlikeye girmesi ve aynı zamanda dünyanın başka bölgesinde sel felaketleri ve erozyon gibi felaketlerin yaşanmasıdır. Bu yüzden Küresel ısınma yalnızca tüm Dünyada olan sıcaklık artışı değildir (Appenzerler, Dimick, 2004; Ersoy, 2006; Akın, 2006, s.33).

Küresel ısınma, yüksek yerlerdeki buz kütlelerinin erimesi sonucu, buzulların erimesi oranında deniz seviyelerinde meydana gelecek olan yükselme Belçika, Almanya,

Hollanda, Danimarka gibi ülkelerin deniz seviyesinin altındaki topraklara zarar vererek, gelecek olan doğal felaketlerin tetikleyicisi olacaktır (Atalık, 2006; Öztürk, 2002, s.53).

2.3. İklim Değişikliği

İklim değişikliği, atmosfere salınan sera gazlarının temel nedeni olan fosil yakıtların yakılması sonucu meydana gelen salınımlar, ormanların tahribi, sanayi süreçleri ve yanlış arazi kullanımı sonucunda yer kürede neden olunan değişim olarak tanımlanabilir. Sanayi devrimiyle birlikte başlayan ve hızla devam eden atmosferdeki sera gazı birikimleriyle nedeniyle küresel ortalama sıcaklarında belirgin ısınma gözlenmektedir. Geçen yüzyıla kıyasla ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artış 0,6 °C'dır. Aynı zamanda geçen yüzyılda meydana gelen yağışlar ele alındığında subtropikal karaların bir bölümünde %3 oranında azalma yaşanırken kuzey yarımkürenin orta ve yüksek bölgelerinde yaklaşık %10 arasında artış olmuştur. 1990-2100 yılları arasındaki dönemde yüzey sıcaklarının 1.4-5.8 °C arasında artacağı, gelişmiş iklim modelleri sayesinde tahmin edilmektedir. Öngörülen küresel sıcaklık artışına bağlı olarak buz örtüsünün alansal daralması, kara ve denizlerde meydana gelen buzulların erimesi, şiddetli hava olaylarının artması, salgın hastalıkların yaşanması, kısacası canlı yaşamını doğrudan ve dolaylı olarak olumsuz etkileyeceği beklenmektedir. Türkiye' deki etkileri ise, çölleşme orman yangınları, kuraklık, erozyon, su kaynaklarının zayıflaması, ısı dalgalarına bağlı ölümler gibi sıralanabilir (Anonymous, 2007, s.123).

Tarih boyunca iklim değişikliğinin doğal bir süreç olmasına karşın 19. Yüzyıldan bu yana meydana gelen değişimlerde dahil olmak üzere insan faaliyetlerinin de dikkate alındığı yeni bir döneme geçilmiştir. Böylece iklim değişikliğinin tanımı insan etkinliklerinin doğrudan ya da dolaylı olarak atmosfer bileşimini bozması sonucunda meydana gelen değişim olarak genişletilmiştir (DPT, 2000, s.1). Atmosferde olması gereken sera gazı miktarında meydana gelen artış iklim değişikliğine neden olmaktadır. Dünya yüzeyine yakın olan bu gazlar ortalama sıcaklıklarda artışa neden olmaktadır (Aksay, Ketenoğlu, Kurt ,2005, s.31).

2.4. Küresel Isınma ve İklim Değişikliğini Meydana Getiren Sera Gazlarının Özellikleri

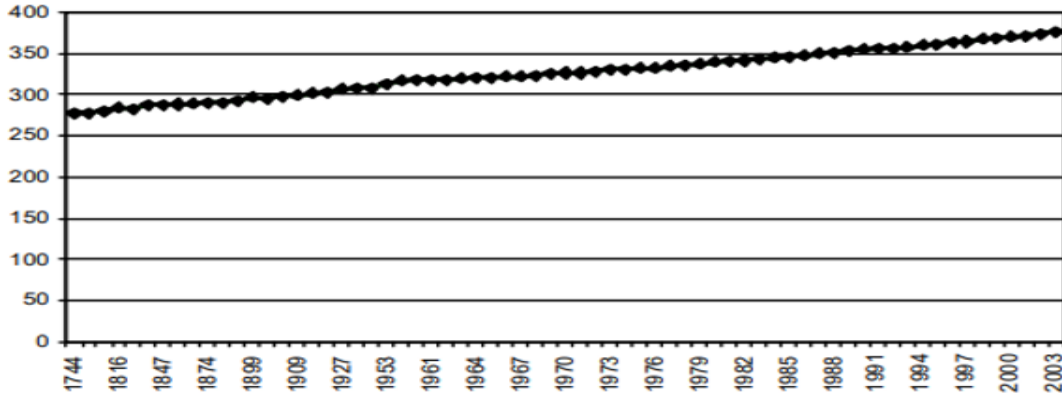
Yeryüzündeki tüm canlılar için gerekli bir ortam olan atmosferi oluşturan çeşitli gazlar vardır. Atmosferi oluşturan iki ana gazdan en büyük paya sahip olan Karbondioksit

%78.08 orana sahiptir. Oksijen ise %20,95 orana sahiptir. Azot ise %0,93 ile daha küçük tutara sahiptir. Atmosferin kalan bölümünü çok sayıdaki daha küçük tutara sahip gazlar oluşturmaktadır. İklim sisteminde sera etkisi olması gereken doğal bir etkidir. Bitki seraları uzun dalgalı termik ışıınının geçirmeye engel olurken kısa dalgalı ışıınımları geçirmektedir. Sera içinde tutulan ışıınımlar hassas bitkiler için gerekli olan ısınmayı sağlayarak uygun yetiştirme ortamı oluşturmaktadır. Sera etkisinin sergilemiş olduğu davranışı atmosfer de sergilemektedir. Kısacası sera etkisinin basit anlatımı şu şekildedir: havanın açık yani bulutsuz olduğu zamanlarda kısa dalgalı güneş ışıını atmosfer tabakasından yeryüzüne geçerek orda emilirken, uzun dalgalı yer ışıını ise uzaya kaçmadan atmosferin üst tabakalarında olan sera gazları tarafından emilmektedir. Sera gazları Güneş ışıınına karşı geçirgenliğe sahip iken uzun dalgalı ışıına karşı dirençli olması yeryüzünün olması gerekenden fazla ısınmasına neden olan ve ısı dengesini sağlayan doğal süreçtir (Türkeş, Sümer, Çetiner, 2000, s.60).

Karbondioksit (CO₂): 1970 yılında atmosferdeki karbondioksit (CO₂) gazı her yıl %0,4 artarken daha sonraki yıllarda %0,2 ila %0,8 arasında arttığı tespit edilmiştir. Sanayi devriminden bugüne kadar CO₂ %31 oranında artmıştır. Sera gazları içindeki %82'lik bir dilime sahiptir. Karbondioksit sera gazları içinde en büyük paya sahiptir. İnsan faaliyetleri sonucu atmosferdeki CO₂'in büyük bir bölümünü fosil yakıtlar oluşturmaktadır. Küresel ısınmada en çok karşımıza çıkan CO₂ gazıdır. İnsan kaynaklı sera etkisinin yaklaşık %60'ı CO₂ gazı sonucu meydana gelmektedir. Yıllar içindeki değişimini anlayabilmek için geçmişten günümüze kadar olan dünya tarihine bakmamız gerekir. Sanayi devriminin başlangıcında yaklaşık 150 yıl önce CO₂ konsantrasyonu önceki 700 yıl ile 280 ppm olarak aynı seviyede idi. Ancak sanayi devrimiyle birlikte atmosferdeki CO₂ sera gazı da artmaya başlamıştır (Aksay vd., 2005, s.31).

Her yıl atmosferdeki CO₂'in artış hızı %0,5 oranındadır. 150 yıl sonra bu artış oranıyla devam ederse CO₂ konsantrasyonu iki katına çıkacaktır. Bu verilere 20. yy'ın ortasında buzullar içinde kalan hava kabarcıklarından ulaşılmıştır. Geriye kalan verilere ise Havai'de bulunan Mauno loa istasyonundan ulaşım sağlanmıştır. Ormanların yok edilmesi ve fosil yakıtlarının kullanımı atmosferdeki CO₂'nin artışına neden olan antropojenik (insan kaynaklı) girdilerin sonucudur. Şöyle ki insan aktivitelerinin sonucu salınan karbondioksit atmosferde kalsaydı günümüzde karbondioksit seviyesinin daha yüksek olması gerekirdi. Sonuç olarak karalarda ve okyanuslarda tespit edilemeyen CO₂

olduğunu görmekteyiz. Atmosferdeki sürekli karbondioksit artışı küresel ısınmaya neden olacaktır (Aksay vd., 2005, s.31).



Şekil 1. 1744-2003 Yılları arası karbondioksit konsantrasyonu

Kaynak: Güler,2018 s.521

Metan Gazı (CH₄): Sanayi devriminin başlamasıyla birlikte %51 oranında artış göstermiş ve günümüzde de artmaya devam etmektedir. Bu nedenle atmosferde en çok sera etkisi yapan ikinci gazdır. Atmosfere salınan metan gazının yaklaşık %50'si fosil yakıtların kullanımından, hayvan yetiştiriciliği, atıkların gömülmesinden ve pirinç tarımından kaynaklanmaktadır.

Diazotoksit Gazı (N₂O): Atmosfere salınımının üçte biri kimya sanayi, büyükbaş hayvan yem yapımı ve tarımsal faaliyetler sonucunda gerçekleşmektedir. Sanayi devriminden bugüne kadar %17'lik artışa neden olmuştur. Atmosferdeki diazotoksit gaz miktarı artmaya devam etmektedir.

Halokarbon Gazları: Halokarbon sera gazları özellikle parfüm sanayide kullanılan spreylerde ve soğutucularda kullanılarak ortaya çıkmaktadır. Atmosfere salınan halokarbon gibi gazlar ozon tabakasında bulunan O₃'u oksijen ve türevlerine dönüştürerek, ozon tabakasına zarar vermektedir. Güneşten yeryüzüne yansıyan ultraviyole ışınlarının büyük bir oranı ozon tabakasının incelmeye neden olduğundan, olması gerekenden daha fazla güneş ışınları yeryüzünde sıcaklık artışına ve canlılarda çeşitli zararlara neden olmaktadır (Türe, 2003 Güçlü; 2006, s.142).

Ozon (O₃) Gazı: Sera etkisi özelliğine sahip bir gaz olmasıyla yerküre sıcaklığını belli derecelerde tutarak canlılara uygun yaşama ortamı sağlarken, atmosferin ozon

tabakasını oluşturarak fazla gelen güneş ışınlarını emer ve böylece yeryüzünün canlı yaşamı için yaşanabilir bir ortam olmasına katkı sağlar (Türe, 2003; Güçlü, 2006, s.142).

Karbon monoksit (CO): İnsan faaliyetleri sonucu atmosfere salınan sera etkisine sahip gazdır. Fakat zehirli bir gaz olmasından dolayı tehlike arz etmektedir. Fosil yakıtların yeterince iyi yakılmaması daha fazla karbon monoksit gazı salınımına neden olmakta ve atmosferdeki CO₂ seviyesi artmaktadır (www.cevreorman.gov.tr; Akın, 2006, s.34).

Atmosferdeki sera gazlarının oranı %0,1' den az olarak oldukça düşüktür. Sera gazlarının düşük oranlarda olmasına rağmen, geçmişteki seviyesinde korunması yeryüzünde iklimin dengede kalabilmesi için çok önemlidir. Sera gazlarının olmaması Dünya sıcaklık ortalamasını 33°C daha düşürecek ve böylece yeryüzünün olması gereken sıcaklık ortalaması 15°C değil -18°C civarında olacağından canlılara uygun yaşama ihtimali olmayacaktır. Atmosferdeki sera gazlarının yoğunluk artışına bağlı olarak yeryüzündeki aşırı sıcaklar nedeniyle kutuplardaki buz kütlelerinde erime başlayacak ve çıkan orman yangınları sonucunda canlı türlerinin yaşama olanağı kalmayacaktır. Artan sıcak nedeniyle deniz ve okyanuslar ısınarak atmosfere CO₂ gazı salınarak sera etkisi yapmaya devam edecektir. Küresel ısınmayla bozulan dünya iklim sistemin bizi nerelere götüreceğini bilinmemektedir ancak büyük felaketler oluşturacağı konusunda ortak görüşler mevcuttur (Türe, 2003; Appenzerler, Dimick, 2004; Akın, 2006, s.34; Güçlü, 2006, s. 142).

Küresel ısınmanın meydana getirdiği doğal felaketlerin asıl nedeni atmosfere yayılan sera gazlarının varoluşundan değil, insan faaliyetleri sonucu atmosfere salınan sera gazların gereğinden fazla birikmesindendir. İnsan aktiviteleri sonucu gereğinden fazla ortaya çıkan sera gazlarının temel nedeni yeraltında oluşan petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların bilinçsiz ve aşırı kullanılmasıdır. Gelecek 20 yıl içinde petrol üretimi maksimum düzeye ulaşacak ancak rezerv kaynaklarının sınırlılığı nedeniyle petrol üretimi azalacaktır. 20. Yüzyılın ortasından bu yana karbondioksitin, atmosferin sıcaklık dengesini sağlamak için atmosfere yansıyan ışınları tuttuğu bilinmektedir (Bozoğlu vd., 2003; Türe, 2003). Karakaya, Özcağm 2004, s.4).

2.4.1. Sera Gazlarının Salınım Kaynakları

CO₂ salınımı sera gazları içinde oranı en fazla olan gazdır. Antropojen sera etkisine katkı oranı %50-60 olup yıllık artışı sanayi devrimiyle birlikte 0,3-0,5 kadardır.

Karbondiyoksit salınımına neden olan kaynakların en başında doğal gaz, petrol ve kömürün yakılmasıdır. Ayrıca günümüzde dünya çapında meydana gelen tropikal yağmur ormanlarının yok olması da karbondiyoksit salınımını arttırmaktadır. Sera gazlarından bir diğeri olan kloroflorokarbonlar (CFC) gazlarının antropojen sera etkisine katkısı %22'dir (Aksay, Ketenoğlu, Kurt, 2005, s.31). İnsan faaliyetlerine bağılı olarak artan bu sera gazı ozon ile tepkimeye girdiğinde ozon tabakasında ciddi zarara neden olmaktadır (Duru, 2002, s.301). 20. yüzyılda özellikle soğutucu alanında yaygın kullanılmasının temel nedeni yanıcı olmamaları ve ısıyı emme etkinlikleridir. Bu nedenle klima sistemlerinde, buzdolabı üretiminde, elektronik ve savunma sanayilerinde, sprey kutularında itici güç olarak yoğun kullanılmaktadır (Isaksen, Stordal, 1986, s. 5255).

Metan gazı (CH_4) atmosferde bulunan karbondiyoksit miktarının 1/200'inden çok daha az bulunmaktadır. Ancak ısıyı tutma özelliği karbondiyoksit moleküllerinin 20 katı olan metan gazı renksiz, kokusuz bir gazdır. 10 yıl kadar atmosferde kalış süresi bulunmaktadır. Yıllık artış oranı %1 oranında artmaktadır. Metan gazının sera etkisine olan katkısı %14 olduğu tahmin edilmektedir. Metan gazının önemli salınım kaynakları; sığırcılık faaliyetleri, pirinç tarlaları, çöp toplama alanlarıdır. Ozon konsantrasyonu sanayileşmiş ülkelerdeki yıllık artış miktarı %1' den daha fazladır. Diğer sera gazlarıyla kıyaslandığında ozonun atmosferdeki ömrü daha kısa olduğundan atmosferde düzgün dağılım görülmemektedir. Salınım kaynağının önemli bir kısmını termik santrallerde meydana gelen yanmalar oluşturmaktadır. Sera etkisi %7 civarındadır. Son olarak Azot (N_2O) salınım kaynağı, gübre ve fosil yakıt kullanımı nedeniyle atmosfere salınan bu gazın sera etkisi %4' dir. Atmosferde uzun süre kalmasının nedeni gazın stabil yapısıdır (Aksay, Ketenoğlu, Kurt, 2005, s.31).

Tablo 1

Sera Gazlarının Salınım Kaynakları

Sera Gazları	Katkı Oranı %	Yıllık Artış oranı %	Salınım Kaynakları
CO ₂	50-60	0,3-0,5	➤ Petrol, doğal gaz, kömür gibi yakıtlar ➤ Tropik ormanların yok edilmesi
CHC	22	4-5	➤ Buzdolaplarındaki soğutucu maddeler ➤ Klima sistemleri ➤ Elektronik sanayide kullanılan maddeler
CH ₄	14	1	➤ Kömür madenleri ➤ Doğal gaz boru hattındaki kaçaklar ➤ Özellikle hayvanların besinleri
Ozon	7	0,5	➤ Termik santrallerdeki yanma olayları ➤ Trafik
N ₂ O	4	0,2	➤ Fosil yakıtlar ➤ Tarımsal faaliyetlerde suni gübre kullanımı

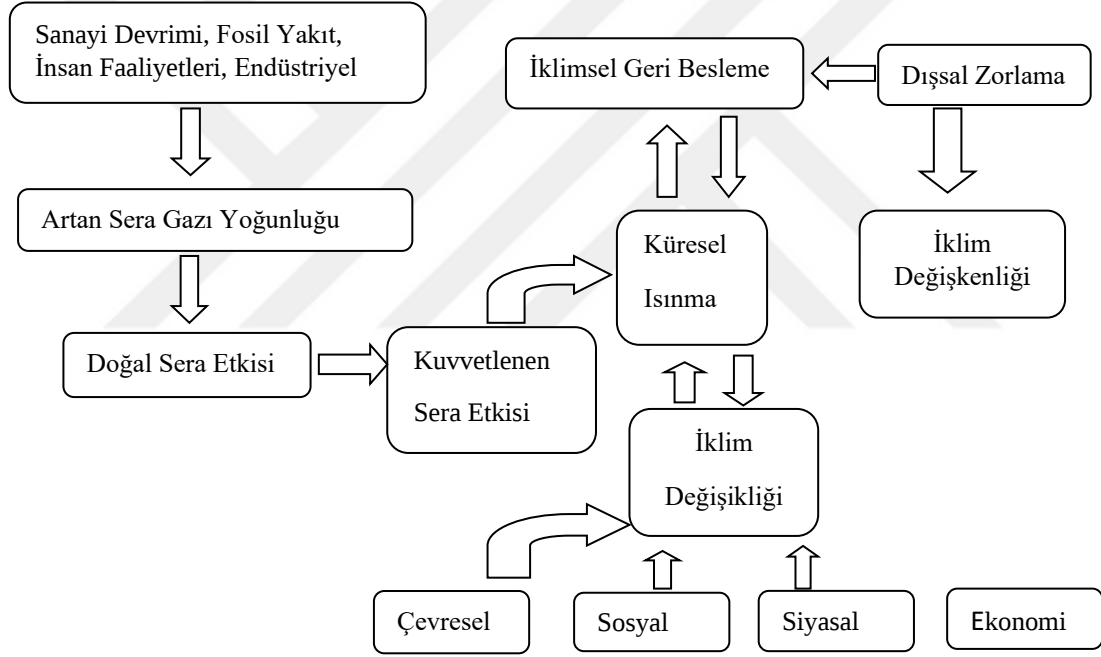
Kaynak: Aksay vd., 2005, s.31

2.5. Küresel Isınmanın Etkileri

Türkiye farklı topoğrafik özelliklere sahip bir ülke olması nedeniyle karmaşık iklim özellikleri görülmektedir ve bunun sonucunda küresel ısınmadan en çok etkilenen ve etkilenecek olan ülke konumundadır. Kuraklığın başlamasıyla içme ve kullanma suyuna duyulan ihtiyaç, canlı yaşamını tehdit edecektir. Ayrıca atık ve artıklar, var olan hayvan ve bitki türlerini yok edecektir. Küresel ısınmanın etkileri arttıkça, bölgelerdeki farklı iklimler ve canlılar etkilenecek canlı türünde sayısında değişimler görülecektir. Ülkemizde küresel ısınmadan en çok etkilenen ormanlarımızdır. Küresel ısınmanın sonucu olan kuraklık, heyelan, aşırı yağışlar ormanlarımıza zarar vermektedir. Ormanların yanması ve tahribiyle atmosfere salınacak olan CO₂ gazları küresel ısınmanın etkilerini artıracaktır. Ülkemizde su kıtlığı çeken ülkeler arasındadır. Küresel ısınma su kaynaklarının azalmasına hatta yok olmasına neden olacaktır. Su kaynaklarının azalması çoraklaşmayı artıracak ve tarım alanlarında verimliliği düşürecektir. Tarımda istenilen verimliliği elde etmek için aşırı kullanılan gübre doğal kaynakların kirlenmesine neden olacaktır. Kirlenen su tarım yapmayı imkânsız kıldığı gibi hayvan ve bitkiler içinde olmazsa olmazdır. Bunlardan yola çıkarak ileride yaşamdan söz etmek için küresel ısınmayı önlemek için acil önlemler alınmalıdır (Kadıoğlu, 2001; Öztürk, 2002, s.54).

2.6. İklim Değişikliğinin Etkileri

Ülkelerin ekonomik büyüme talepleri ve enerji ihtiyaçları özellikle ikinci Dünya Savaşı'ndan ortaya çıkmıştır. Sanayi Devrimi sonrası üretim ve tüketim yapısının değişmesi, hızlı makineleşme süreci, kentleşme, nüfus artışı gibi süreçler sonucu yoğun enerji ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Enerji ihtiyacının büyük bir oranı kömür, petrol ve bu tür fosil yakıtlarla karşılanması, atmosferin yapısının değişmesine ve çevrenin tahrip edilmesine yol açmıştır. Fosil yakıt kullanımı sonucu açığa çıkan ve sera gazlarından büyük öneme sahip olan karbondioksit (CO₂) gazının atmosferdeki yoğunluğu artmaktadır. Ayrıca endüstriyel süreçler, ormansızlaşma, yanlış arazi kullanımı ve tarımsal faaliyetler sonucunda atmosferdeki sera gazlarının yoğunluğu giderek artmıştır (Başoğlu, 2014, s.177).



Şekil 2. İklim değişikliği süreci

Kaynak: Başoğlu, 2014, s. 177

Bu konuda yapılan çalışmalar, iklim değişikliğinin etkileri her ülke ve her sektörde farklı sonuçlar ortaya çıktığını göstermektedir. Kıyı bölgelerde faaliyet gösteren sektörler, tarım ve ormancılık faaliyetleri iklim değişimden daha yoğun etkilenmektedir. Ayrıca gelişmiş ülkeler gelişmekte olan ülkelerle kıyaslandığında iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarından daha az etkilenmektedir (Nordhaus, 1993, s.15).

2.6.1 İklim Değişikliğinin Çevresel Etkileri

İklim değişikliğinin muhtemel olumsuz sonuçlarının gerçekleşmesi, çevresel sorunlara neden olacaktır. Gerçekleşmesi beklenen çevre sorunları şu şekildedir;

Su Kıtlığı: Bölgelerin çoğunda var olan su kaynakları sayısında azalma yaşanacaktır (McKibbin ve Wilcoxon, 2002, s.114).

Ozon Tabakasının İncelmesi: Sera gazı salınım oranlarında meydana gelen artışlar canlı yaşamının devam etmesi için atmosferdeki ozon tabakasının görevini yerine getirmesine engel olacaktır (Vural, 2008, s.5).

Deniz Seviyesinin Yükselmesi: Kutuplar ve yüksek yerlerdeki buzulların erimesi sonucu deniz seviyesinde yükselmeye neden olacaktır. Deniz seviyesinin yükselmesi sahil bölgelerinin olumsuz etkileneceği beklenilmektedir. (IPCC, 2007b: 30). Deniz seviyesinin 100 cm yükselmesi durumunda Bangladeş'in toprak kaybı %21 olacak ve böylece 13 milyonun üstünde insan hayatı tehlikeye girecektir (McKibbin ve Wilcoxon, 2002 s.114).

Türlerin neslinin tükenmesi: IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) tarafından son yayınlanan raporuna göre ortalama sıcaklık artışları 1-2°C'yi geçerse, yaşanan kuraklık, sel baskını ve aşırı sıcaklar nedeniyle hayvan ve bitki türlerinin yaklaşık %30 tükenme riskiyle karşılaşacaktır (IPCC, 2007b, s.30).

Hava kirliliği artışı: Üretim, ısınma, ulaşım için yakılan fosil yakıtlar, atmosfere salınan CO₂ oranında artış sonucu hava kirliliği neden olacaktır (Vural, 2008, s.5).

Ormansızlaşma ve çölleşmenin artması: Küresel ısınmaya bağlı olarak artan sıcaklar ormanlarda yangınlara neden olacak ve ağaçların tahribi ormansız alanların artmasına yani çölleşmeye neden olacaktır (Vural, 2008, s.5).

2.6.2 İklim Değişikliğinin Sosyo-Ekonomik Etkileri

Küresel ölçekte beklenen senaryoların gerçekleşmesi, gelecekte çevresel sorunlarıyla birlikte sosyo-ekonomik sorunlara da neden olacaktır. Gerçekleşmesi beklenen sosyo-ekonomik sorunlar aşağıdaki gibidir;

Sağlık: Yaz mevsiminde ölüm oranlarında meydana gelen artış, gıda zehirlenmeleri, göçe bağlı olarak artan salgın hastalıklar, cilt kanseri riski, sıtma gibi

hastalıklar tehdit unsurunu oluştururken, yaz aylarının daha uzun ve daha hareketli yaşam tarzı ve taze gıdaya kolay ulaşma gibi etkenler yeni fırsatlar yaratmaktadır. Sonuç olarak sağlık alanında iklim değişikliği hem tehditlerin artmasına neden olurken hem de fırsatları beraberinde getirmektedir (Association of British Insures, 2004, s.12). Fakat artan sıcaklıklar özellikle gelişmekte olan ülkelerde, sağlık sorunlarının sağlığın getireceği faydalarından daha çok olacağı muhtemeldir (IPCC, 2007b s.30).

Yoksulluk: İklim değişikliğinin etkileri dünyada eşit şekilde dağılamaması sonucu dengesizliklere neden olmaktadır. İklim değişikliğinin olumsuz etkileri yoksulları daha belirgin biçimde etkileyecek ve var olan gelir dağılımları arasındaki farklılıklar olacaktır. Küresel ısınmanın etkilerden en çok zarar gören yoksul kesimler, daha çok tarım ve yerleşim yeri için ormanların zamanla yok olmasına neden olacak ve böylece iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin artacaktır (Vural, 2008).

Gıda: Orta-yüksek enlemlerde, ortalama sıcaklığın 1 ila 3°C artmasıyla ürün çeşidine bağlı olarak bazı bölgelerde ürün verimliliği artarken, bazı bölgelerde ise ürün verimliliği düşmektedir. Özellikle daha düşük enlemlerde ve kurak bölgelerde, sıcaklıklarda meydana gelebilecek 1-2°C artışın dahi verimliliği düşüreceği ve beraberinde açlık oranında artışa neden olacağı düşünülmektedir (IPCC, 2007b s.30).

Enerji talebi: Enerji talebindeki artış azalış iklim değişikliğinin etkilerine ve bölgelere göre değişmektedir. Isıtma için gerekli olan enerji talebinde bir düşüş yaşanırken, soğutma için olan enerji talebinde bir artış beklenmektedir (McKibbin ve Wilcoxon, 2002, s.114).

Göç: İklim değişikliğinin getirmiş olduğu en büyük sorunlardan biri göç olaylarındaki artışlardır. Küresel ölçekte sıcaklıklardaki artışın devam etmesi halinde göç olaylarının sürmesi beklenmektedir. Bu durum uluslararası siyasette anlaşmazlık sorunlarından biri olacağı düşünülmektedir (German Advisory Council on Global Change, 2007, s.5–6). Küresel ısınmasının neden olduğu çevre ve sosyo-ekonomik etkilerinden ülkelerin tamamı etkilenecektir. Ancak her ülkenin ekonomisi farklı şekilde etkilenecektir. Örneğin sıcaklık artışıdaki meydana gelecek 1 ya da 2°C değişiminden gelişmiş ülkeler zarar ederken gelişmekte olan ülkeler bu sıcaklık artışından faydalanacaktır. Ancak belirli bir seviyenin üzerindeki sıcaklıklar her türlü gelişmişlik düzeyine sahip ülkelerin ekonomilerini zarara uğratacaktır (Alper ve Anbar, 2008, s.231).

İktisadi kalkınma ve büyümenin sürdürülememesi: İktisadi faaliyetlerin ve kalkınmanın devamının sağlanamamasının en önemli nedeni iklim değişikliğinin getirmiş olduğu enerji, su arzı, tarım ve eko-sistemler üzerindeki etkilerdir (Vural, 2008, s.5).

2.7. Küresel Isınmanın Neden Olduğu Sorunlar

Son 30 yıllık süreçte, küresel ısınma olgusu ile gerçekleşen birikimli ve birbirini etkileyen birçok doğa felaketi meydana gelmektedir. Giderek artan küresel ısınma sorunlarının devam edeceği ve kırılma noktasından sonra canlıların yaşamlarının tehlikeye düşeceği, dönüşü olmayan felaketlerden söz edilmektedir. Küresel ısınmanın neden olduğu sorunlardan bazıları aşağıda verilmiştir (Akın, 2006, s.33).

1. Deniz seviyesinin 15-20 cm yükselmesi son 20 yıl içinde gerçekleşmiştir. Küresel ısınmaya bağlı olarak yüksek dağlardaki ve kutuplardaki buz kütleleri erimeye devam etmektedir.
2. Ozon tabakasının güneşten gelen atmosfere salınan ışınlarının büyük bir bölümünü tutarak canlılara uygun yaşama ortamı sağladığı bilinmektedir. İnsan aktiviteleri sonucu ortaya çıkan ve ozon tabakasının incelmeye neden olan Halokarbon gazları, sera etkileri nedeniyle ozon tabakasına göre küresel ısınmanın etkilerini artırmaktadır.
3. İklim değişimlerine bağlı olarak meydana gelen olaylar;
 - Sel, erozyon ve heyelan vb. doğal felaketler meydana gelmektedir. Yavaş yağın yağmur atmosferde bulunan CO₂, SO₂ ve H₂O sera gazlarını bünyesine alıp yere düşürerek kirletici gazları temizlemektedir.
 - Yeryüzündeki artan sıcaklık sonucu denizler ve okyanusların da ısınmasına neden olarak buradaki canlıların yaşamını tehlikeye atmaktadır. Denizler ve okyanuslar bünyesinde erişmiş olan CO₂'i atmosfere yayarak küresel ısınmanın etkilerini artırmaktadır.
 - Aşırı sıcaklık artışına paralel olarak dünyada çölleşme yaygınlaşacaktır.
 - İklim değişikliğinin neden olduğu aşırı sıcak ve soğuk nedeniyle yeryüzündeki canlılarda meydana gelecek olan kromozom yapısında ve sayısında değişimlerde kalıtsal yapılarda bozulmalara yol açacaktır.
 - Zamanla gece ve gündüz sıcaklık farkı azalacaktır.

- Kutup bölgelerinde donmuş olan topraklar, artan sıcaklar sonucu çözülmeye başlayacak ve bünyesinde birikmiş olan sera gazları atmosfere salınacaktır.
- Kasırga, heyelan, hortum ve yıldırım gibi doğa olayları artacaktır.
- Göllerde ve nehirlerde su kapasitesi giderek azalacaktır.
- Küresel ısınma sonucu meydana gelen ani iklim değişimleri, insanlarda bağışıklığı zayıflatacak ve hastalıkları artıracaktır.
- Asit yağmurlarının oluşmasını tetikleyecektir.

2.8. Küresel Isınmaya Karşı Alınan Önlemler

1950 yıllarından itibaren insan aktiviteleri sonucu ortaya çıktığı anlaşılan küresel ısınmanın önlenmesine yönelik bölgesel ve bireysel konferanslar ve bilinçlendirme çabaları başlamıştır. Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) 1979 yılında Dünya çapında yapmış olduğu ilk ciddi toplantı “Birinci Dünya İklim Konferansı”dır. Konferansın amacı küresel ısınmanın nedenleri ve sonuçları üzerine yoğunlaşmaktır. 1985/1987 yıllarında Avusturya’da ve onu takiben 1988’de Kanada’nın Toronto kentinde konferanslar yapılmıştır. Toronto’da yapılan “Değişen Atmosfer” konulu konferansta 2005 yılına kadar geçen süreçte CO₂ salınımlarının %20 kadar azaltılması hedef alınarak çevre ve iklim konulu sözleşme hazırlanması için çalışmalara başlanmıştır. Malta’nın girişimiyle Aralık 1988’de “*İnsanoğlunun bugünkü ve gelecek kuşakları için küresel iklim korunması*” başlıklı kararı BM Genel Kurulu’nda kabul edilmiştir. Sera gazlarının kontrolüne yönelik Türkiye’nin yer aldığı 137 ülke tarafından onaylanan İkinci Dünya İklim Konferansı 7 Kasım 1990 yılında Cenevre’de imzalamıştır (Ersoy, 2006).

Kyoto Protokolü 1997 yılında 160 ülkeden katılan 10.000’in üzerinde bilim insanı, hükümet temsilcileri ve uzmanların katılmış olduğu uluslararası konferans Japonya’nın Kyoto kentinde imzalanmıştır. İmzalanmış olan protokole göre ülkeler 2008-2012 yılına kadar, 1990 yılında salınan sera gazları seviyesinin en az %5,2 ‘si oranında azaltmakla yükümlü olacaklardır. Sera gazı üretiminin başında gelen Japonya için hedeflenen oran %6 iken ABD için %8 olarak hedeflenmiştir. Ancak Kyoto protokolünün yürürlüğe girebilmesi için anlaşma maddelerinin protokole katılan 160 ülkeden en az 55’i tarafından onaylanması gerekmektedir (Karakaya, Özçağım, 2004; Güçlü, 2006, s.142). Kyoto protokolünün ikinci dönemi ise 2013-2020 yıllarını kapsayan dönemdir. Birinci yükümlülük döneminde sorumluluklarını yerine getiren Rusya Federasyonu, Kanada,

Japonya ve Avustralya ülkeleri protokolün 2. Taahhüt kapsamında yer almayacaklarını bildirmişlerdir (Erk, 2017, s.126). Protokoldeki önemli hususlardan biri 2001 yılında George W. Bush'un başkan seçilmesiyle birlikte Kyoto Protokolünden geri çekilmiştir. Bush Protokolde bulunan eksiklerin ABD ekonomisine zarar vereceğini, bilime dayanmadığını ve salınım hedeflerinin keyfi olduğu bildirerek Protokolden geri çekilmiştir (Hulme, 2016, s. 130-209). ABD'nin anlaşmayı onaylamaması, bağlayıcı hedeflerin sadece gelişmiş ülkeleri kapsamaması ve insan etkinlikleri sonucu iklime zarar vermesi bakımından yetersiz olması Kyoto Protokolü'nü kısıtlamıştır (Heywood, 2014, s. 474). Ayrıca Kyoto Protokolüne uyulmadığında uygulanacak olan yaptırımların ne zaman ve nasıl olacağı netleştirilmemiştir (Başkaya, 2020, s. 44-45).

Paris antlaşması Kyoto Protokolü'nün bitişi olan 2020 yılı sonrası dönemi kapsayan antlaşmadır. COP-21 yani taraflar konferansı Paris'te gerçekleştirilmiştir. Kyoto Protokolüne kıyasla daha kapsamlı niteliğe sahiptir. Bu antlaşmada Kyoto protokolüne dahil olmayan Başkan Bush'un aksine Başkan Obama görev süresi bitmeden anlaşmaya taraf olmayı onaylamıştır. Paris Antlaşmasında taraf olan ABD, Donald Trump'ın iktidara gelmesiyle Obama döneminde yürürlüğe giren iklim politikalarını kaldırmayı hedeflemiştir. Donald Trump ABD zararı olacağını düşündüğü Paris Antlaşmasını yarı yolda bırakmıştır. Ancak anlaşmaya taraf olan ülkeler üç yıldan önce anlaşmadan vazgeçemeyecekleri gerekçesiyle ABD, 2017 açıklamış olduğu geri çekilme kararını 4 Kasım 2020 yılında uygulayabilmiştir (Şahin, 2017, s. 95-96). ABD liderlerinin iklim müzakerelerine yalnızca gözlemci olarak katılma hakkı vardır. ABD' de Başkan Bush'un döneminde sorumluluk almadığı iklim değişikliği projelerinde Başkan Obama'nın gönüllü olarak taraf olduğu Paris Antlaşması Trump'ın seçimiyle yeniden bozulmuştur (Deliktaş, 2021, s.315). Ancak şu an ki Başkan Joe Biden görev süresiyle birlikte Paris Antlaşması'na yeniden katılacağını bildirmiştir. ABD 19 Şubat 2021 tarihinde Joe Biden önderliğinde yeniden anlaşmaya taraf olmuştur (Denchak, 2021, s.205).

Küresel iklim değişikliği alanında Birleşmiş Milletlerin yetkili kuruluşu olan (IPCC)' yayınladığı 6. Değerlendirme raporunda uluslararası kamuoyunu söz konusu iklim değişikliği hakkında bilgilendirirken iklim değişikliği mücadele konusunda hükümet yetkililerini adımlar atmaya davet etmektedir. Yayımlanan son raporda 1850-1900 dönemine kıyasla 2010-2019 tarihleri arasında insan aktiviteleri sonucu sıcaklığın 1°C arttığı ifade edilmektedir. Sera gazı salınımları artışın en temel kaynağıdır. Raporda

farklı sıcaklık derecelerinin göre muhtemel sonuçlar değerlendirilmektedir (Özdemir Daşcıoğlu, 2021, s.3)

- Ortalama sıcaklığın 1,5 °C artması durumunda yeryüzünde yaklaşık 3 milyar insanın 2070 yılına dek aşırı sıcak hava altında yaşamını sürdürmek zorunda kalacağı, Güney Asya, Amerika, Avustralya, Ortadoğu, Kuzey Afrika'nın bu sıcaklık artışından etkileneceği düşünülmektedir. Son yayımlanan rapora göre iklim değişikliğinin başladığı dönemden şu ana kadar gıda üretkenliği %20 düşüş göstermektedir. Artan kuraklık nedeniyle özellikle kentsel alanlarda yaşayan insanların su kıtlığı yaşayacağı ve buna karşılık denize kıyısı olan kentsel alanların yükselen deniz seviyesinden etkileneceği düşünülmektedir.
- Ortalama sıcaklığın 2°C artması durumunda, kentsel alanlarda yaşayan yaklaşık 410 milyon insanın su kıtlığı yaşayacağı ve buna ek olarak 180 milyon kişinin açlığa maruz kalacağı düşünülmektedir. Mevcut duruma ek olarak her yıl yaklaşık 300 milyon insan sel baskınları yaşayacağı ifade edilmektedir. Küresel GSYH'nin yılda %11 azalacağı beklenilmektedir.
- Ortalama sıcaklığın 3°C artması durumunda, her yıl Avrupa ülkelerinde 96 bin kişiden daha fazla insanın yaşamını yitireceği, su stresi yaşayan insanların artacağı, tarım alanlarının %5-%20 arasında küçüleceği Kaliforniya ve Barcelona gibi denize kıyısı olan kentlerin deniz kıyılarının %35-%50 oranında kaybedeceği tahmin edilmektedir.

2.9. Çevre

Toplum biliminde bütün varlıkların doğanın ve doğadaki öğelerin gelişmesinde etkili olan kültürel, toplumsal ve doğal faktörlerin bütünü çevre olarak açıklanmıştır (Özbirecikli, 2002, s. 3). Genel anlamda çevre; Yaşamları boyunca canlı ve cansız varlıkların ilişkilerini karşılıklı olarak etkiledikleri biyolojik, ekonomik, fiziki, ekonomik, kültürel ortamlardır (Cansaran, Yıldırım, 2017, s. 1).

Başka bir tanıma göre çevre; insanların geçmişten günümüze kadar gelen ortak kültür ve kültürün oluşmasında gerekli olan hava, su toprak gibi faktörlerin de olduğu ortamda tüm canlı varlıkların yaşam döngülerini paylaştığı doğal ortam koşullarının bütünüdür. Bu tanımlardan hareketle çevre yalnızca canlı varlıkların etkileşiminde olan ortam değil aynı zamanda cansız varlıkların etkisiyle de oluşan ortamdır. Çevre insan müdahalesinden uzak kalmış doğal kaynakları temsil eden doğal çevre (deniz, göl, dağ,

orman) ve insanlar tarafından oluşturulan tüm varlıkları oluşturan yapay çevre (şehir, baraj, yol vb.) olarak ikiye ayrılır. Aslında yapay çevre, doğal çevrenin bir parçasıdır. Çevre sorunlarının asıl sebebi yapay çevreyi oluşturan insandır. Sanayi sektöründeki büyümeyle birlikte çevre sorunları da hızla artmıştır (Karabıçak, Armağan, 2004, s. 203-228).

Genel olarak çevreyi canlıların yaşamlarını etkileyen faktörler olarak tanımlayabiliriz. Çevrede canlı ve cansız ögeler sürekli etkileşim içindedir. Canlı ögeleri insanlar, hayvanlar, bitki örtüsü cansız ögeleri ise hava, su, iklim olarak sıralayabiliriz. Çevreyi aynı zaman da canlıların içinde bulunduğu ortamın niteliği, yapısı, özelliklerini fiziksel çevre olarak tanımlayabiliriz (Tıraş, 2012, s.64). İşletme çevresinin ögeleri şirket performansını belirleyen ekonomik, teknolojik, sosyal ve politik faktörler iken günümüzde bu faktörlerin arasına “doğal çevre” kavramı da eklenmiştir (Yaylı, 2012, s.165).

2.9.1. Çevre Sorunları

Çevre sorunları insan faaliyetleri sonucu doğada bulunan hava, su ve toprağın verimliliğini kaybetmesi ve diğer canlı ögeler olarak bitki hayvan topluluğunun kaybolmasıdır. Çevre sorunları tüm dünya da sanayileşmeyle hızlanmış insan kaynaklı bölgesel değil küresel bir sorundur. Çevre kirliliği ise doğadaki dengenin bozulmasına neden olan olumsuz etkilerin bütünüdür. Bunlara sel, yanardağ, depremler, heyelanlar örnek olarak verilebilir. (Kaypak, 2010, s.35).

İnsanlar yaşamlarını sürdürmek için üretim faaliyetlerinde bulunurlar. Bu faaliyetlerin gerçekleşmesi için doğada bulunan yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynaklara ihtiyaç duyulur. Yenilenemeyen yani doğadaki kıt kaynakların tüketilmesi çevresel bozulmaya ve kirlenmeye yol açmaktadır. Bu durumda canlıların yaşamlarını devam ettirmek için ihtiyaç duydukları çevrenin yok olmasıdır. Doğada bulunan kıt kaynakların tüketilmesi sadece insanları değil bütün canlıları, tek bir kişiyi değil gelecek kuşakları hatta bütün ulusları etkilemektedir (Kaypak, 2010, s.55).

Sanayi devrimiyle birlikte işletmelerin karlarını maksimum düzeye çıkarma çabaları, kentleşme, nüfus artışı, teknolojik gelişmeler, düzensiz şehirleşme gibi faktörlerden dolayı insanlar doğada var olan kıt kaynakların zaman içinde azalmasına neden olmuşlardır. Bu nedenlere paralel olarak birçok çevresel sorun hızla artmıştır (Özbirecikli, 1999, s.53).

Günümüzde gıda, barınma enerji vb. ihtiyaçlar teknolojinin gelişmesiyle birlikte sınırsız şekilde artan tüketim istemleriyle düşünülmektedir. Teknolojinin çevresel boyuta sahip olması ve kısıtlamalara uyma zorunluluğu olağan durum haline gelmiştir (Pimentel D, vd., 1997, s.9-10). Doğa sanayi devrimini tamamlamış olan gelişmiş ülkeler nedeniyle en büyük kirlilik olaylarıyla karşı karşıya gelmiştir ve bugün çevresel dengenin belli düzene oturtulması için bu ülkelerin doğaya verdikleri zararın faturasını ödemeleri gerektiği düşünülmektedir. Doğa bazen ani bazen de sürekli kirlenmelerin tehdidiyle karşı karşıyadır ve üretim süreçleri boyunca meydana gelen kirlilik ve anlık büyük kirlenmeler gibi (Baykal H., Baykal T., 2008, s.5).

Dünyanın içinde bulunduğu küresel ölçekteki çevre sorunları tüm insanlığın ortak korkusu ve endişesidir. 20. yüzyılda ortaya çıkan hava, su ve toprak kirliliği, büyük çaplı kimyasal kazalar ve tehlikeli atıklar, iklim değişikliği gibi sorunlar 21. yüzyılda süregelen temel sorunlardır. Birçok bilim adamı dikkatlerini bu sorunların çözümüne yöneltmiştir. Hava kirliliği ve iklim değişikliği, ozon tabakasının ve okyanusların korunması gibi sorunları içeren çevre antlaşmaları ortaya çıkmıştır (Sonnenfeld & Mol, 2002, s.1323). Günümüzde sınırsız insan ihtiyaçlarının devamı sağlanırken gelecek kuşakların devamını sağlamak için ihtiyaç duyulan kaynaklar süratle yok olmaktadır. Diğer bir şekilde Bugünkü ihtiyaçları karşılama çabasıyla gelecekte ihtiyaç duyulan, doğada sınırlı bulunan kaynaklar tahrip edilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken en büyük husus kaynak kullanımının sürdürülebilir biçimde devamlılığını sağlama ve yönetilmesidir. Çevre sorunlarının giderek artması küresel ölçekte iş birliği ve eşgüdüm ortamını beraberinde getirmiştir. 1980'li yıllardan itibaren süregelen uluslararası faaliyetler sonucunda ortaya çıkan uluslararası çevre antlaşmaları 21. yüzyılın çevre gündemini oluşturan sorunların yönetilmesindeki önemi büyüktür (Sonnenfeld & Mol, 2002, s.1323). Yapılan araştırmalar gösteriyor ki ülkelerin kendi içindeki çevre antlaşmaları ile uluslararası çevre antlaşmaları iş birliğinden farklılık göstermektedir (Recchia, 2001, s.2). Uluslararası faaliyetlerin, çevre sorunlarına etkili çözüm yolları geliştirememesi sonucunda küresel ölçekte yeni politikaların geliştirilmesine ve çözüm yollarının belirlenmesine ihtiyaç duyulmuştur. Daha etkin çözüm yolları için takip edilmesi gereken politikaların bazıları aşağıdaki gibidir (Baykal H., Baykal T., 2008, s.5).

- ✓ Uluslararası alanda çevre konulu programlarının düzenlenmesi ve sık bilgi alışverişinde bulunması,

- ✓ Düzenlenen çevre programlarının araştırma ve geliştirme çalışmalarının sağlanması için ekonomik desteği sağlanması,
- ✓ Çevre sorunlarına karşı oluşturulan çevre koruma çalışmalarına ülkelerin katılımını sağlamanın yanında bilimsel ve teknolojik bilgilere ulaşma imkanının verilmesi,
- ✓ Uluslararası Çevre sorunlarına karşı iş birliği ve güven ortamının sağlanması

Diğer yandan ulusal ve uluslararası alanda yapılan çalışmalar göz önüne alınarak belirlenen çevre sorunlarını belirli gruplara ayırmak mümkündür. Bu çevresel sorunlarının öncelik sırasına bakılmaksızın aşağıdaki gibi liste oluşturulmaktadır (Baykal H., Baykal T., 2008).

- Nükleer kazalar
- Nükleer atıklar
- Kentsel hava kalitesi
- Biyolojik çeşitlilikte azalma ve genetik kaynaklar
- Yeraltı ve yer üstü su kaynaklarının kalitesi
- Zararlı atıkların taşınımı ve atıkların imhası
- İklim değişimi
- Orman yangınları
- Havada bulunan toksik maddeler
- Sanayi kazaları
- Stratosferik ozon parçalanması sonucu ultraviyole radyasyonun miktarında artış
- Denizlerin kirlenmeleri ve hassas eko sistemler
- Nesli tükenen biyolojik türlerin korunması
- Troposferdik ozon konsantrasyonundaki artış
- Habitatların yaşamlarındaki yıkılmalar

Bu başlıklar çevre sorunlarında önemli bir dereceye sahip olmasına rağmen küresel çevre sorunlarından öncelikli olan sorunlar; hava kirlenmesi, toprak kirlenmesi, su kirlenmesi, gürültü kirliliği, flora-fauna, kültürel çevre olarak sıralanabilir.

2.9.1.1. Hava Kirliliği

Hava kirliliği; WHO (Dünya sağlık örgütünün), tanımına göre maddi zararlar meydana getiren ve tüm canlıların sağlığını olumsuz etkileyen yabancı ve zararlı

maddelerin olması gerekenin üzerinde olmasıdır (Sönmez, Osman, Bayri, 2004, s.138). Hava kirlenmesinin nedenleri iki şekilde açıklanmaktadır. Birincisi doğanın oluşturduğu kirlenme olarak bitki artıklarının çürümesi, yıldırım düşmesi, yanardağlar ve orman yangınları sonucu oluşan kirlenmedir. İkinci kirlenme olayını ise plansız kentleşme, trafik yoğunluğu, hızlı nüfus artışı ve endüstrileşmenin sonucu ortaya çıkan insanların yarattığı kirlenmedir. İkinci olarak sıraladığımız insanlığın yarattığı kirlenmenin doğa tarafından temizlenmesi kısıtlıdır. Havanın kirlenmesini olumsuz yönde etkileyen zararlı maddeler rüzgârın yönüne ve şiddetine, hava durumuna göre kilometre uzaklıktaki ülkeler arasında taşınmaktadır. Hava kirliliği başta insan sağlığı olmak üzere doğada bulunan canlı, cansız ögeleri ve yer küreyi ilgilendiren etkilerle karşılaşmaktadır (Çalış, 2003, s.175-190).

2.9.1.2. Toprak Kirliliği

Toprak kirlenmesi, toprağın varlığını tehlikeye düşürecek, verim gücünü azaltacak, toprağın olması gereken karakteristik yapısını bozacak her türlü ekolojik ve teknik olaylar olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle insanların çevreye müdahalesinin artması sonucunda toprağın biyolojik, jeolojik, kimyasal ve fiziksel yapısının bozulmasıdır. Toprak kirliliğinin temel nedeni nüfus artışıyla birlikte insanların doğaya müdahalesinin artmasıdır (Aydın, 2005, s.135).

2.9.1.3. Su Kirliliği

Ekolojik döngülerin bozulması su kirliliği ile ilgilidir. Örnek olarak kükürt, karbondioksit ve azotun yağmur suları ile toprağa oradan da yeraltı sularına karışır. Su kirliliği, kirliliğin ulaştığı en son yerdir Su kirliliği üç genel başlık altında ele alınabilir (Çalış, 2013, s.175-190). Bunlar;

- i. ***Tarımsal faaliyetlerin neden olduğu su kirliliği; tarımsal kirlilik*** tarımsal faaliyetler sonucunda meydana gelen her türlü atıktır. Tarımsal kirliliğin oluşmasına neden olan faaliyetler;

- ✓ Bitki ve besin maddelerinden kaynaklanan faaliyetler
- ✓ Tarımsal mücadele ilaçlarından kaynaklanan faaliyetler

✓ Toprak aşınmasından kaynaklanan faaliyetler

- ii. ***Sanayi faaliyetlerinin neden olduğu su kirliliği;*** Bazı fabrikaların doğaya bıraktıkları sıvı atıklar ve sanayi ürünlerinin atıkları direkt olarak suyun kirlenmesine neden olmaktadır. Bu kirlenmelere örnek olarak; petrol rafineleri, deterjan-ilaç sanayi, metal kaplama sanayi, kâğıt sanayi, deri sanayi atıkları tekstil sanayi vb.
- iii. ***Yerleşim yeri atıklarının neden olduğu su kirliliği;*** nüfus yoğunluğu sürekli artış göstermekte olup buna bağlı olarak nüfus hareketleri, kentsel yerleşmeler sonucunda meydana gelen çöp gibi katı ya da kanalizasyon gibi atıklarda nüfus yığılmaları ile artmaktadır.

2.9.1.4. Gürültü Kirliliği

Teknolojik gelişmeler ve yenilikler ile insan hayatındaki değişikliklerden dolayı insan yapısında meydana gelen psikolojik, fizyolojik etkilere neden olan sesler gürültü kirliliği olarak ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle gürültü kirliliği; insan hayatında fiziksel ve psikolojik etkenler sonucunda meydana gelen çevre ve sağlık sorunu denir. Gürültüyü oluşturan başlıca nedenler; inşaat-makine ve donanım sesleri, motorlu araçlardan çıkan sesler, ev aletlerinin sesleri, hava ulaşım araçlarından çıkan seslerdir (Türküm, 1998 s.166-167).

2.9.1.5. Flora-Fauna

İnsan haricindeki canlı ögeleri kapsayan biyolojik çeşitliliğe flora-fauna olarak adlandırılır. Ülkeye has bitki örtüsüne flora (bitki), ülkeye ait hayvan topluluğuna fauna (diren) denir. Dünyada belli bölgelerde yaşayan hayvan ve bitki türleri artan çevre kirliliğinden dolayı yok olmaktadır (Türküm, 1998 s.168-169)

2.9.1.6. Kültürel Çevre

Uygarlıklar tarafından yüzyıllar boyunca oluşturulan kültürel çevre ve varlıklar, zamanla insan etkinlikleri sonucunda yok olma tehdidiyle karşılaşmaktadır. Kültürel boyutta çevrenin korunması fikri gelişmesine rağmen çevrenin olumsuz etkilerden korunduğu söylenemez. Kültürel çevre sorunlarının en etkin nedenleri; çarpık kentleşme,

kişilerin çevreye karşı olan hassasiyetinin yetersizliği, kültürel varlıkların yanlış kullanılması ve yetersiz kullanılmasıdır (Türküm, 1998 s.169-170).

2.9.2. Çevre Sorunlarının Sebepleri

İnsan yaşamındaki etkinlikler sonucunda doğada bulunan kaynakların tahrip olmasından dolayı çevre sorunları ortaya çıkmıştır (Kaypak, 2013 s. 19). Temel çevre sorunlarının sebepleri; sanayileşme, kentleşme ve nüfus artışıdır (Çalış, 2013 s.179-180).

Nüfus artışı: Nüfusun artmasıyla birlikte yaşam alanlarına olan ihtiyaçlar da artmaktadır. Yaşam alanlarına olan ihtiyaçların artmasıyla birlikte çarpık kentleşme güncel bir sorun haline gelmektedir.

Sanayileşme: ülkeler sosyo-ekonomik gelişmelerin ve endüstriyel kalkınmanın ana kaynağını sanayileşme oluşturduğu için en büyük hedefleri sanayileşme olmaktadır. Sanayileşmenin bir düzen ve plan dahilinde olmaması içinde bulunduğu doğal hayata ve kaynaklara zarar vererek çevre kirliliğine neden olmaktadır. Sanayileşme doğal çevre içinde ayrıştırılamayan ve dönüştürülemeyen maddelerin çoğalmasına neden olmaktadır.

Kentleşme: Sanayi ülkeleri haricinde sanayileşme sonucu gelişen kentler de plansız yerleşme sorununa neden olmaktadır.

2.10. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Düzenlemeleri

2.10.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşme Öncesi

Küresel ısınmanın olumsuz sonuçlarının önlenmesi yönelik küresel ölçekli örgütlenme, bilimsel ve teknik bilgilenme ve yasal standartlara uygun olan hazırlıklarla ülkeler arası görüşmeler ve anlaşmalar süresince önemli değişiklikler olmuştur. Bu gelişmelerin bazıları şu şekilde özetlenmiştir.

Nobel ödülü almaya hak kazanmış İsveçli bilim adamı S. Arrhenius ilk kez 1896 yılında atmosferde bulunan karbondioksit miktarındaki değişmeye bağlı olarak iklimin değişebilme olasılığını öne sürmüştür (Türkeş, 2001, s.1). 1960 ve 1970' li yıllarda yaşanan iklimle ilgili olaylar sonucunda dünyada gıda ve ticaret sisteminde bozulmalar meydana gelmiştir. Çevre sorunlarına dikkat çekmek amacıyla 1972 yılında "İnsan ve Çevresi" konferansı İsveç'in Stockholm kentinde gerçekleştirilmiştir. WMO, WHO FAO

(Gıda ve Tarım Örgütü) ve UNESCO (BM Eğitim Bilim ve Kültür Örgütü) tarafından Birinci Dünya İklim Konferansı 1979 yılında İsviçre'nin Cenevre kentinde düzenlenmiştir. Bu konferansın amacı insanların yaşamını etkileyen iklim değişikliği ile ilgili gelişmeleri açıklamaktır (Jackson, 2007).

1980, 1983 ve 1985 yıllarında WMO, UNEP ve Uluslararası kuruluşlar öncülüğünde Avusturya'nın Villach şehrinde düzenlenen konferansta insan etkinlikleri sonucunda meydana gelen iklim değişikliğinin kabulü için milat olan konferans başlığı, “Karbon dioksit ve Öteki Sera Gazlarının İklim Değişimleri Üzerindeki Rolünü ve Etkilerini Değerlendirme Uluslararası Konferansı”dır (Korhola, 2014, s.24).

1987 Yılında ABD dahil olmak üzere 183 ülke tarafından onaylanan “Ozon Tabakasını İncelten Maddelere İlişkin Montreal Protokolü”, ozon tabakasına zarar veren kimyasal bileşenlerinin kullanımının %95 azaltılması yükümlülüğünü içermektedir. Ayrıca 1994 yılından itibaren kullanılan kimyasal ürünlerin sera etkisi yoğunluğunun düşürülmesi istenmektedir. En başarılı çevre anlaşması olarak bilinen bu protokol, 2050 yılına gelindiğinde ozon tabakasının beklenen seviyede olacağı tahmin edilmektedir (Sunstein, 2006, s. 4).

Tablo 2.

BMİSÇS Öncesi İklim Değişikliği Sorunlarına Yönelik Önemli Gelişmeler

Çalışma/Eylem/Süreç	Konferanslar/Antlaşmalar/Gelişmeler
Bilimsel ve teknik değerlendirme /bilgilendirme çalışmaları	• WMO/UNEP IPCC'nin Kuruluşu (1988) • Villach İklim Değişikliği Konferansları (1985 ve 1987, Villach) • Toronto Değişen Atmosfer Konferansı (1988, Toronto) • WMO Dünya Birinci İklim Konferansı (1979) • IPCC1.Değerlendirme Raporu (Aralık 1990, Cenevre)
Yasal bir hükümetler arası çerçeve iklim rejimi için hazırlık	• BM Küresel İklimin Korunması Kararı (Aralık 1988, New York) • Nordwijk Bakanlar Konferansı (Kasım 1989, Nordwijk) • WMO Dünya İkinci İklim Dünya Konferansı (Ekim- Kasım 1990, Cenevre) • BM Hükümetler Arası İklim Değişikliği Görüşmeleri (1991-1992, çoğu Cenevre'de olmak üzere dünyanın çeşitli kentlerinde)
Yasal iklim rejimine temel oluşturacak bir çerçeve iklim anlaşmasına yönelik eylem stratejileri	• BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (Haziran 1992, Rio) • BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (Haziran 1992, Rio de Janerio) • İDÇS Berlin Buyruğu (Nisan 1995, Berlin) • İDÇS Kyoto Protokolü (Aralık 1997, Kyoto) • İDÇS Buenos Aires Eylem Planı (Kasım 1998, Buenos Aires)
Yasal yükümlülük hedefleri	• İDÇS Kyoto Protokolü (Aralık 1997, Kyoto) • İDÇS Buenos Aires Eylem Planı (Kasım 1998, Buenos Aires)

Tablo 2 (Devamı)

Yasal yükümlülükleri yürütme etkinlikleri (Kyoto kuralları)	• İDÇS Bonn Siyasi Uzlaşması (Temmuz 2001, Bonn) • İDÇS Marakeş Uzlaşmaları (Kasım 2001, Marakeş) • İDÇS Montreal Konferansı Kararları (Aralık 2005, Montreal)
Yasal sera gazı yükümlülüklerinin uygulanması	• İDÇS Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girişi (Şubat 2005, New York)
Kyoto sonrası yasal iklim rejiminin oluşturulması ve sera gazı yükümlülüklerinin belirlenmesi	• İDÇS Bali Eylem Planı/Yol Haritası (Aralık 2007, Bali) • İDÇS Bangkok İklim Değişikliği Görüşmeleri (Mart-Nisan 2008, Bangkok) • İDÇS Kopenhag Uzlaşması (Aralık 2009, Kopenhag) • İDÇS Cancun Uzlaşmaları (Aralık 2010, Cancun) • İDÇS Durban Uzlaşmaları (Aralık 2011, Durban)

Kaynak: Türkiye 2001a, 2006b, 2008a, 2012a

Malta'nın öncülüğünde Aralık 1988'de, "*İnsanoğlunun Bugünkü ve Gelecek Kuşakları için Küresel İklimin Korunması konulu 43/53 sayılı kararı*" BM Genel Kurulu tarafından onaylanmıştır. Kabul edilen kararda insanoğlunun ortak sorunu, küresel iklim değişikliği sorunu ortak mirası olarak nitelendirilmiştir. Hollanda'nın Nordwijk şehrinde Kasım 1989'da düzenlenmiş olan Atmosferik ve İklimsel Değişiklik başlıklı Konferansta ABD, eski Sovyetler Birliği ve Japonya dışında çoğu ülke tarafından kabul edilen CO₂ salınımlarının %20 oranında azaltma istekleri için herhangi bir hedef veya takvim belirlenememiştir. WMO tarafından düzenlenen İkinci Dünya İklim Konferansı, BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda (UNCED), iklim değişikliği sözleşmesine başlanması bakımından tarihsel bir önem taşımaktaydı (Türkeş, 2001, s.1).

2.10.2. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), iklim değişikliğine neden olan atmosferde yoğun olarak bulunan sera gazı salınımlarını azaltmak amacıyla yönelik eylem stratejilerini düzenlemektedir. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Yerküre Zirvesi'nde (UNCED), 1992 tarihinde kabul edilmiş ve 1994'te yürürlüğe girmiştir. Rio' da düzenlenen konferansa yaklaşık 185 Ülke taraf olmuştur. BMİDÇS' nin temel amacı, insanoğlunun iklim değişimi üzerindeki tehlikeli etkilerini ve Atmosferdeki sera gazı birikimlerini belli bir düzeyde tutmaktır (UNEP/WMO, 1995).

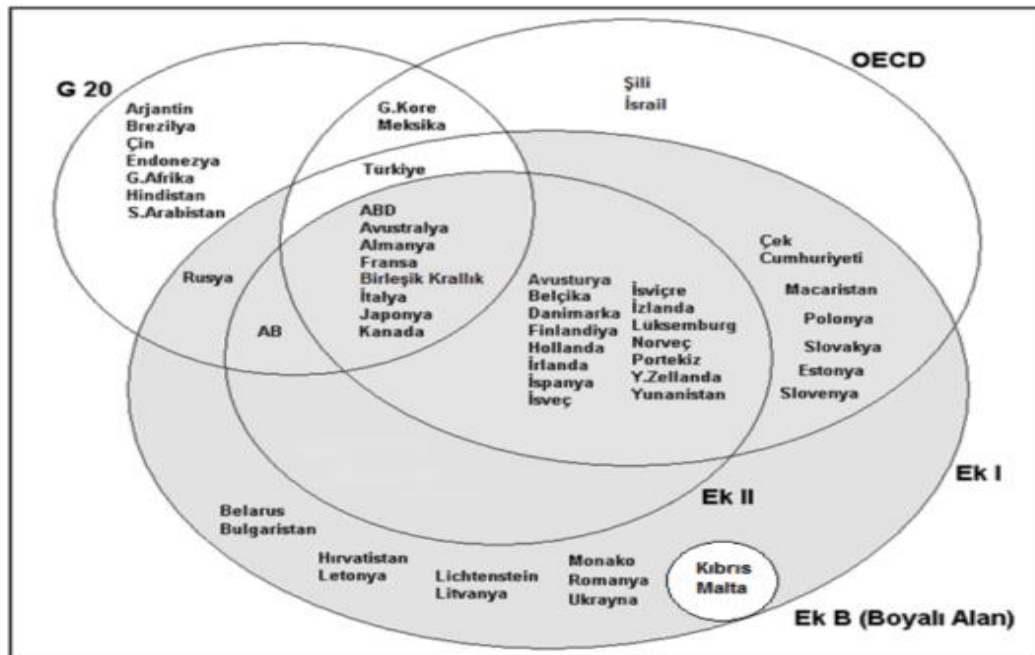
Birleşmiş Devletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin yükümlülükleri arasında, ülkelerin hem ortak hem de farklı sorumlulukları, öncelikleri, ulusal ve bölgesel kalkınma amaçları başta olmak üzere tüm katılımcı ülkelere iklim değişikliğinin önlenmesi ve olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi ve sera gazı salınımlarının azaltılması

gibi alanlarda ortak yükümlülükler verilmiştir. Böylece sözleşmeye katılan taraf ülkeler geçmiş iklim değişikliğine olan etkileri oranında ve gelişmişlik düzeylerine göre Ek-I, Ek-II ve Ek Dışı olarak farklı bölümlere ayrılmışlardır. (BMİDÇS, 1994).

EK-I Ülkeleri: Bu grubun içinde yer alan ülkeler, iklim değişikliğini önlemek için sera gazı yutaklarını geliştirmek ve korumak, salınımlarını sınırlandırmak ve bunlara ek olarak aldıkları önlemleri ve izledikleri politikaları sunmak, sera gazı salınım verilerini bildirmekle yükümlüdürler. EK-I ülkeleri iki kümeden oluşmaktadır. Birinci küme 1992 yılından itibaren Türkiye’ nin de içinde bulunduğu “*Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü’ne*” (OECD) üye olan ülkeler ve AB ülkeleridir. İkinci küme de ise Pazar Ekonomisine geçiş sürecinde olan ülkeler bulunmaktadır. EK-I ülkelerinde 42 ülke ve AB yer almaktadır.

EK-II Ülkeleri: Bu grupta yer alan ülkelerin sorumlulukları, ilk grupta yer alan ülkelerin üstlendikleri yükümlülüklerle ek olarak gelişmekte olan ülkelere çevreye duyarlı teknolojilerin aktarılması, bu teknolojilere erişimin kolaylaştırılması ve teşvik edilmesine yükümlü kılınmıştır.

EK Dışı Ülkeler: Üyelerinin herhangi bir sorumlulukları bulunmamakla birlikte sera gazı salınımlarını azaltmaya, yutaklarını korumaya, araştırma ve teknoloji transferine dair iş birliği yapmakla yükümlüdürler.



Şekil 3. Ek I, Ek II ve Ek B ülkeleri

Kaynak: BMİDÇS

Türkiye, BMİDÇS' ne 189. taraf olarak 24 Mayıs 2004 tarihinde katılmıştır. Sözleşmenin yürürlüğe giriş tarihinden itibaren kendi yasama organlarından geçiren, kabul etme niyetinde olan veya kabul eden devletler, ya da diğer adı Conferences of the Parties (COP) olarak bilinen taraf konferansları her yıl bir araya gelmektedirler. Her yıl bir araya gelen tarafların temel amacı Sözleşme'nin uygulanmasını izlemek, en kolay ve etkili biçimde iklim değişimi sorununu değerlendirmek için karşılıklı görüşmelerde bulunmaktır. Bugün Sözleşme'nin en etkin biçimde uygulanması için oluşturulan kurallar COP oturumlarında alınan kararlardır. 1995 tarihinde Birinci Taraflar Konferansı (COP1), Berlin'de gerçekleşmiş olup konferansta bir araya gelen tarafların görüşmelere yeni bir döngü ile devam edilmesi sonucuna varılmıştır. Sanayileşmiş ülkelerin sorumluluklarını daha ayrıntılı ve daha sağlam ele almayı isteyen karar "Berlin Buyruğu" olarak tanımlanmaktadır. BMİDÇS kabul eden, onaylayan ya da kabul etme niyetinde olan taraflar, sözleşme gereğince yapılması gereken şartlar; (UNFCCC, 2003).

- Ulusal sera gazı salınımlarını takip etmek, kaydetmek ve sunmak,
- İklim değişikliğiyle ilgili teknolojilerin, uygulamaların, çalışmaların yaygınlaştırılması için iş birliği içinde olmak,
- İklim değişikliği olgusunu sosyal, ekonomik ve çevresel politikalarda göz önüne almak,
- İklim değişikliğini önlemek için yapılan çalışmaları ve izlenen politikaları BM'E iletmek,
- Hazırlanan Ulusal Raporları BM' e sunmak,
- İnsan kaynaklı sera gazı salınımları sınırlandırmak amacıyla tedbirler almak ve politikalar benimsemek.

"Tehlike" kavramı bireylere ve kültürlere göre farklılık gösterdiği gibi ülkelere göre farklılık gösterecektir. Örneğin küresel ısınmanın olumsuz etkilerinden her ülke aynı oranda etkilenmeyecek ve iklim değişimine karşı yaklaşımı da aynı olmayacaktır. Küresel bir güvenlik sorunu olan iklim değişikliğiyle baş etme ihtiyacı, tüm dünya ülkelerini ortak bir karara varabileceği düşüncesine itmiştir. Bu nedenle "*taraflar konferansı*" ortak karara düşüncesiyle her yıl düzenlenmektedir. (COP; Ulueren, 2016, s.56).

Tablo 3.

Taraflar Konferansı Listesi

Taraflar konferansı (COP)	Tarihi	Yeri
COP 1	28 Mart-7 Nisan 1995	Berlin Zirvesi (Almanya)
COP 2	Temmuz 1996	Cenevre (İsviçre)
COP 3	1- 10 Aralık 1997	Kyoto (Japonya)
COP 4	2-13 Kasım 1998	Buenos Aires (Arjantin)
COP 5	25 Ekim-5 Aralık 1999	Bonn (Almanya)
COP 6	13-25 Kasım 2000	Lahey (Hollanda)
COP 6-29	16-27 Temmuz 2001	Bonn (Almanya)
COP 7	29 Ekim-10 Kasım 2001	Marakeş (Fas)
COP 8	23 Ekim-1 Kasım 2002	Yeni Delhi (Hindistan)
COP 9	1- 12 Aralık 2003	Milan (İtalya)
COP 10	6- 17 Aralık 2004	Buenos Aires (Arjantin)
COP 11	28 Kasım-9 Aralık 2005	Montreal (Kanada)
COP 12	6-17 Kasım 2006	Nairobi (Kenya)
COP 13	3-14 Aralık 2007	Bali (Endonezya)
COP 14	1-12 Aralık 2008	Poznan (Polonya)
COP 15	7-18 Aralık 2009	Kopenhag (Danimarka)
COP 16	29 Kasım-10 Aralık 2010	Cancun (Meksika)
COP 17	28 Kasım-9 Aralık 2011	Durban (G. Afrika)
COP 18	26 Kasım-7 Aralık 2012	Doha (Katar)
COP 19	11-22 Kasım 2013	Varşova (Polonya)
COP 20	1-12 Aralık 2014	Lima (Peru)
COP 21	30 Kasım-11 Aralık 2015	Paris (Fransa)
COP 22	7-18 Kasım 2016	Marakeş (Fas)
COP 23	6-17 Kasım 2017	Bonn (Almanya)
COP 24	2-15 Kasım 2018	Katowice (Polonya)
COP25	2-13 Aralık 2019	İspanya (Madrid)

Kaynak: Session Archive, 2017

2.10.2.1. BMİDÇS Dahil Olan Ülkeler ve Sorumlulukları

1994 tarihi itibarıyla BMİDÇS, EK-I kapsamında olan ülkeleri, pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülkeleri ve OECD'nin yükümlülüğünde olan ülkeleri kapsamaktadır. Gelişmekte olan ülkeler EK-I listesine dahil değildir. Buna rağmen gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin net tanımı sözleşme de yer almamaktadır. Yapılan

sınıflandırmaya göre yükümlülük altına giren ülkelerin sera gazı azaltımlarını sağlamaya yönelik sorumlulukları tanımlanmıştır. BMİDÇS dahil olan ülkelerin üstlendikleri yükümlülükler tablo 4’ de gösterilmiştir (Gündoğan, Baş, Sayman, 2015, s.36).

Tablo 4.

BMİDÇS’ ne Taraf Olan Ülkelerin Tanımlamaları

Belge	İsim	Tanım	Taraflar	Temel Konu
BMİDÇS	EK-I	Ek-I’de yer alan Ülkeler ve Gelişmiş Ülkeler	15 Üyeli Avrupa Birliği - AB Dahil Olmayan Ülkeler ve 1990 Tarihi İtibariyle OECD Üyesi Olan Ülkeler - Orta ve Doğu Avrupa Ülkeleri - Türkiye, Rusya, Ukrayna	Tarihsel Sorumluluk (Sanayileşmiş Ülkeler)
	EK-II	Ek-II’deki yer alan Ülkeler ve Gelişmiş Taraflar	15 Üyeli Avrupa Birliği - AB Dahil Olmayan Ülkeler ve 1990 Tarihi İtibariyle OECD Üyesi Olan Ülkeler - Türkiye Hariç	Mali Sorumluluk (Zengin Ülkeler)
	EK-I Dışı	Diğer Ülkeler	Çin, Hindistan, Meksika gibi yukarıdaki ülkelerin dışında sayılan sözleşmeye yükümlülüğüne giren ülkeler	Sera Gazı Azaltım ve Mali Yükümlülükleri bulunmamaktadır.

Kaynak: Gündoğan, Baş, Sayman, 2015

2.11. Kyoto Protokolü

Kyoto Protokolü “BMİDÇS” nin Taraflar konferansının üçüncüsüdür. Sera gazı emilimini azaltmak için yapılan çalışmaların başında gelmekte ve atmosfere salınan gazların sınırlandırılması için uluslararası antlaşmadır (Demir, 2006, s.244-246).

Kyoto’ya Protokolü’nden önceki süreçte yapılan toplantılarda dört unsurun varlığı söz konusudur. İlk olarak ABD hiçbir anlaşmayı kabul etmek istememesidir. İkinci unsur olarak, Avrupalı hükümetlerin kendilerinden çok fazla şey beklenildiğini düşünmeleridir. Üçüncü unsur Gelişmemiş ya da Gelişmekte olan ülkelerin birçoğunun hükümeti ise zengin ülkelerin iklim değişikliği ile mücadele etmesi ve kendilerinden bir şey talep eden anlaşmaya yanaşmamalarıdır. Çünkü yoksul ülkelerin temel amacı ekonomik büyümektir. Son olarak çok yakın zamanda toprakları sular altında kalacak olan Maldivler ve Tuvalu

gibi küçük ada ülkeleri ise bir an önce iklim değişikliği için adımlar atılmasını istemekteydiler. Fakat ellerinde böyle bir güce sahip değillerdi (Neale, 2009, s.217-218).

Kyoto Protokolü BİMİDÇS' nin temel amacını gerçekleştirmeye yönelik ülkelere bağlayıcı yükümlülükler yükleyen bir anlaşmadır. Protokol gelişmiş ülkelere bazı salınım sınırlaması getirmiştir. 2005 yılında yürürlüğe girmiş olan Kyoto Protokol'ü iklim değişikliği rejiminde önemli adımlar atmıştır. Protokol'ün başlıca iki önemli durumu vardır (Mazlum, 2008, s.136-142).

1. Protokol'ün öngördüğü biçimde uygulanarak istenilen hedeflere ulaşılması,
2. İklim değişikliği rejiminin sürdürülebilir olması, yani 2012 yılı sonrasına aktarılması,

Bu iki hedefin birbirine sıkı sıkıya bağlı olmasının temel nedeni iklim politikasının geleceğini biçimlendirecek olan 2008- 2012 yılları arasındaki birinci sözleşme döneminin sonuçlarıdır.

Kyoto Protokolünde iki taahhüt dönemi mevcuttur. 2008-2012 döneminde sera gazı salınımını 1990 yılı esas alınarak belirli sınırlar içinde gerçekleştirmesi Birinci taahhüt dönemini kapsamaktadır. İkinci taahhüt dönemi 2013-2020 dönemidir (Erk, 2017, s.126). Kyoto Protokolü'nde bazı noksanlıklar vardır. İlk etapta protokole katılım istenilen düzeyde olmamış ve katılım sağlayan ülkelerin çok azı yükümlülük altına girmiştir. Kontrol altına alınacak olan sektörler sınırlı tutulmuş ve Protokol de iklim değişikliğinin etkileri ve maliyet bilgisi de yer almamaktadır. Ülke meclislerinin Protokol'ü onaylaması yavaş gerçekleşmiş ve birinci taahhüt dönemi zaman aralığı kısa belirlenmiştir. Bütün bunlara rağmen Protokol'ün başlangıç olması ve getirdiği yeni açılımlardan dolayı önemli olduğu, dünya ekonomisi ve uluslararası ilişkilerde olumlu gelişmelere imza attığını söyleyebiliriz (Ediger, 2008, s.140-141).

Kyoto Protokol'ünün hedeflerine ulaşabilmesi için Ek-I Tarafları, iklim değişikliğine yol açacak olan unsurları belirlemek, azaltacak politikaları izlemek ve gerekli tedbirleri almak zorundadır. Ancak protokol de alınacak önlemler veya izlenecek politikalar konusunda herhangi bir açıklamaya yer vermemiş ve bu konuyu ülkelere bırakmaktadır. Protokolde ulaşılmak istenilen için alınan önlemlerden bazıları aşağıdaki gibidir (Akyel ,2009, s.143).

- Enerji verimliliğinin artırılması,
- Sürdürülebilir tarımın desteklenmesi,
- Atık yöntemi ile metan salınımlarının geri dönüşümünün sağlanması,
- Gerçekleştirilecek reformlarla ilgili sektörlerde salınımlarının azaltılması.
- Piyasalar da çarpıklığa neden olan müdahalelerin kaldırılması,
- Sera gazı yutaklarının yaygınlaştırılması,
- Ulaştırma sektörü salınımlarının azaltılması.

OECD üyesi olan Türkiye, 1992 tarihinde kabul edildiği BMİDÇS de EK-I ve EK-II listelerinde gelişmiş ülkelerle birlikte yer almaktaydı. Fakat düzenlenen (COP7) 7.Taraflar Konferansı'nda Türkiye EK-II listesinden 2001 yılında çıkarılmıştır. EK-I listesinde kalmaya devam etmiştir. Türkiye BMİDÇS yönelik Kyoto Protokolüne katılma kararın onaylanmasına dair kanun' un TBMM'nin kabulü ve Bakanlar Kurulu Kararı sonrasında 26 Ağustos 2009 yılında katılım istediğinin Birleşmiş Milletlere sunulmasıyla Kyoto Protokolü'ne Taraf olmuştur. BMİDÇS tarafı olmayan Türkiye, Protokol kabul edildiğinde EK-I Taraflarının sera gazı salınımı sınırlama yükümlülüğün tanımlandığı EK-B listesine dahil edilmemiştir. Birinci taahhüt döneminde Türkiye'nin herhangi bir sera gazı salınım yükümlülüğü bulunmamaktadır (<https://iklim.csb.gov.tr/kyoto-protokolu-i-4363>). Tablo 5' de görüleceği üzere Kyoto Protokolü ve BMİDÇS' nin özellikleri bir arada verilmiştir.

Tablo 5.

BMİDÇS ve Kyoto Protokolü'nün Karşılaştırılması

BMİDÇS	KYOTO PROTOKOLÜ
Tüm iklim görüşmelerinin temel metni.	Sadece I. Dönemi (2008-2012) için yükümlülükler tanımlı. 2005 yılından itibaren 2012-sonrası dönem için (süre, yükümlülük oranları, ülkeler) yeni görüşmeler başladı. Kyoto Protokolü II. Dönemi (2013-2020) sınırlı sayıda ülke tarafından kabul edildi.
Yürürlüğe girmesi için yeterli olacak olan 50 taraf ülke.	Yürürlüğe girmesi için, 55 ülkenin Taraf olması ve bu ülkelerin toplam salımlarının da, EK-I Ülkelerinin toplam salımlarının %55'ini aşması gereklidir.
Sera gazları tanımlanmamaktadır.	Protokol kapsamında azaltılması hedeflenen gazlar EK-A Listesinde belirtilmiştir
Sadece sanayi, ormancılık, tarım, atık, enerji, ulaştırma gibi ana sektörler belirlenmiştir	Salımların sınırlandırılması kapsamında ele alınacak alt sektörler tanımlanmıştır (EK-A). Bazı alt sektörler kapsam dışına alınmıştır (Ör.

Tablo 5 (Devamı)

	Uluslararası sivil havacılıktan kaynaklanan salımlar)
EK-I Ülkeleri için 2000 yılı hedefi var.	I. Dönemde (2008-2012), her bir EK-I ülkesinin sayısal sera gazı salım azaltım hedefi EK-B Listesinde belirtilmiştir.
Tablo 5 (Devamı)	
Listelerin oluşumu için sanayileşme derecesi ve OECD üyeliği dikkate alınıyor	Müzakereler sonucunda, EK-I Listesindeki her ülke, EK-B Listesinde kendisi için farklı bir yükümlülük belirlemiştir.
Yaptırım gücü zayıf.	Hedeflerin tutmaması halinde sonraki dönem için yükümlülükler ağırlaştırılıyor.
Esneklik kuralları sadece Geçiş Ekonomisi Ülkeleri için geçerli	Tüm Taraf ülkeler, kurallarına uymak kaydıyla, Esneklik Düzeneklerine (CDM, JI, ET) katılabilir.
COP'ta, ülkeler 6 ay içinde itiraz edilmeyen kurallar yürürlüğe girer.	Değişikliğin yürürlüğe girebilmesi için Taraf ülkelerin ¾'ünün onay belgeleri gerekir.
Uyum konusu sınırlı da olsa ele alınır.	Uyum konusu hiçbir şekilde ele alınmaz
EK-I Dışı ülkelerin girmiş oldukları sorumlulukları tanımlanır.	EK-I Dışı ülkeler için yeni hiçbir yükümlülük getirmez, onlara CDM projelerine ev sahipliği hakkı tanır
Karar alma ve uygulama organları vardır	EK olarak, yaptırım gücüne sahip Uygunluk Komitesi tanımlanmıştır.

Kaynak: Gündoğan, Baş, Sayman, 2015.

Kyoto Protokolü'nün ikinci yükümlülük dönemini kapsayan "Doha Değişikliğinin" kabul edilmesi için 144 ülke tarafından onaylanması gerekmektedir. Yalnızca 135 ülke tarafından onaylanan Kyoto Protokolü 2019 yılında reddedilmiştir. Türkiye 2009 yılında KP' ne taraf olmuştur. BMİDÇS' ne yükümlülük altına girmeyen Türkiye, EK-B listesinde yer almamaktadır. Böylece Kyoto Protokolü'nün ilk taahhüt döneminde sorumluluğu bulunmamaktadır (İDŞM, 2019)

2.12. Paris İklim Antlaşması

Kyoto Protokolü'nün sona ermesiyle COP 21'de (Paris zirvesi) yeni bir anlaşmanın yapılması gereği uygun görülmüştür. Böylece Paris İklim Antlaşması, BMİDÇS'ne üye olan ülkeler tarafından 12 Aralık 2015'te 120 ülkenin devlet büyüklerinin katılımıyla 195 ülkenin onayı ile kabul edilmiş ve 2016 yılında yürürlüğe girmiştir. Paris İklim Antlaşmasına ABD ve Çin' nin dahil olması aynı zamanda EK-I ve EK-II listeler imzaya açılması anlaşmanın yürürlüğe girme sürecini hızlandırmıştır (Kaya, 2020, s.182).

Paris İklim Zirvesi'nin düzenlenme amacı, Anlaşma'nın içeriğinin ve küresel ortamın anlaşılmasına imkân sağlamaktır. Bu yolda atılan en önemli adım Kyoto

Protokolü ile başlamaktadır. Protokolün Küresel İklim Rejimi kurulması konusunda önemli gelişmelere imza attığı biliniyor olsa da günümüz itibarıyla istenilen sonuçlara ulaşamamıştır. Paris Zirvesi'nde alınan kararlar ulusal ve uluslararası açılardan baktığımızda tarihi bir anlaşma olduğu görülmektedir. Anlaşma işlevselliği bakımından yeterli olmasa da içerdiği karar ile gündeme gelen 195 ülke tarafından onaylanan uluslararası bir anlaşma metnidir. Alınan kararlardan bazıları şu şekildedir: (Perçin, 2017, s.3)

- Gezegenimizin ısısının 2 °C 'nin altında olabildiğince 1,5 °C seviyesinde tutulması yönelik gerekli çabanın gösterilmesi,
- Ülkelerin sosyal ve ekonomik şartları göz önünde bulundurularak geliştirilen Gelişmiş ve Gelişmekte olan ülkeler tarafından benimsenmiş “*ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluklar*” ilkesi Paris İklim Anlaşmasında da yer almıştır. Dolayısıyla Gelişmiş ülkelerin “*düşük karbonlu sürdürülebilir kalkınma*” kapsamında Gelişmekte olan ülkelere teknoloji imkânı ve iklim finansmanı sağlamaları gerekmektedir.
- Paris Zirvesi öncesi gönüllü devletler tarafından bildirdikleri karbon salımı miktarında kısa vadede değişiklik yapamayacağı ve çok yavaş ilerleyen salınım azaltımı olacağı ve böyle devam ederse küresel ısınmanın 2°C dereceyi de aşacağının kanıtlanması ile Küresel İklim Rejiminde her 5 yılda bir düzlenecek ulusal katkıların kontrolünü sağlayacak sistemin devreye girmesi Paris Anlaşmasıyla kararlaştırılmıştır.
- İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden en çok zarar görecektir olan ada devletleri ile gelişmemiş ülkelerin kalkınmaları ve sorunlara karşı önlem almalarını hızlandırmalarına yardımcı olan uluslararası kuruluşlar ve gelişmiş ülkeler tarafından sağlanacak ekonomik, teknolojik ve diplomatik yardımlar Paris Anlaşmasıyla net bir biçimde ifade edilmiştir (Kıvılcım, 2015. s.3).

“Salınım sıfırlama” terimi literatüre Paris Anlaşmasıyla birlikte girmiştir. “Salınım sıfırlama” terimi; ülkelerin yeni teknolojilerin kullanımı ile enerji üretimi yaparak fosil kaynak kullanımından tamamen vazgeçerek karbon salınımı yapmamalarıdır. Salınım sıfırlama için kullanılan yenilebilir enerji kaynakları; güneş enerjisi, nükleer enerji, hidroelektrik ve hidrotermal enerji, rüzgâr enerjisi ve kaya gazı kaynaklarıdır. Ülkelerin yapmış oldukları taahhütlere bakıldığında, AB karbon salınımlarını 2030'a yılına kadar %30 azaltma ve yenilenebilir enerji kullanımını da %27

seviyesine çıkarma taahhüdü vererek en iddialı adımı atmıştır. 2050 yılına kadar İrlanda, Monako, İngiltere ve Belçika karbon salınımlarını %80-95 oranında azaltma sözü verirken, 2020 yılına kadar karbon salınımlarını %40'a düşüren Danimarka, 2050 yılı için fosil yakıtlardan tamamen vazgeçmeyi hedeflemiştir. Türkiye ise karbon salınımlarını artırmaya devam etmekte ve iklim müzakerelerinde, gelişen ülke konumunda olması nedeniyle büyümesinin engellenmemesi ve bağlayıcı kararların gecikmesini bahane ederek gerçekçi sayısal hedef belirtmemiştir (Perçin, 2017, s.3).

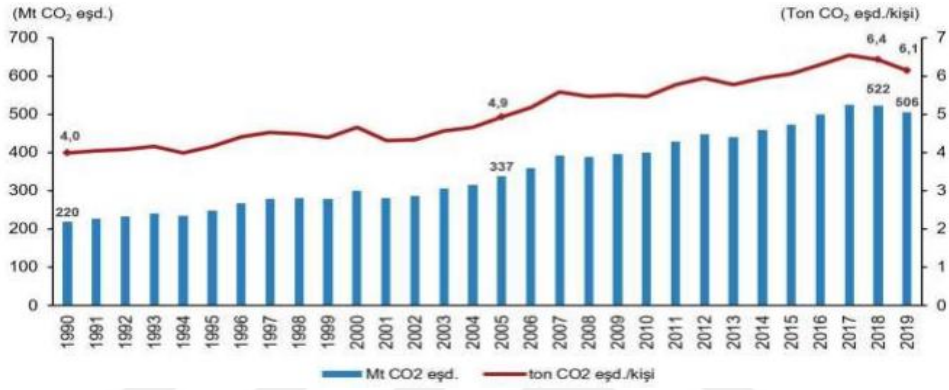
2.12.1. Paris Anlaşması ve Türkiye

Sera gazı azaltım sorumluluğu alan ülkeleri gösteren EK-I listesine dahil olan Türkiye, Rio Toplantısında OECD üyesi olduğu için EK-II gelişmiş ülkeler listesine de dahil edilerek gelişmekte olan ülkelere teknolojik, finansal ve kapasite geliştirme desteği vermiştir. Türkiye'nin konumu nedeniyle iklimle değişikliği kapsamında esneklik mekanizmalarından faydalanamamış, iklimle mücadele konusunda bir farkındalık yaratamamış ve ulusal düzeyde geri kalmıştır (Karakaya, 2008, s.46).

2009 yılında Kopenhag Zirvesi ve sonraki müzakerelerde her zaman tarafsız bir tutum sergilemiş ve hiçbir yükümlülük almamıştır. Böylece Türkiye'nin uzlaşması zor olduğu sonucuna varılmış ve Türkiye'yi zor durumda bırakmıştır. Her ne kadar Türkiye OECD ülkelerine dahil olsa da kişi başına karbondioksit miktarı ve tarihsel yükümlülüğü diğer ülkelere kıyasla daha düşük olması, ayrıca gelişmekte olan ülke konumundan dolayı karbondioksit miktarında ciddi bir azaltımının beklenmemesi gerekmektedir (Karakaya, Sofuoğlu, 2015, s.25).

Türkiye, 2013 yılında "net sıfır salınım" hedeflediğini COP 26 öncesinde imzalayarak bildirmiştir. Böylece Türkiye, (Ulusal Katkı Beyanı) INDC' sini 2022 yılında gerçekleşecek olan COP 27 için güncellemesi gerekmektedir. Türkiye için önemli bir süreç olan Paris İklim Antlaşması'nın tüm yükümlülüklerini ve yaptırımlarını kabul etmiştir. Türkiye sınıflandırma sorunu yaşadığı BMİDÇŞ ve Kyoto Protokolü'nden sonra "Durban Platformu" ile istediği yeri almıştır. 2020 yılından sonraki dönemde tüm taraflardan Ekler' listesine atıf yapmadan INDC verilmesinin istenmesi Türkiye için gönüllü olarak iklim değişikliği ile mücadele bağlamında BM İklim Sekreteryasına INDC' sini sunmasına imkân sağlamıştır (Demir, 2022, s.166).

Paris İklim Antlaşması'na üye olan ülkelerden tehlikeli madde içeren ürünlerin kullanılmaması, geri dönüştürülmüş madde oranlarının kullanılması ve biyolojik temelli ürünlere geçiş beklenilmektedir. Paris Antlaşmasına taraf olan Türkiye'den de döngüsel ekonomiye yönelme ve hedeflenen sürece dahil olması beklenmektedir. Türkiye de Karbondioksit salınımı 1970-2019 yılları arasında 39,28 milyon tondan 383,26 milyon tona kadar arttırmıştır (Özuyar, Gürçan, Bayhantopçu, 2021, s.36). Gelişmekte olan ülkeler arasında olan Türkiye, salınımını artıran ülkelerin başında gelmektedir. Küresel salınım artışında 20 ülke içinde 15. Sıradadır (TUİK, 2021).



Şekil 4. Türkiye'de 1990-2019 dönemi karbondioksit salımı

Kaynak: Özuyar, Gürçan, Bayhantopçu, 2021, s.36)

BÖLÜM III

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

3.1.Sürdürülebilirlik

İngilizce karşılığı “sustainability” olan kelimenin anlamı süreklilik, devamlı ve daim olma olarak ifade edilmektedir. Sürdürülebilirlik kavramı; çevre, ekonomi, hava kirliliği, doğal kaynakların kullanımı ve doğanın kirletilmesi gibi konularla birlikte ele alınınca daha anlamlı olmaktadır. Bunun nedeni sürekli olma, herhangi bir koşula bağımlı olmadan gerçekleştirilebilirken, sürdürülebilir olma bütün şartların sağlanması halinde bile, tercihlerin bu yönde kullanılması halidir (Akgül, 2010, s.134-135).

1987 yılında BM tarafından hazırlanan Brundtland Raporunda Sürdürülebilirlik kavramı açıklanmıştır. Hazırlanmış olan raporda sürdürülebilirliğin tanımı şu şekildedir: “gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılama gücünü ellerinden almadan, şu an ki ihtiyaçlarını giderme.” Diğer bir ifadeyle gelecek nesillere zarar vermeden doğal kaynakların kullanımıdır. (Gabrusewicz, 2013, s.39). Sürdürülebilirliğin önem kazanmasına neden olan gelişmelere bakıldığında British Petroleum'un petrol platformunda yaşanan patlamada Meksika Körfezi'ne on binlerce varil petrolün dökülmesi ve çok sayıda işçinin hayatını kaybetmesi sonucu işletmenin ödemiş olduğu ağır tazminattır. Diğer bir gelişme ise Alman şirketi olan Volkswagen araba markası, 2015 yılında yaklaşık 500 bin dizel araç motorlarında salınım değerlerini dikkate almadan hava kirliliğine neden olan yazılımı kullanması sonucu araç sahiplerine ödemiş olduğu yüklü tazminat ve araçların geri alınmasıdır (Süklüm, Hiçyorulmaz, 2019, s.1807).

Son yıllarda sürdürülebilirliğin önem kazanmasında çevrenin korunması ve çevresel faaliyetler dikkate alınmış olsa da ekonomik ve sosyal boyutları da genişletilmiştir. Bunun için işletmelerin hem sosyal hem çevresel hem de ekonomik yönden sürdürülebilirliği ele alması gerekmektedir. Bu kavramların işletmeler tarafından dikkate alınması ülke ekonomisi için yarar sağlayacaktır (Heemskerk, Pistorio, Scicluna, 2002, s.6). İşletmelerin öncelikli amacı kar elde etmek olsa da alacağı bütün kararlarda çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği dikkate almalıdır. İşletmeler faaliyetlerini gerçekleştirirken uzun vadede varlığını devam ettirmek için, içinde bulunduğu

kaynakların kullanımında sürdürülebilirliğe dikkat etmelidir. Ekonomik sürdürülebilirlik, işletmelerin uzun vadede hedeflerine ulaşabilmek, karlılığını koruyabilmek için elinde bulundurdukları kaynakları etkin ve etkili kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Doane, MacGillivray, 2001, s.20). Tablo 6’ da sürdürülebilir kavramın anlaşılması için neyin sürdürüleceği ve neyin geliştirilmesi gerektiği gösterilmiştir. Geliştirilmesi gereken başlıkta insan ekonomi ve toplum bulunmaktadır. Sürdürülecek olan başlıkta ise doğa, yaşam desteği ve topluluk bulunmaktadır (Parris ve Kates, 2003, s. 2).

Tablo 6

Sürdürülebilir Hedeflerin Sınıflandırılması

Sürdürülecek Olan	Geliştirilecek olan
Topluluk ➤ Yerler ➤ Kültürler ➤ Gruplar Yaşam desteği ➤ Çevre ➤ Ekosistem servisleri ➤ Kaynaklar Doğa ➤ Ekosistemler ➤ Gezegen ➤ Biyolojik çeşitlilik	Toplum ➤ Bölge ➤ Devletler ➤ Kurumlar ➤ Sosyal sermaye Ekonomi ➤ Çevre Tüketimi ➤ Zenginlik ➤ Verimli sektörler İnsan ➤ Çocukların hayatta kalması ➤ Yaşam beklentisi ➤ Eğitim ➤ Eşitlik ➤ Eşit fırsatlar

Kaynak: Parris ve Kates, 2003, s.3

3.2. Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı, doğal kaynakların etkin kullanımını sağlama, insan sağlığını koruma, toplumsal kalkınmanın devamını sağlama, doğal dengeyi koruyarak gelecek nesillere uygun ortam bırakma anlayışıdır (Güzel, Çoknaz, Noordegraaf, 2009 s. 62). Sürdürülebilir kalkınma anlayışında sürdürülmesi gereken nedir? Sorusunun cevabı iki şekildedir. İlk olarak gelecek nesillerin faydası sürdürülmelidir. Yani gelecek fayda azalmadan, en az şu an ki kadar olan seviyede devam ettirilmelidir. İkinci olarak ise doğal sermaye ve doğal kaynak kullanımı dikkate alınarak fiziksel verim sürdürülmelidir. Gelecek nesillerin ekosistem tarafından sağlanan kaynak akışından en az bugün ki kadar fayda elde etmeleri gerekmektedir (Daly, 2006, s.1).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı; çevresel sınırlara saygı, sosyal eşitliğe saygı ve insan ihtiyaçlarını giderme olmak üzere üç ahlaki değere dayanmaktadır (Holden, Linnerud, Banister, 2017, s. 4). Her birinin farklı konu başlıklarına sahip olması dolayısıyla “Çevresel, ekonomik ve sosyal” sürdürülebilirlik kalkınma üç ayrı boyuttan oluşmaktadır. Biyolojik çeşitlilik, toplum gereksinimleri ve kültürel miras gibi konu başlıkları birbirinden bağımsız gibi görünse de aslında etkileşim içinde değerlendirmek gerekir (Yıkılmaz, 2011, s. 58). Sürdürülebilir kalkınmada hedeflere ne derece ulaşıldığını ölçen göstergeler vardır. Bu göstergeler karar alıcılara yol gösteren çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik kalkınma araçlarıdır (TÜİK, 2011).

3.1.1. Çevresel Sürdürülebilirlik

Çevresel sürdürülebilirlik; doğaya zarar vermeden insan ihtiyaç karşılamaktır (Morelli, 2011, s.2). İşletmeler, tüketiciler ve hükümetlerin yapmış oldukları etkinlikler çevreyi etkilemektir. Bu nedenle çevre sorunlarına önem veren işletmeler rekabetçilik, ekolojik sorumluluk ve meşruiyet bilincine sahiptir (Prasad, Mishra, Bapat, 2019, s. 374-375). Genel bir tanımla çevresel sürdürülebilirlik; gelecek nesillerin ekonomik, sosyal ve çevresel gereksinimlerini karşılanmasını sağlamak için doğanın ve insanların üretken bir biçimde var olmasıdır (U.S Department of Energy, 2020).

Doğal kaynakların kullanımına dikkat eden, kaynakların yenilenebilir olmasına önem veren, neden olduğu salınım ve atık gibi etkileri minimum seviyeye indiren işletmeler çevresel sürdürülebilirliği sağlamış olmaktadır (Tüm, 2014, s. 63). Çevresel sürdürülebilirliğe toplumsal anlamda bakıldığında ise, inançlar, duygular, değerler ve sorumluluk bilinci olarak görülmektedir (İner, 2013, s.23).

Çevresel sürdürülebilirlik yönetimi, işletmelerin faaliyetlerinde verimliliği artırmak için dikkate almaları gereken önemli bir süreçtir. İşletmelerin çoğu çevreyle uyumlu misyonlarını açıklamakta ve uygulamaktadır. Ayrıca son yıllarda işletmeler hazırlamış oldukları yıllık finansal raporlarda çevre raporlarına da yer vermektedir. Benimsedikleri çevre dostu politikalar, rekabet üstünlüğü sağlamakta ve işletme verimliliğini artırmaktadır. İşletmeler çevreci imajlıları sayesinde tüketici güvenini elde etme, vergi indirimi, çeşitli sübvansiyonlar, yenilikçi kapasitelerinde iyileştirme, pazar payını ve ihracatı arttırma, marka bilinirliğini gibi faydalara sahiptir (Danso vd., 2019, s. 3)

Kuruluşlar faaliyetlerinde ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliği dikkate aldıklarında gerçek sürdürülebilirliğe ulaşabilmektedirler. Çevresel sürdürülebilirlik sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği de içermektedir. Dolayısıyla işletmeler çevresel sürdürülebilirliği önemsediklerinde hem sosyal hem de ekonomik sürdürülebilirliğe ulaşacaktır. Elkington, işletmelerin hedeflerinde kar elde etmenin ve çıktılarının değerini artırmanın yanında çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğe de dikkat etmeleri gerektiğini vurgulamaktadır (Ebner, Baumgartner, 2006, 2; Arya, Srivastava, Jaiswal, 2020, s.75).

3.1.2.Ekonomik Sürdürülebilirlik

Ekonomik sürdürülebilirlik, işletmelerin faaliyetlerini devam ettirebilmesi ve karlılığını koruyabilmesi için uzun vadede varlıklarını etkin ve etkili biçimde yönetmesi olarak tanımlanmaktadır. İşletmelerin temel amacı kar elde etmek olsa da karar alıcıların ekonomik sürdürülebilirliğe ulaşması için sosyal ve çevresel sürdürülebilirliği birlikte ele almaları gerekmektedir. Bunun nedeni ekonomik performansı iyi olan işletmenin kısa dönemde faaliyetlerini devam ettirmesi mümkünken uzun vadede varlığını garanti etmemektir. Uzun vadeli hedeflerine ulaşması için işletmenin içinde bulunduğu sosyal ve çevresel sürdürülebilirliği önemsemesi gerekmektedir (Ertan, 2018, s. 464). Ekonomik sürdürülebilirlik yönetiminde, işletmelerin dikkat etmesi gerek bazı iç ve dış analiz aşağıdaki gibidir (Gedik, 2018, s.210).

- ✓ İşletmelerin finansal performansı
- ✓ İşletmelerin çevresel ve sosyal etkileri nasıl yönettiği
- ✓ Sahip olduğu duran varlıkları yönetim biçimi
- ✓ İşletmelerin ekonomi üzerindeki etkisi.

Neoklasik ekonomistler sürdürülebilir ekonomi için önemli görüşlere sahiptirler. Onların bakış açısına göre, gelecek kuşaklara mevcut nesillerin sahip olduğu eşdeğer refahı sağlamak için toplumların ekonomik refah üretme performanslarını sürdürmeleri gerekmektedir (Vivien,2008, s.2; Bilgili, 2017, s.563).

3.1.3.Sosyal Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirliğin sosyal boyutu, toplumsal refahı yükselten sosyal ve kültürel alanların oluşturulmasını, topluma karşı olan duyarlılığı ve toplumdaki insanların etkileşim sürecini kapsamaktadır (Palich, Edmonds, 2013, s. 1). Diğer bir ifadeyle, sosyal

sürdürülebilirlik, toplumların sahip oldukları kaynakları korumak, desteklemek ve muhtemel sorunları çözebilecek esnekliği sahip olmaktır. Toplumda yaşayan bireylerin karşılanması gereken ihtiyaçlarına vurgu yapar. (City Of Vancouver, 2005, s. 3). Sosyal sürdürülebilirliğin temelinde bireylerin yaşadıkları çevrede, insanların ihtiyaçlarını fark etmeli ve refahı sağlayan sürdürülebilir ortam yaratmalıdır. (Woodcraft, 2011, s.16).

Sosyal sürdürülebilirliği üç aşamalı olarak ele almak gerekirse, ilk aşama “sürdürülebilirliğin geliştirilmesi”; eşitlik, adalet ve sosyal sermaye gibi temel ihtiyaçların karşılanması, ikinci aşama “sürdürülebilirliğe bağlanma”; ulaşılmak istenen çevresel hedefler için geliştirilen davranış değişiklikleri, son olarak üçüncü aşama ise “sürdürülebilirliğin korunması” olarak, değiştirilen davranışlar sonucunda oluşan sosyo-kültürel özellikleri korunmasıdır (Vallance, 2011, s. 342).

Sosyal sürdürülebilirlik toplulukların ulaşmak istedikleri koşula ulaşabilmek için geçen süreçtir. Sosyal sürdürülebilirliğin ilkeleri aşağıdaki gibidir (Moralli, 2011, s.3).

- ✓ Kuşaklar arası eşitlik
- ✓ Kilit hizmetlere erişim eşitliği
- ✓ Farklı kültürleri benimseyen ilişkiler
- ✓ Toplumların kendi ihtiyaçlarını karşılaması için gerekli olan sistemler
- ✓ Topluluk olma bilincini ileten sistem

Sürdürülebilir kalkınmanın algılanması ve değerlendirilmesinin zor olma sebebi ekonomik, çevresel ve sosyal olarak çok boyutlu olmasıdır. Böylece her bir değişkene uygun olan yöntem seçilmeli ve ona göre ölçümleme yapılmalıdır. Bu alanlarda GSYH ile verimliliğin takibi, sera gazı salınımları ve su kullanımı, eğitim seviyesi olan sosyal verilerin kullanılması zorunlu kılınmıştır (Yıkılmaz, 2011, s.58). BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu tarafından dikkate alınan sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çevresel, ekonomik ve sosyal olmak üzere tablo 7’ de gösterilmiştir.

Tablo 7.

Sürdürülebilir Kalkınma İlkeleri

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İLKELERİ	
Çevresel	✓ Yenilenemeyen kaynakları minimum seviyede kullanmak ✓ Yenilenebilir kaynakların sürdürülebilir kullanımı ✓ Çevreye ve canlılara verilen zararın en aza indirgenmesi ✓ Yeryüzünün canlılığının ve çeşitliliğin korunması ✓ Kültürel ve tarihi çevrenin korunması ✓ Yaşam destek sistemlerinin korunması
Ekonomik	✓ Maliyet ve yararların eşit dağıtımının sağlanması ✓ Uluslar ve nesiller arası adaletin sağlanması ✓ Etik olan yatırım politikalarının uygulanması ✓ Eşit olmayan değiş-tokuştan kaçınılması ✓ Gruplar arası dengeyi sağlamak ✓ Gerçek maliyet fiyatlandırılmasının sağlanması ✓ Yerel ekonomilerin desteklenmesi ✓ Maliyet ve yararların eşit dağıtımının sağlanması
Sosyal	✓ Halkın yetkilendirilmesi için fırsatların sunulması ✓ Kendine güven ve iradenin yükseltilmesi ✓ Halklar arasında sosyal adaletin sağlanması ✓ İnsan yaşam kalitesinde gelişimin desteklenmesi

Kaynak: Akgül, 2010

3.2. Kurumsal Sürdürülebilirlik

İşletmelerin temel amaçları en az maliyetle en yüksek satış karına sahip olmak ve hisse değerlerinde artışın uzun vadede devamını sağlamaktır. Fakat neden oldukları endüstriyel kirliliği azaltacak ve doğaya verdikleri zararı minimuma indirecek yeni teknolojileri kullanmak maliyet artışına neden olacaktır. İşletmeler tüketicilerin sürdürülebilirlik konusundaki talepleri üzerine ekonomik boyutu tek başına değil aynı zamanda sosyal ve çevresel faaliyetleri de göz önüne alarak değerlendirmeleri gerekmektedir. Böylece işletmelerin dikkate alacakları sosyal ve çevresel fayda tüketicilerin tercihlerini etkileyecektir (Moradzadehfard, Moshashaei, 2011, s. 396).

Kurumsal sürdürülebilirlik; ticari faaliyette bulunan işletmelerin sürdürülebilirliğe olan faydası olarak ifade edilmektedir (Dyllick , Hockerts, 2002; Bansal 2005, s. 203). Bu işletmeler sosyal hakkaniyete, ekonomik refaha ve çevresel bütünlüğe katkıda bulunduğu sürece hedeflenen kurumsal sürdürülebilirliğe ulaşabilirler (Bansal, 2005, s. 203).

Kurumsal sürdürülebilirliğin genel tanımı, işletmelerin gelecekte ihtiyaç duyacağı kaynakların korunması ve işletme ortaklarının bugün ki taleplerini karşılayacak işletme stratejilerinin benimsenmesidir (Roca, Searcy, 2012, s. 104). Ayrıca işletme paydaşlarına

kalıcı değer yaratmak için işletmelerin karar verme sürecinde çevresel, ekonomik ve sosyal etkilerine adaptasyonudur (Aras, 2018, s. 3). Buradan anlaşılacağı üzere işletmelerde büyüme ve karlılığın önemli olduğu kadar adalet ve eşitliğin önemine, çevrenin korunmasına ve ekonomik kalkınmanın desteklenmesine de vurgu yapılmaktadır. Kurumsal sürdürülebilirlik için işletme içi yönetimin tutumu, çalışanların eğitimi ve işletme dışı olan hükümet, toplum gibi faktörlerin süreci benimsemeleri sonucu sağlanacaktır (Alp, Öztel, Köse, 2015, s.70).

Kurumsal sürdürülebilirlik raporunun iki temel amacı vardır. İlk olarak işletmenin içinde bulunduğu sosyal, çevresel ve ekonomik boyutlarını değerlendirmektir. İkinci amacı, işletmenin sürdürülebilirlik gelişimini ve çabalarını işletme ortaklarına açıklamaktır (Lozano, 2013, s.280). Burada hem işletmenin finansal ve finansal olmayan performansları arasında birleştirici bir etken hem de ortak ilişkileri arasında iletişim aracıdır (Marrewijk, Werre, 2003, s. 109). Kurumsal sürdürülebilirlik taraflar arasındaki kaygıları gidermek ve işletmelerde kalıcı değer yaratmak amacıyla; kurumsal yönetim ilkeleri ile sosyal, çevresel ve ekonomik bileşenlerin karar verme süreçlerinde benimsenmesi ve muhtemel risklerin yönetilmesidir (Borsa İstanbul, 2017).

Kurumsal sürdürülebilirlik; risk yönetiminin gelişmesi ve yönetim riskinin azalması, çalışanın elde tutması ve verimliliğinin artması, maliyetlerin azalması, müşteri ve işletme arasında güçlü ilişkiler geliştirme gibi faydalar sağlayarak işletmeye değer kazandıracaktır (Welter, 2011, s. 54).

Wilson yapmış olduğu çalışmalarda kurumsal sürdürülebilirliğin ekonomik gelişme, çevresel koruma, adalet ve eşitliğin takip edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Kurumsal sürdürülebilirliğin “*kurumsal sosyal sorumluluk, paydaş teorisi*” yararlandığını ortaya koymaktadır. Ayrıca kurumsal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi adına *kurumsal hesap verebilirlik teorisinin* etkisi de yadsınamaz (Wilson 2003, s. 1).

Kurumsal sosyal sorumluluk, işletme performansını en üst düzeye çıkmasını sağlayan ve işletme faaliyetlerinin olumsuz etkilerini en az indiren yönetim uygulamalarının bütünüdür (Dahlsrud,2006:7-11). Bu kavramın temelinde dört sorumluluk türü olan etik, hukuk, ekonomi ve gönüllülük etkenleri yatmaktadır. (Carroll, Shabana, 2010, s. 87).

İşletmelerin günümüzde sosyal sorumluluk kampanyalarını topluma duyurma isteklerinin temel amacı toplum desteğini kazanmak ve bu desteği sürekli kılmaktır. Bu

nedenle sosyal sorumluluklarını yerine getirdiklerini kanıtlamak için sosyal bilançolar yayınlamaktadırlar. İşletmelerin bu doğrultuda hazırladıkları bilançolarda; yatırımcılar, çalışanlar ve devlet arasındaki katma değer dağılımını gösteren ve ekonomik büyümeye katkı sağlayan faaliyetlerini, çevreyi korumak ve verimliliğini artırmak için alınan teçhizatları ve bu yönde katlanılan masrafları, sosyo-kültürel alanda yapılan spor, sağlık, yeşil alan ve eğitim gibi yaptıkları çalışmaları ve insan kaynaklarının topluma olan faydaları beyan etmektedirler (Aslantaş Ateş, Senal, 2012, s.85).

Paydaş teorisi Bir örgütün hedeflerine ulaşmasında etkilenen ve etkileyen kişi veya gruplar paydaş olarak tanımlanmaktadır. İşletmenin elde ettiği başarıdan fayda, yapmış olduğu zarardan etkilenecek kişi ve kurumlardır. Bu kişi ve kurumların beklentilerini karşılamak için iki yöntem kullanılmaktadır. İlk yöntemde işletmelerin, hissedarlara hatırı sayılır kâr payı ödemesi, devlete ödenecek vergilerin gerçek değer üzerinden ve zamanında tahsis edilmesi, aynı tedarikçiden mal alınması, çalışanlarının ücret konusunda tatmin etmesi, finansal kuruluşlara yatırım yapması, müşterilerine finansal değer sunması gibi örnek sıralanabilmektedir. İkinci yöntem olarak paydaşları zarardan korumak ve onlara yardım etmek amacıyla alınan çeşitli kararlardır. Ancak bu alınan kararlar, bağlayıcı sözleşmelerin kullanılması veya paydaşların işletme üzerine kuracakları baskı ve şikayetler sonucu yerine getirilebilir (Ertuğrul,2008, s.212). İşletmenin yalnızca hissedarlarının çıkarlarını dikkate almakla kalmayıp aynı zamanda tüm paydaşların eşit ölçüde önemsemesi gerekmektedir (Kaptein, VanTulder, 2003, s.208).

Kurumsal hesap verebilirlik, işletme yöneticilerinden aldıkları sorumlulukları belirli kural ve standartlar çerçevesinde yerine getirmeleri konusunda yüklenilen görevlerdir. İşletmenin faaliyetlerinde hem içsel hem dışsal çevrede etkilerinin ölçülmesi gerektiğini vurgulanmaktadır. Yani işletmelerin faaliyetlerden dış çevresini etkilediğini ve bunun sonucunda sorumlu olmaları gerektiği ifade edilmektedir (Aras, 2007, s. 3). İşletme yetkilileri, paydaşların eleştiri ve önerilerini dikkate alması, sorumlu oldukları görevlerin devri konusunda paydaşlara gerekli bilginin verilmesi, başarısızlık veya yetersizlik gibi durumlarda sorumluluğu üstlenmesi gerekmektedir (United Nations Development Programme). Yöneticilerin, liderlerin veya örgütlerin bütünlüğü sağlamak amacıyla başvurdukları süreçlerden biri hesap verilebilirliktir.

3.3.Sürdürülebilirlik Muhasebe Sistemi

Sürdürülebilirlik muhasebesi, geleneksel muhasebenin tamamlayıcısı olarak finansal muhasebe ile aynı faktörlere sahiptir. Fakat özellikleri, amaçları, raporları, teknikleri ve ilkeleri gibi farklılıkları da mevcuttur. Sürdürülebilirlik muhasebesi, geleneksel muhasebenin amaçlarına ek olarak faaliyetlerin sürdürülebilirlik performansları değerlendirmek, yöneticilerin karar alma sürecine katkı sağlamak ve üçüncü kişilere karşı hesap verilebilirliği sağlamaktır. Sürdürülebilirlik muhasebesinin, maliyet ve kaynak tasarrufu sağlama, ekonomik ve sosyal çevredeki yenilikleri takip etme, çevresel risklerin değerlendirilmesi, yönetilmesi gibi yararları mevcuttur. Geleneksel muhasebeyle benzer olarak verilerin toplanıp, kaydedilmesi gibi araçlar sürdürülebilirlik muhasebede kullanılmaktadır. Ayrıca sürdürülebilirlik muhasebesinde kaynak kullanım miktarı, salınan salınım seviyesinin belirlenmesi ve çevresel verilerin toplanması gibi araçlarda kullanılmaktadır (Senal, Ateş, 2012, s.90).

Literatüre bakıldığında sürdürülebilirlik muhasebesinin gelişimi, çevresel muhasebe temeline dayanmaktadır. Sürdürülebilirlik muhasebesinin tarihçesini ele aldığımızda çevre muhasebe olarak kullanılmaktadır. Sürdürülebilirlik muhasebesinin aynı zamanda literatürde üç boyutlu sorumluluk manasıyla kullanıldığı da görülmektedir (Hernadi, 2012, s.27). Fakat diğer yandan çevre muhasebesi ve üç boyutlu sorumluluk muhasebesi türlerinden farklı olarak sürdürülebilirlik muhasebesi, ticari firmaların içinde bulunduğu ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğin uyum içinde yönetilmesini sağlayan muhasebe yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Tüm, 2014, s. 68). Diğer bir ifadeyle muhasebenin alt dalı olan sürdürülebilirlik muhasebe sistemi, başta sosyal ve çevresel kaynakların ekonomi üzerine olan etkileri, daha sonra ekonomik döngünün ekolojik ve sosyal etkileri ve son olarak sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğin birbiriyle olan bağlantılı unsurları kaydetmek, değerlendirmek ve rapor halinde sunmak için kullanılan sistemdir (Schaltegger, Burritt, 2010, s. 377). Bu muhasebe sistemi, işletmenin içinde bulunduğu sürdürülebilirliğin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutu dahilinde işletme faaliyetlerini değerlendirmektedir (Fülöp, Hernádi, 2013, s.333).

Tablo 8.

Sürdürülebilirlik Muhasebe Sistemi, Geleneksel Muhasebe Sistemi ve Çevresel Muhasebe Sisteminin Karşılaştırılması

Karşılaştırma Kriterleri	Geleneksel Muhasebe Sistemi	Çevre Muhasebesi Sistemi	Sürdürülebilirlik Muhasebe Sistemi
Bakış açısı	İşletmenin finansal durumu	İşletme faaliyetleri ve çevre arasındaki ilişkiler	İşletme faaliyetlerinin ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerinin bütünleştirilmesi
Hedef	Finansal durumun sunulması Maliyet Yönetimi	Çevresel yükümlülüklerin ve maliyetlerin sunulması, Çevresel performansın sunulması	Sürdürülebilirlik performansın sunulması (ekonomik, sosyal ve çevresel)
Temel Alanlar	Finansal muhasebe Maliyet ve Yönetim muhasebesi	Finansal çevre muhasebesi Çevresel yönetim muhasebesi, İç ve Dış Ekolojik Muhasebe	Sürdürülebilirlik muhasebesi Sürdürülebilirlik yönetim muhasebesi
Yöntem	Değerlendirme süreçleri Maliyet Analizleri	Çevresel Performansın Değerlendirilmesi- Yaşam Döngüsü Analizi-Çevresel Maliyetlerin Analizi	Sürdürülebilirlik Performans Karnesi Diğer disiplinler (biyoloji, sosyoloji) yöntemleri
Raporlama Türü	Finansal ve Maliyet Raporları	Çevresel raporlar	Sürdürülebilirlik raporları
Düzenlemelerdeki Zorunluluk	Yasal Sorumluluk	Gönüllü	Gönüllü

Kaynak: Hernadi, 2012; Tüm,2014, s.69

Sürdürülebilirlik muhasebesinin işletmelere sunmuş olduğu bilgiler, sürdürülebilirlik için hazırlanan raporlar ve karar alma süreci gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Sürdürülebilirlik muhasebe uygulamalarının sağlamış olduğu kurumsal faydaların bazıları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Fülöp ve Hernadi, 2013; Tüm, 2014, s.70).

- İşletmelerin üretim maliyetlerinin doğru biçimde belirlenmesine ve fiyatlandırmasına olanak sağlar,
- İşletmelerin sürdürülebilirlik faaliyetlerinin sonucunda elde edilen kazançları, tasarrufları ve finansal olanaklarını ortaya koyar,
- Sosyal ve çevresel riskler sonucundan işletmelerin karşılaşacağı maliyetleri değerlendirilmesine ve azaltılmasına yardımcı olur,

- İşletmelerin kaynak verimliliğini artırmasına olanak sağlamak için materyal ve enerji akışlarının takip edilmesine yardımcı olur,
- İşletme çalışanlarının sorumluluklarını güçlendirmeye ve ekonomik, sosyal ve çevresel farkındalıklarını artırmaya yardımcı olur,
- İşletmelerin sosyal sorumluluk görevlerini yerine getirmeleri kurumsal yatırımcılar için uygun yatırım fırsatlarını değerlendirmelerine yardımcı olur,
- Tüketicilerin, işletmenin yerine getirdiği sorumlulukları, şeffaflığı ve kurumsal güvenilirliğinin tanınması ve böylece işletmenin kabul görmesini sağlar,
- Ortaklarla iyi ilişkilerin kurulmasına ve güven ortamının oluşmasına yardımcı olur.

Sürdürülebilirlik muhasebe sistemin temel amacı, sürdürülebilirliğin üç boyutunu dikkate alarak işletmenin faaliyetlerini bu doğrultuda ölçmektir. Burada yapılması gereken ilk adım sürdürülebilirlik muhasebesinin uygulanması amacıyla işletmelerin ölçülebilir sürdürülebilirlik hedeflerine odaklanması ve hedeflerine ulaşmak için sistemi tasarlaması gerekmektedir. Geleneksel muhasebeyle benzer özelliklere sahip olan bu muhasebe sisteminde, iç ve dış olmak üzere bilgi kullanıcıları ikiye ayrılmaktadır (Lamberton, 2005, s.19). Burada dış bilgi kullanıcıları işletmenin sorumluluğunun aldığı faaliyetlerin sosyal, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğine odaklanmaktadır. İç bilgi kullanıcıları ise yönetimin güçlendirilmesi amacıyla işletmenin karar alma aşamasında gerekli bilginin sunulduğu gruplardır. Bu noktada sunulan bilginin şeffaf ve karşılaştırılabilir olması sürdürülebilirlik muhasebesi için önemlidir (Fülöp, Hernádi, 2013, s.333; Yükçü, Fidancı, 2016, s.669). Örnek olarak sürdürülebilirlik performans gösterileri ve yaşam döngüsü işletmenin üst yöntemine sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada yardımcı olabilir (Fülöp ve Hernadi,2013, s. 233-234).

3.3.1. Sürdürülebilirlik Muhasebe Yönetiminde Veri Toplama Metotları

İşletmeler, sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek amacıyla topladıkları çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik verilerini kullanarak gerçekleştirebilirler. Sürdürülebilirlik performansının ölçümü için çeşitli metotların kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda Gray (1994) tarafından önerilen üç yöntem kullanılmaktadır.

- ✓ Girdi-çıktı analizi
- ✓ Yaşam döngü analizleri

- ✓ Sürdürülebilirlik performans karnesi.

Sürdürülebilirlik muhasebe sistemi için kullanılan üç yöntemden biri olan Girdi-çıkı analizi, tüm üretim sürecine dahil edilen enerji ve hammadde girişi ile üretim sürecinin sonunda atık çıktılarının değerlendirilmesi ve hesaplanmasıdır. Bu yöntem sayesinde işletmeler çevresel bilgi tedariği konusunda bir disiplin geliştirirler (Senal, Ateş, 2012, s. 90; Lamberton, 2005, s.22).

Kullanılan bir diğer yöntem ise yaşam döngüsü maliyeti, sürdürülebilirlik muhasebe sistemi içinde performansın ölçülmesinde kullanılmaktadır. *Yaşam döngüsü maliyet muhasebesi*, ürünün her aşamasında oluşan maliyet kalemlerini değerlendiren yöntemdir. Ürünün yaşam döngüsü içindeki işgücü, atık, sermaye ve enerji gibi maliyetlerini hem içinde bulunduğu dönem hem de gelecekte oluşacak maliyetleri değerlendirmektedir (Senal, Ateş, 2012, s.92).

İşletmenin kurumsal sürdürülebilirlik performans bilgilerini ve finansal ve finansal olmayan bilgilerinin toplanıp, kaydedilmesini amaçlayan sistem “*Sürdürülebilirlik Performans Karnesi*” olarak tanımlanmaktadır. (Nikolaou, Tsalis, 2013, s.77-78). Geleneksel performans karnesi içerisine dahil edilen sürdürülebilirlik unsurları, işletmelerin ekonomik başarıları ile çevresel ve sosyal ölçülerinin ilişkilerini değerlendirmesine yardımcı olacaktır (Özçelik, 2013, s. 4998).

3.4.Sürdürülebilirlik Raporları

Sürdürülebilirlik raporlaması; kuruluşların, hedef belirlemelerine, yönetim performanslarını ölçmelerine, değişim sürecini etkin yönetmelerine ve aktarmalarına yardımcı olacaktır. Sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek ve olumlu ya da olumsuz etkilerini aktarma açısından sürdürülebilirlik raporu temel platformdur. Ayrıca bu rapor kurumların çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik etkilerini dikkate almalarını sağlayarak ortaya çıkabilecek riskler ve fırsatlar hakkında önlem almalarına ve şeffaf olmalarına yardımcı olacaktır. Bu doğrultuda sürdürülebilirliğin “hesap verebilir olma” ilkesi sağlanmaktadır. Sürdürülebilirlik raporlaması aynı zamanda, entegre raporlamanın bir unsurudur. Sürdürülebilirlik raporlama, genel olarak iç ve dış fayda olarak ikiye ayrılmaktadır. (GRI, 2020b).

Sürdürülebilir raporlamanın iç faydaları;

- Finansal ve Finansal olmayan performans analizlerinin aralarındaki ilişkiyi vurgulaması,
- Risk ve fırsatların daha anlaşılır olması,
- Verimliliğin artırılması, süreçlerin düzenlenmesi ve maliyetlerin düşürülmesi,
- Uzun vadeli yönetim stratejisi dikkate alınarak iş planlarının hazırlanması,
- Gönüllü girişimciler tarafından sürdürülebilirlik performansının yasalar, standartlar ve normlar olarak değerlendirilmesi,
- Yönetişim, ekonomik, sosyal ve çevresel başarısızların önüne geçilmesi,
- Performansın sektörler, kuruluşlar ve işletme içinde kıyaslanması,

Sürdürülebilir raporlamanın dış faydaları (GRI, 2020b);

- Kuruluşun itibar ve marka bağlılığın artması,
- Çevresel, sosyal ve yönetişimin olumsuz etkilerinin azaltılması,
- Dış paydaşların maddi ve maddi olmayan varlıklarını, kuruluşun gerçek değerini anlamalarına olanak sağlanması gibi faydaları vardır.

Kuruluşlar, finansal muhasebeye ait olan sınırsız bilgileri sunmaya çalışmaktadırlar. Bu bilgiyi sunmak ve standartları açıklamak için bazı kurumlar sürdürülebilirlik raporlaması adına bazı “yönergeler” geliştirmişlerdir. GRI (Global Reporting Initiative) tarafından üretilen yönergeler dünyada kabul görülmektedir (Bellini vd., 2019, s. 29). Bu kurum tarafından yayınlanan çerçevenin kullanılması, sürdürülebilirlik raporlarının iyileştirilmesine olanak tanıyacaktır. Dünyanın en büyük şirketlerinin %75’i GRI tarafından hazırlanan sürdürülebilirlik raporu yönergelerini kullanmaktadır (Safari, Areeb, 2020, s. 344-345).

1997 yılında ABD kurulan, asıl amacı kâr olmayan GRI, ilk sürdürülebilirlik raporlama yönergesini 2000 yılında yayımlamıştır. Daha sonra ikinci yönergesini 2002 yılında yayımlamıştır. 2006 yılında yönerge üçü yayınlamış ve G3.1 olan üçüncü yönergenin güncellenmesi 2011 yılında olmuştur. En son çerçevesi olan G4 ise 2013 yılındadır. İlk defa GRI, yönetmeliğine göre raporlama yapan kuruluşların G4 yönergesini kullanmaları gerekmektedir. Ancak kullandıkları GRI raporu olan kuruluşlar G3/G3.1 ya da G4 çerçevelerinden birine uygun olarak raporlama yapabilmektedir. 31 Aralık 2015 yılı itibariyle hazırlanan tüm sürdürülebilirlik raporlarının G4 kılavuzunda yer alan yönergelerine göre hazırlanması gerekmektedir. Dolayısıyla yayımlanan raporların büyük büyük bir kısmı G3/G3.1 çerçevesine uygundur (Greiling, Traxler,

Stötzer, 2015, s. 410). Tablo 9’ da GRI G4 kılavuzunda bulunan kategori ve unsurları sunulmuştur.

Tablo 9.

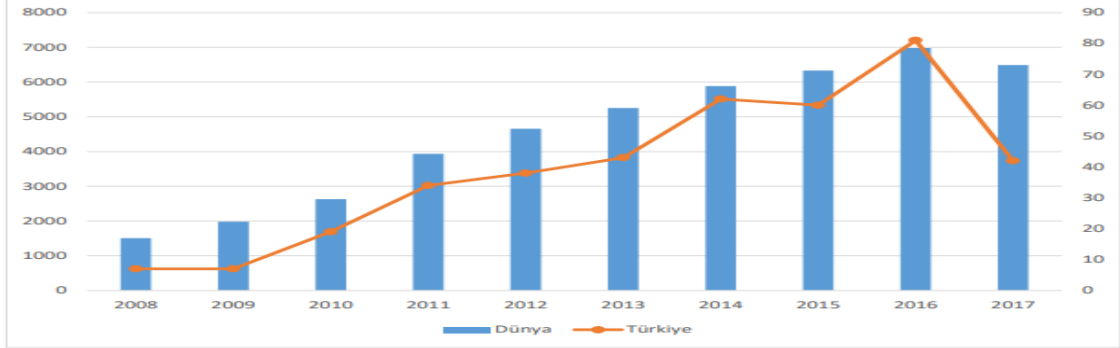
GRI G4 Sürdürülebilirlik Raporlama Kılavuzunda Yer Alan Kategori ve Unsurlar

KATEGORİ	UNSURLAR
EKONOMİK	➤ Ekonomik performans ➤ Piyasa varlığı ➤ Dolaylı ekonomik etkiler ➤ Satın alma uygulamaları
ÇEVRESEL	➤ Malzemeler ➤ Enerji ve su ➤ Biyolojik çeşitlilik ➤ Emisyonlar, atık sular ve atıklar ➤ Ürün ve hizmetler ➤ Uyum ➤ Nakliye ➤ Genel ➤ Tedarikçilerin çevresel açıdan değerlendirilmesi ➤ Çevresel şikâyet mekanizmaları
SOSYAL	
İşgücü Uygulamaları	➤ İstihdam ➤ İşgücü-Yönetim ilişkileri ➤ İş sağlığı ve güvenliği ➤ Eğitim ve öğretim ➤ Çeşitlilik ve fırsat eşitliği ➤ Kadın ve erkeğe eşit ücret ➤ İşgücü uygulamaları şikâyet mekanizmaları
İnsan Hakları	➤ Yatırım ➤ Ayrımcılığın önlenmesi ➤ Örgütlenme ve toplu sözleşme hakkı ➤ Çocuk işçiler ➤ Zorla çalıştırma ➤ Güvenlik uygulamaları ➤ Tedarikçileri insan hakları açısından değerlendirilmesi ➤ İnsan hakları şikâyet mekanizmaları
Toplum	➤ Yerel toplumlar ➤ Yolsuzlukla mücadele ➤ Kamu politikası ➤ Rekabete aykırı davranış ve uyum
Ürün Sorumluluğu	➤ Müşteri sağlığı ve güvenliği ➤ Ürün ve hizmet etiketlemesi ➤ Pazarlama iletişimi ➤ Müşteri gizliliği ve uyum

Kaynak: Saban; M. Küçüker; H. Küçüker, 2017

Dünyada yıllar itibariyle sürdürülebilirlik raporlarında bir artış görülmektedir. 2008 yılında sürdürülebilirlik rapor sayısı 1505 adet iken bu rakam 2017 yılında 6491 adet çıkmıştır. Geçen bu zaman diliminde sürdürülebilirlik raporlarında %431 oranında artmıştır. Benzer şekilde Türkiye’ de 2008 yılında 7 adet sürdürülebilirlik raporlarına sahip iken 2017 yılında 42 adete çıkarmıştır. Şekil 5’ te yer alan grafikte görüleceği üzere kuruluşlar sürdürülebilirlik raporlamaya her geçen yıl daha önem vermektedir. Bunun nedenlerinden biri özel raporlamalar tek bir konuda bilgi verirken sürdürülebilirlik raporlamaları işletmeyi bir bütün olarak ele almaktadır. İşletmeyi çevresel, ekonomik ve

sosyal konular dahilinde değerlendirmektedir. Dolayısıyla özel raporlamalardan daha dinamik bir yapıya sahiptir (Gümrah, Büyükipekçi, 2019, s.311).



Şekil 5. 2008-2017 Yılları arası Dünyada ve Türkiye’deki sürdürülebilirlik raporları
Kaynak: Gümrah, Büyükipekçi, 2019.

3.5. Sürdürülebilirlik Endeksi

Günümüzde sürdürülebilirlik raporlarının yanında sürdürülebilirlik endeksi de dikkate alınmaktadır. Sürdürülebilirlik endeksi, işletmelerin içinde bulunduğu sosyal, çevresel ve ekonomik performansların şeffaf bir şekilde değerlendirilmesinde kullanılan ölçüdür. Diğer bir ifadeyle sürdürülebilirlik endeksi, yatırımcılara yardımcı olan sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirmelerinde kullanılan piyasa endeks araçlarıdır. Önemli sürdürülebilir endeksleri olarak Dow Jones Endeksi, MSCI ESG Endeksi ve FTSE4Good Endeksi sıralanabilir (Searchy, Elkhawas, 2012, 81).

3.5.1. Domini 400 Sosyal Endeksi

“KLD Research and Analytics” tarafından hesaplanan ilk sürdürülebilirlik endeksidir. Bu endeksin amacı işletmelerin sosyal sorumluluk yatırım performanslarını ölçmektir. Endeksin sektör ağırlıkları standart & Poor’s (S&P) 500 endeksine dahil olan hisse senetlerinden uygun olanlarıdır. Ayrıca S&P 500 endeksine dahil olan 250 şirketin hisse senetleri Domini 400 Sosyal endekte yer almaktadır. 250 adet şirketin 100 tanesi büyük, 100 tanesi orta, 50 tanesi küçük ölçeklidir (Swift, 2010, s. 35-36).

3.5.2. Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi

Finansal analistler ve yatırımcılar için Dow Jones Sürdürülebilirlik Grubu tarafından sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirmelerine yardımcı olacak araçlar sunmaktadır. Küresel ölçekte sürdürülebilirlik adına ortaya çıkan ilk ve en çok kullanılan endekstir. Çevresel, sosyal ve ekonomik göstergelerin belirlenmesinde SAM Grup işletmelere anketler göndermektedir. Ankette yer alan sorularda 6 ile 10 arasında ölçüt bulunmakta ve her ölçüt 2 ile 10 arasında soruya sahiptir. İşletmenin toplam sürdürülebilirlik puanı 100 üzerinden değerlendirilmiş olur (Aksoy, 2013, s.89).

3.5.3. FTSE4GOOD Endeksi

2001 yılı itibariyle Evrensel insan haklarını destekleyen, paydaşlar ile olumlu ilişkiler geliştiren ve sürdürülebilir çevresel konularda çalışmalar yapan sosyal yatırım endeksidir. Sosyal yatırım endeksi olan FTSE4GOOD Endeksi, işletmelere sosyal sorumluluk adına yapılacak olan yatırımlarda, performans ölçümlerini yaparak kolaylık sağlayacaktır.

3.5.4. Johannesburg Stock Exchange (JSE) Endeksi

2004 yılında kurulan Gelişmekte olan ülkelerin ilk endeksidir. Güney Afrika Johannesburg Borsası'nda başlatılan ve dünya çapında artan sosyal sorumluluk yatırımına uygun olarak sunulan bu endeks faaliyetlerine sürdürülebilirlik uygulamalarını dahil eden şirketlerden oluşmaktadır (Önce, Onay, Yeşilçelebi, 2015, s. 240).

3.5.5. Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi

Yale ve Columbia Üniversiteleri tarafından 2005 yılında geliştirilen çevresel sürdürülebilirlik endeksinin temel amacı; doğal kaynak kullanımı, kirlilik, çevresel sürdürülebilirliğin izlenmesi ve küresel değerlerin korunması olarak sıralanmaktadır. 76 veri setinin entegre edildiği 21 tane gösterge bulunmaktadır. Çevre uygulamalarının sonucu olarak çevre kalitelerini ve bu alanda geliştirilebilecek iyileştirmeleri kapsamaktadır. Bu endekste en yüksek puana sahip olmanın anlamı ülkenin çevresel sürdürülebilirliğe ulaştığını ve bunu devam ettireceği ifade etmektedir. 2005 yılında İsveç, Finlandiya, İzlanda, Norveç ve Uruguay en yüksek çevresel sürdürülebilirlik endeksine sahip ülkelerdir. Çevresel sürdürülebilirlik skoru düşük olan ülkeler ise, Irak,

Türkmenistan, Tayvan ve Kuzey Kore'dir (Schmiedeknecht, 2013, s. 1018). Çevresel sürdürülebilirlik endeksine bakıldığında 2002 yılında 142 ülke arasında Türkiye 62.sıradadır. 2005 yılında ise toplam 146 ülke arasında 91. olmaktadır. (Yılmaz, 2011, s. 72-79). Dolayısıyla ülkemizin çevre konusunda birçok adım atması gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

3.5.6. BİST Sürdürülebilirlik Endeksi

Buradaki temel amaç, BİST' te yer alan şirketlerin kurumsal sürdürülebilirlik bakımından performanslarını arttıran bir endeks oluşturmalarıdır. BİST' te yer alan şirketlerin sürdürülebilirlik konusunda farkındalık, anlayış ve uygulamaların artmasını sağlamaktır. Bu endeks sayesinde kuruluşlar sosyal, ekonomik, çevresel ve yönetim alanlarındaki performans sonuçlarını doğru şekilde değerlendirebilecek ve gerekli iyileştirmeleri yapabilmek için bazı politikaları belirleyecektir. Türkiye için BİST endeksi sürdürülebilirlik konusunda en önemli gelişmelerden biri olmuştur. Kuruluşlara yol gösteren BİST sürdürülebilirlik endeksi şirketlerin performanslarını diğer şirketlerle kıyaslama imkânı sağlamaktadır (Borsa İstanbul, 2014, s.43).

3.6.Türkiye’de Sürdürülebilirlik Raporlaması

Sürdürülebilirlik raporlamasının önemli gelişmelerinden bir diğeri ise Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi (BİST) anlaşmasıdır. 2013 yılında imzalanan bu iş birliğinin amacı kuruluşun sosyal, çevresel ve kurumsal yönetim alanlarındaki performanslarının hesaplanmasıdır. Uluslararası sürdürülebilirlik kriterlerini çerçevesinde şirketleri değerlendiren EIRIS “Endeks Seçim Kriterleri’ndeki” sınırı aşan kuruluşlar Borsa İstanbul Endeksine kabul edilmemektedir. Endeks Seçim Kriterleri; iklim değişikliği, çevre, sağlık, biyoçeşitlilik, insan hakları ve güvenlidir. İlerleyen dönemlerde paydaşlarla yapılacak olan görüşmeler sonucu olarak değerlendirme kriterlerinin geliştirilmesi ön görülmektedir (EIRIS, 2014, s.54). Türkiye’de kurumsal yönetim ve kurumsal sürdürülebilirlik ile ilkeler Sermaye Piyasası Kurulu’nun (SPK) sunmuş olduğu yönetmelik dikkate alınarak hazırlanmıştır. 1999 yılında OECD tarafından sunulan bu Tebliği de, sorumluluk, şeffaflık, adillik, hesap verebilirlik olan yönetim ilkeleri mevcuttur (Gençoğlu, Aytaç, 2016, s. 59).

Türkiye’de yapılan sürdürülebilirlik araştırmasına göre, finansal olmayan bilgilerin raporlanma oranı % 25,5’tir. Yıllık Faaliyet Raporu, Kurumsal Sorumluluk Raporu, Global Compact İlerleme Bildirim Raporu, Sürdürülebilirlik Raporu Türkiye’de finansal olmayan raporlar olarak sıralanabilir. Raporlarını yayınlayan şirketlerin yaklaşık %43’ü Sürdürülebilirlik Raporu, %38’i faaliyet raporu yayınlamaktadır. Bu şirketlerin % 65’inin ilk rapor yayınlama yılı 2009 yılıdır. Rapor yayınlamada en çok karşımıza çıkan üç sektörden biri olan teknoloji ve iletişim sektörü % 40 ve üzerinde finansal olmayan raporlama yapmıştır. İkinci olarak sağlık sektörü ve daha sonra enerji sektörü karşımıza çıkmaktadır. Bu sektörlerin aksine kozmetik, inşaat ve tekstil sektörleri en az raporlama yapan üç sektör olarak belirlenmiştir (TİSK, 2016, s.25-27).

2014 yılı itibari ile Türkiye’ de sanayi tesislerindeki sera gazı azaltımına yönelik olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın sunmuş olduğu tebliğde “Karbon Emisyonlarının İzlenmesi” raporu sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde uygulanan diğer bir yönetmeliklerdir. Bu uygulama BMİDÇS’ nin Kyoto Protokolü’nde de yer almaktadır (ÇSB, 2019; Demircioğlu, Ever,2019, s.68).

BÖLÜM IV

KARBON MUHASEBESİ

4.1.Karbon Muhasebesi

Sosyal-çevre muhasebesi kavramlarının gündeme gelmesi ve Karbon salınımlarının olumsuz etkilerinin tüm dünyayı etkilemesi bu salınımların muhasebeleştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Tanım olarak karbon muhasebesi; işletmelerin faaliyetlerini gerçekleştirirken neden oldukları karbondioksit salınımlarına ilişkin verilerin toplanması, hesaplanması ve çıkan sonucun karbondioksit eşdeğerine dönüştürülmesi olarak ifade edilmektedir (Uyar, Cengiz, 2011, s.56).

Son yıllarda dünya ikliminde değişikliğe neden olan en önemli etken atmosfere salınan sera gazlarıdır. Bu nedenle çevre muhasebesi kavramıyla ortaya çıkan, atmosfere salınan karbonların kaydedilmesi, izlenmesi ve raporlanması gibi işlemleri gerçekleştirecek muhasebe uygulamalarına ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaç sonucunda ortaya çıkan karbon muhasebesi; karbon ayak izlerine ilişkin verilerin, takip edilmesi, kayıt altına alınması, hesaplanması, raporlanması ve hesaplanmasını üstlenmektedir (Karakoç, 2012, s.123-124). Karbon muhasebesinin temel amacı sektörlerde neden olunan karbon miktarının raporlanarak sürdürülebilirlik yatırım projelerine katkı sağlamaktır (Samaduzzaman vd. 2013, s.44). Karbon muhasebesi uygulamaları sonucunda elde edilen bilgiler işletmeye fayda sağlayacaktır. Karbon muhasebesinin işletmeye sağladığı faydalar; olumlu imaj, rekabet üstünlüğünün sağlanması, hisselerin olumlu etkilenmesi, mevcut faaliyetleri yasallaştırma olanağı sunması, çevresel konularda üstünlük sağlama gibi sıralanabilir. Bu faydalarının yanında sakıncaları da mevcuttur; açıklanan bazı verilerle işletmenin gizliliğinin tehlikeye girmesi, bilgilere ulaşmanın yüksek maliyetli olması veya fayda olarak görülen uygulamaların zararlı karşılaşma riski olarak sıralanabilir (Gray vd., 1994, s. 211).

Karbon muhasebesinin ortaya çıkışı daha çok Kyoto Protokolü ile gündemde olsa da aslında Temeli 1920’li yıllara dayanmaktadır. Ekonomist Arthur C. Pigou işletmelerin çevreyi kirletmelerinden dolayı ortaya çıkan negatif dışsallıklarına eş değer olan toplumun faydasına uygun bir ödeme yapmaları gerektiği vurgusunu yapmıştır. Böylece

1920 yılında aktif olarak çevre vergileri kavramı gündeme gelmiştir (Çankaya, Şeker, 2013, s.108, Çataloluk, 2014 s.24). Genel olarak karbon muhasebe konularının 3 temel başlık altında toplandığı görülmektedir. Karbon vergisi, karbon ticareti ve karbon maliyetlerinin yönetimi gibi mali durumların raporlanmasıdır (Gürbüz, Karataş Aracı, Bekçi, 2019, s. 432).

4.1.1. Çevresel Maliyetler

Çevresel maliyetlerin tanımı konusunda birden çok görüş mevcuttur. Çevresel maliyetler, bazı durumlarda çevreyi koruma altına almak amacıyla katlanılan maliyetler olarak tanımlarken bazı durumlarda ise daha kapsamlı tanım yapmak adına amacın yalnızca çevreyi korumak olmadığı aynı zamanda örgütün çevresel performansına ilişkin maliyetleri de içermektedir. İşletmelerin çevre için yaptığı her türlü kalem çevresel maliyet olarak ortaya çıkmaktadır. Çevresel maliyetlerin belli kısmı doğada bulunan kaynakların kullanımları sonucunda ortaya çıkarken diğer bir kısmı çevreyi korumak için ortaya çıkan maliyetlerdir. Ayrıca diğer bir kısmı işletmelerin faaliyetlerini gerçekleştirmek için çevreye vermiş oldukları zarar nedeniyle ortaya çıkan maliyet kalemleridir. Bu nedenle ortaya çıkma biçimlerine göre çevresel maliyetlerde değişiklik göstermektedir. Çevresel maliyetleri önleme, kullanma ve zarar maliyetleri olarak üç başlık adı altında sınıflandırabiliriz. (Kıroğlu, Can, 1998).

Önleme Maliyetleri: işletmelerin faaliyetlerini gerçekleştirdikleri dönemlerde mamulün tasarlanmasından depolanmasına kadar olan mamulün tüm yaşam sürecinde çevreye verdikleri zararın azaltılması ya da önlenmesi amacıyla yürürlüğe konması için yapılan maliyetlerdir. Önleme maliyetlerine örnek olarak; Çevre Planlaması, Süreç Kontrolü, Çevreye zararsız ambalaj geliştirme, çevreye zararsız mamul tasarım geliştirme, Çevre mühendislik hizmetleri, Çevre el kitabının hazırlanması Çevresel eğitim Çevre raporları, Çevre denetimi Biyolog Çevre etiketleri Geri dönüşüm tasarımları Atık kontrolü, Kimyager hizmetleri Atıkların bertarafı şeklinde sıralanabilir (Kılıç, 2008, s.30).

Kullanma Maliyetleri: Çevresel kaynakların kullanımına bağlı olarak meydana gelen aşınma, yıpranma gibi çevresel maliyetler ortaya çıkmaktadır. İşletmeler çevrenin kirlenmesi ve kaynakların azalması gibi sonuçlarla çevresel kaynaklar üzerinde etkiler yaratmaktadır. İşletmelerin kullanma maliyetlerinden bazıları; hava, su, toprak, gürültü

ve görüntü maliyeti, enerji maliyeti, doğalgaz maliyeti gibi sıralanabilir (Kılıç, 2008, s. 43).

Zarar Maliyetleri: işletmelerin neden olduğu çevresel zararlardan ötürü meydana gelen ceza, tazminat gibi doğaya herhangi bir katkısı olmayan direkt olarak gidere dönüşen maliyetlerdir (Başkale, 2009, s.50).

Tablo 10.

Çevresel Maliyetlerin Dağılımı

Azaltma Maliyetleri	Kullanma Maliyetleri	Zarar Maliyetleri
• Çevre planlaması • Süreç kontrol • Emisyon ölçüm cihazları • Çevreye zararsız mamul tasarım geliştirme • Geri dönüşüm tasarımları • Çevreye zararsız ambalaj geliştirme • Çevre geliştirme • Çevresel eğitim • Biyolog, kimyager Hizmetleri • Çevre mühendislik Hizmetleri • Çevre raporları • Çevre denetimi	• Hava maliyeti • Su maliyeti • Toprak maliyeti • Gürültü maliyeti • Görüntü maliyeti • Doğal gaz maliyeti • Petrol maliyeti • Kömür maliyeti • Enerji maliyeti	• Hava kirliliği • Su kirliliği • Görüntü kirliliği • Cezalar ve tazminatlar • Çevre temizleme • Şikâyet araştırmaları • Kefalet ve garanti giderleri Satış azalmaları • Diğer zarar maliyetleri

Kaynak: Özbicerikli, Melek, 2002, s.85

İşletme yöneticileri bazı nedenlerden ötürü çevresel maliyetlere ihtiyaç duymaktadır. İşletmelerin ihtiyaç duyduğu çevresel maliyetlerin sağladığı faydalar şu şekilde sıralanabilir; (EPA, 1995; s.2, Özbicerikli, 2000, s.18-19).

- İşletme yönetimi çevresel maliyetlerini azaltmak amacıyla daha yeşil üretim süreci veya daha yeşil mamül tasarımı gibi konulara yatırım yapacaktır. İşletmelerin faaliyetleriyle ilgili kısa dönemli değişikliklerinden ziyade, uzun vadede yeşil üretim süreci benimsemeleri çevresel maliyetleri azaltabilir. İşletmenin katlandığı çevresel maliyetlerin üretim sürecine ya da mamule herhangi bir katkısı yoktur.
- Çevresel maliyetler göz ardı edilebileceği gibi genel gider hesabında izlenir.

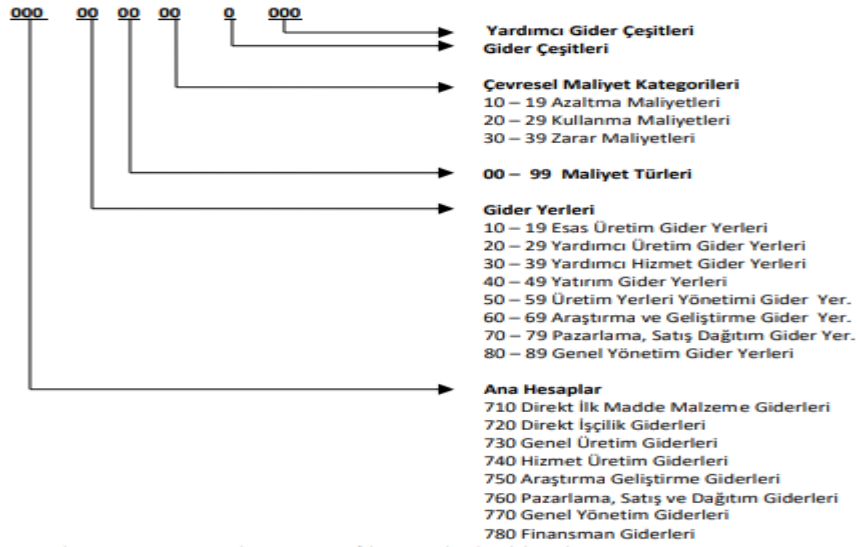
- iii. Çoğu işletme gelir elde etmek amacıyla fire olarak nitelendirdiği yan ürünlerin satışı ile çevresel maliyetlerini telafi etmeyi veya temiz teknoloji lisansı kazanmayı keşfetmişlerdir.
- iv. Çevresel maliyetlerin ve çevresel performansın takip edilmesi, kaydedilmesi, sınıflandırılarak rapor edilmesi çevresel yönetim faaliyetlerini ve işletmenin gelişmesini desteklemektedir.
- v. Çevresel maliyetlerin verimli bir şekilde yönetilmesi yalnızca işletme başarısına katkı sağlamakla kalmayıp aynı zamanda insan sağlığı için olumlu gelişmeler sağlamaktadır. Ayrıca çevresel performansın gelişmesinde büyük öneme sahiptir.
- vi. İşletmelerin çevresel performansın ve çevresel maliyetlerin farkında oluşu mamul ve üretim sürecindeki mamul maliyetlerinin ve fiyatlarının doğru şekilde belirlenmesinde yarar sağlayacaktır. Aynı zamanda çevresel açıdan işletmenin mal ve hizmetlerinin tercih edilme şansını artıracaktır.
- vii. Çevresel açıdan işletmenin mal ve hizmetlerinin tercih edilmesi rekabet avantajı sağlayacaktır.

4.1.1.1. Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi

İşletmeler faaliyetlerini gerçekleştirirken ortaya çıkan her türlü çevresel maliyetleri, muhasebenin temel kavramlarından olan önemlilik kavramı gereği düzenli biçimde kayıt altına alması gerekmektedir. Çevresel maliyetlerin dağınık ve karışık biçimde muhasebeleştirilmesi işletmelerin çevresel kontrolü sağlayamaması ve faaliyetlerini tespit etmede yapılacak yanlışlıklara neden olacaktır. “Koşullu Borçlar ve Koşullu Varlıklar TMS 37 standart gereği, geçmiş dönemlerden kaynaklanan yükümlülüğünün yerine getirilmesi amacıyla ekonomik yarar sağlayan işletme kaynaklarının elden çıkarılma ihtimalinin var olması durumunda, yükümlülük tutarı kadar karşılık ayrılması gerekmektedir (TMS 37).

İşletmelerin yapmış olduğu baca gazı filtresi, katı atık depolama veya su arıtma gibi yatırım harcamaları çevreyi koruma amaçlı ise, yapılan harcama uygun isim adı altında takip edilirken, yatırım harcamaları tekdüzen hesap planında çevresel özelliğine göre alt hesaplarda duran varlık olarak aktifleştirilir. Ancak hesap planı oluşturulurken dikkat edilmesi gereken durum alt hesaplar belirlenirken çevresel maliyetler dikkate alınmalıdır. Bu durum işletmelere çevresel yatırımların izlenmesine imkân verecektir (Çalış, 2013, s.180).

TMS kapsamında hazırlanmış olan tekdüzen hesap planının kısmi esnekliği mevcuttur. Tek düzen hesap planında belirlenen düzenlemeler kapsamında maliyet kalemleri “7 Maliyet Hesapları” sınıfında takibi zorunludur (Başkale, 2009, s.52-53). İşletmelerin neden oldukları salınımlara bağlı olarak karbon maliyetlerinin üretimle ilişkili olması durumunda 7/A seçeneğinin kullanılmasıyla maliyet kalemleri 730 GENEL ÜRETİM GİDERLERİNDE takip edilecektir. Ancak 7/B seçeneğinin kullanılmasıyla 79 nolu ana hesapların alt hesaplarında takip edilecektir (Usta, 2014, s.272).



Şekil 6. Çevresel maliyetler

Kaynak: Can, 1998; Fidan, 2009

➤ Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi Örnekleri

İşletme yatırım hesabının özelliğine uygun olarak açılan alt hesaplara uygun isim verilebilir. Örnek olarak işletme neden oldukları salınımların azaltımı için baca filtresi aldığında, bunu bu grubun alt hesaplarında aynı kod numarası ile çevresel yatırımlar hesabında takibi yapılmaktadır (Haftacı, Soylu, 2008, s.92-113). Aşağıda düzenlenmiş olunan yevmiye kaydında baca filtresi yatırım amacıyla alındığında ilgili hesabın alt hesaplarında takip edilmektedir.

253 TESİS MAKİNA VE CİH.HS.	***
253.405. Baca Filtreleri	
İLGİLİ HESAPLAR	****

Örnek 1:

2014 yılında Kimya sektöründe faaliyette bulunan XYZ işletmesi kimyasal atıkların imhası için ABC işletmesine peşin olarak 8000 tl ödemede bulunmuştur. 2015 yılında faaliyetlerine devam eden XYZ işletmesi bir önceki yılda gerçekleşen üretim hacmine benzer üretim hedeflemektedir. Faaliyetine devam işletmenin üretimleri sonucunda atıklar oluşmaya devam etmektedir. Ancak 2015 yılındaki üretimin devam etmesi sonucu oluşacak kimyasal atıklar bir önceki yıldan kaynaklanmaktadır. Bu atıkların imhası sonucunda, geçmiş yıla ait bir tutar olduğu bilindiğinden TMS 37 Karşılıklar Standardı kapsamında bu imha işlemi için karşılık ayılması uygun görülmektedir.

		/		
730 GENEL ÜRETİM GİD.			6.000	
730.06 Atık İmha Gideri				
	379 DİĞER BORÇ VE GİDER KARŞ.		6.000	
		/		

Örnek 2:

Beyaz eşya sektöründe üretim yapan DEF işletmesi ürün geliştirme bölümünde katı atık maddeler olduğunu tespit etmiştir. Meydana gelen katı atık maddelerin geri dönüşümü için XYZ işletmesine peşin 7.000 tl ödeme yapmıştır.

		/		
750 ARAŞTIRMA GELİŞTİRME GİD	7.000			
750.05 Atıkların Geri Dönüşüm Gid.				
	100 KASA		7.000	
		/		

İşletme gerçekleştirmiş olduğu yatırımlardan dolayı ek bir çevresel maliyete katlanıyorsa yapılan yatırımların takip edilmesinde çevresel yatırımın takibinin ayrı yapılması işletme için zor olabilmektedir. İşletmenin yapmış olduğu yatırımların çevresel maliyetlerinin takibini nazım hesaplarda yapabilmektedir (Haftacı, Soylu, 2008, s.92-113). Örnek olarak işletmenin fabrika binası için yaptırmış olduğu baca bir yatırımken sera gazı salınımları azaltmak için takılan filtre çevresel maliyet olduğundan nazım hesaplarda takip edilmektedir.

960 ÇEVRESEL MADDİ DURAN

VARLIKLARDAN ALACAKLAR

960.01 Baca Filtresi

961 ÇEVRESEL MADDİ DURAN

VARLIKLARDAN BORÇLAR

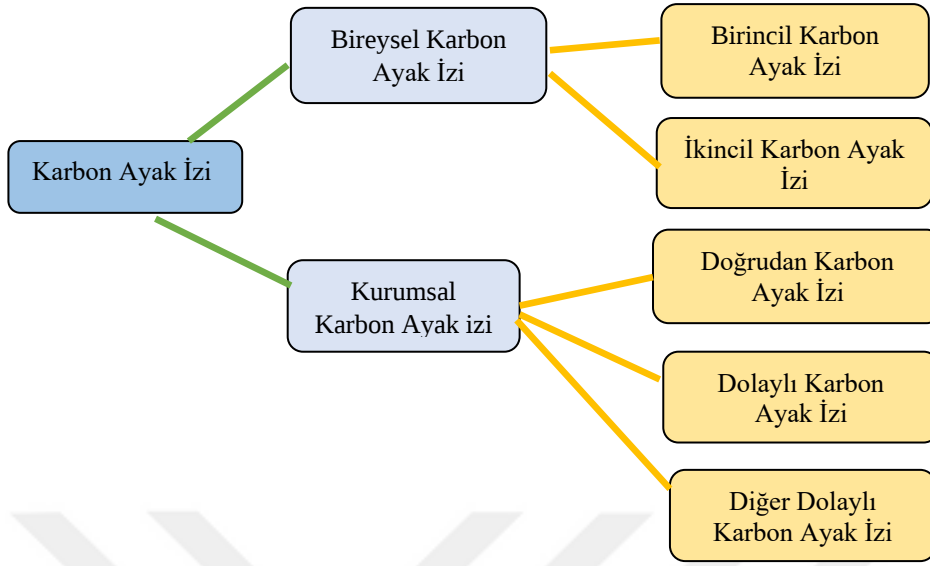
961.01 Baca Filtresi

4.2. Karbon Ayak İzi

Karbondioksit cinsinden ölçülen bir kentin, devletin, organizasyonun, ürünün veya bireyin ömrü boyunca dünyaya bıraktığı yükü takip eden ifadeye karbon ayak izi denir. (Goodier, 2010, s. 49). Diğer bir ifadeyle insanların üretim ve tüketim faaliyetlerinin sonucu olarak ve küresel ısınma ve iklim değişimine neden olan karbondioksit miktarının hesaplanması olarak da tanımlanmaktadır (Kaypak, 2013, s.154).

Fosil yakıtların yakılması sonucu karbondioksit ve diğer sera gazları açığa çıkmaktadır. İnsan ihtiyaçlarını karşılamak için yapılan bütün faaliyetler sonucu karbondioksit salınımı gerçekleşmektedir. Karbon ayak izi kişisel olarak yarattığımız sera gazlarını ölçer. Sera gazları doğal olarak oluşsa da insan faaliyeti sera gazı salınımlarına büyük ölçüde katkıda bulunur. Elektrik kullanmak ve araba kullanmak gibi yaygın faaliyetler bu gazları yaymaktadır. Floramızın emebileceğinden daha fazla CO₂ saldıgımızda sorunlar baş gösterir. Yüksek karbondioksit üreten faaliyetler şunları içerir: Elektrik tüketimi, yanan fosil yakıtlar CO₂ yayar ve kömür, gaz, petrolün iki katı kadarını yayar. Dünya çapında, fosil yakıtlar elektriğin yüzde 85'ini üretmektedir (Kaypak, 2013, s.154).

Karbon ayak izi şekil 7’de görüldüğü üzere ikiye ayrılmaktadır.



Şekil 7. Karbon ayak izi sınıflandırması

Kaynak: Bekiroğlu, 2011, s.6-7

4.2.1. Bireysel Karbon Ayak İzi

Kişilerin yaşamlarının devam ettirmek için ihtiyaç duydukları enerji kullanımı sonucu meydana gelen karbondioksit ölçü birimidir. Bireysel karbon ayak izi; birincil ve ikincil olacak şekilde kullanım şekline bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Bekiroğlu, 2011, s.6-7)

- **Birincil Karbon Ayak İzi:** Kişilerin kendi kontrolünde olan, günlük aktivitelerinde tüketilen fosil yakıtlardan kaynaklanan karbondioksit miktarıdır. Elektrik, su, araç yakıtı gibi
- **İkincil Karbon Ayak İzi:** Kişilerin tüketmiş oldukları ürün ve hizmetlerden kaynaklanan karbondioksit ölçüsüdür. Tüm yaşam döngüsünü kapsayan bu ayak izi üretim sürecinde açığa çıkmaktadır.

4.2.2. Kurumsal Karbon Ayak İzi

Kurumsal karbon ayak izi doğrudan, dolaylı ve diğer dolaylı olarak 3 alt sınıfa ayrılmıştır.

- **Doğrudan Karbon Ayak İzi:** üretim sürecindeki faaliyetlerini gerçekleştirmek üzere işletmelerin kullandıkları karbondioksit ölçüsüdür. Kömür, doğalgaz gibi.

- **Dolaylı Karbon Ayak İzi:** üretim sürecindeki işletmelerin başka bir işletmeden tedarik ettiği buhar, sıcak su veya soğutmaya bağlı olarak elektrik enerjisinin neden olduğu karbondioksit salınım ölçüsüdür.
- **Diğer Dolaylı Karbon Ayak İzi:** üretim sürecindeki işletmelerin faaliyetlerini gerçekleştirmek amacıyla kiralık araçlarının kullandığı yakıtlara, işveren faaliyetlerine, reklam amaçlı bastırdıkları broşürlere, personellerin iş için kullandıkları kara, hava, deniz ulaşımları da dahil olan salınım ölçüsüdür.

4.3. Karbon Vergisi

Emisyon vergisi olarak da anılan karbon vergisi, kaynağına bakılmaksızın belli bir oranda karbon salınımları üzerinden alınan vergilerdir (International Monetary Fund Fiscal Affairs Department). Aynı zamanda çevre vergisi olan karbon vergisi, Pigouvian'a göre olumsuz dışsallıkların fiyat mekanizmasıyla yansıtılmasını vergileme mantığı ile ele alınmalıdır. Salınım miktarının ölçülmesinin ve neden olduğu zararların belirlenmesinde karşılaşılan zorluklardan dolayı, karbon vergilerinde matrah, verginin türüne göre üç şekilde uygulanmaktadır. İlk olarak fosil yakıtların yanması ile ortaya çıkan karbon salınım miktarına göre her bir fosil için ayrı olarak alınan vergidir. İkinci olarak atmosfere salınan her bir tonluk karbon salınımı için alınan vergi ve son olarak tüketilen enerji miktarına oranla alınan enerji vergisidir (Baranzini, vd., 2013, Hayrulloğlu, 2012, s. 5; Alıcı, Yıldız, 2012; Uğur, 2014; Kara, 2020, s.28).

İşletmeler için maliyet kalemi olan karbon muhasebesi, devlet bütçesi için ekstra gelir unsurudur. Karbon vergisi, karbon oranı düşük yakıtların kullanılması sonucu işletmelerin salınım azaltım maliyetlerinin artması ve çıktı başına kalan salınımlarına oranla ödenecek vergilerdir (Proost, Regemorter, 2003; Alıcı, Yıldız, 2012; Kara, 2020, s.30).

Ekonomistler genel olarak sera gazı salınımlarını azaltmak için karbon vergilerinin önemli bir etken olduğunu savunmaktadırlar. Günümüzde ülkelerin çoğu karbondioksit içerikli vergileri uygulamaktadır. Ancak bunların tasarımı, hedef ürünler ve bunların vergi oranları her ülkede farklılık göstermektedir. Karbon vergileri 30 yılı aşkın dünya çapında mevcuttur. İlk olarak 1990 yılında karbon salınımını azaltmayı hedefine ulaşmak için karbon vergisini uygulayan Kuzey Avrupa'da öncü olan ülke Finlandiya'dır. Daha sonra Danimarka, Norveç, İsveç, Avustralya, İrlanda, Letonya,

Slovenya, Hollanda ve İsviçre karbon vergilerini uygulamaya başlamıştır (Baranzini, Carattini, 2013, s.397).

Fosil yakıt tüketimini ve karbon salımını azaltmak amacıyla doğalgaz, kömür, jet yakıtı gibi fosil yakıtların ilgili ürünlere karbon içeriklerine göre karbon vergisi uygulanmaktadır. Karbon vergisinin etkileri iki yönlüdür. Bir yandan, yakıt ürünlerinin ikamesini ve dolayısıyla enerji üretimi ve tüketimi yapılarındaki değişiklikleri teşvik edebilir, enerji tasarrufunun yanı sıra enerji verimliliğinin iyileştirilmesine yatırımı teşvik edebilir. Öte yandan, yatırım ve tüketim davranışlarını etkilemek için elde edilen karbon vergisi gelirinin geri dönüştürülmesi katkı sağlayacaktır (Baranzini ve diğerleri, 2000, s. 400).

1990'da Hollanda, çevre vergi sistemine karbon vergisini dahil etti. Karbon vergisi gelirlerinin elden çıkarılmasına yönelik eleştiriler ışığında, ülke daha sonra karbon vergisini, enerji karma vergisi ve karbon vergisi olarak eşit olarak bölünen enerji vergisine dönüştürdü. Başlangıçta, belirli yakıtlar ve sektörler karbon vergisinden muaf tutuldu. Daha sonra Kuzey Avrupa elektrik piyasasının açılmasıyla bazı enerji yoğun sektörler de vergiden muaf tutuldu. Norveç 1991'den beri petrol, mineral yakıt ve doğal gaz, yakıtların karbon içeriğine dayalı oranlarda karbon vergisi uygulamaktadır. 1992'de vergi, çimento ve hafif delikli kil üretiminde kullanılmayan kömür ve kok kömürünün bir kısmını kapsayacak şekilde genişletildi. Deniz taşımacılığı, havacılık ve elektrik sektörlerinde vergi alınmıyor ve kâğıt hamuru ve kâğıt sektörleri için yarıya indirilmiştir. Danimarka 1991 yılında bir karbon vergisi koyma önerisini kabul etti ve 1992'de uygulamaya koydu. Bu vergi, biokütle yakıtı dışındaki doğal gaz, petrol ve diğer mineral yakıtları kapsıyordu. Vergi oranlarının artan sırasına göre sıralanan sektörler ulaşım, ticari sanayi ve ev için elektrik tüketimi, hafif ve ağır sanayidir (Lin, Li, 2011, s.5139).

4.3.1. Karbon Vergisinin Amaçları

Karbon vergisinin salınım azaltmaya yönelik üç önemli amacı vardır. İlk olarak kaynakların etkin kullanımı sağlamak, ikinci adil gelir dağılımı ve son olarak ekonomik istikrarı devam ettirmektir.

4.3.1.1. Kaynakların Etkin Kullanımını Sağlamak

Karbon vergisinin temel amacı atmosfere salınan sera gazlarını en aza indirmektir. Bu nedenle yakılan fosil yakıtların karbon miktarına göre vergi alınmaktadır (Potereba,

1993, s.51-52). Böylece bireyler, kamu kurumları ve iş dünyası vergi maliyetinden kaçınmak için yakılan karbon içerikli fosil yakıtlardan elde edilen enerjiyi etkin bir biçimde kullanmaya teşvik edilmektedir. Örneğin bireyler toplu taşıma araçlarını kullanabilir ya da flüoresan lambalarını kullanabilir. Ayrıca işletmeler ısıtma ya da soğutma sistemlerini yenileyerek enerji verimliliği sağlayabilirler. Karbon vergisinin en büyük getirisi karbon salınımı daha düşük olan yakıtlara talebi artıracaktır. Bu çerçevede işletmeler kömürden ziyade daha az karbon salınımı yapan doğalgaza yönelecektir (Akkaya, 2000-2001). Bunun en büyük nedeni kömüre gelen karbon vergisinin kömür fiyatlarında artışa neden olmasıdır (Yıldız, 2017, s.373).

4.3.1.2.Adil Gelir Dağılımı Sağlamak

Ekonomik gruplar arasında enerji üretimi ve tüketimine, enerji fiyat değişimlerine bağlı olarak karbon vergisi, farklılık gösterecektir. Karbon salınımı yoğun olan sanayi sektöründeki kullanılan yakıtlardan ötürü karbon vergisi daha ağır hissedilecektir. Enerji maliyetlerindeki artış, işletmelerin müşterilerine bu maliyetleri yansıtmaya neden olacaktır. Ürünlerdeki arzın daha fazla olması sonucunda tüketiciler karbon vergisi yükünü en çok hisseden grup olacaktır (Yıldız, 2017, s.374).

Karbon vergisinde geliri daha düşük kişilere karşı olan adaletsizliğin ortadan kaldırılabilmesi için iki yöntem belirlenmiştir. Bu yöntemlerden ilki; sanayi kesiminde artan oranlı yüksek vergiler uygulanırken, bireylerin temel ihtiyaçları dahilinde olan ısınma, aydınlanma vb. enerjilerin vergilendirilmemesidir. Diğer yöntem ise gelir düzeyi düşük olan bireylere sübvansiyon uygulanmasıdır. Bu yöntemler adil gelir dağılımına katkı sağlayacaktır (Baron, 1997, s.14).

4.3.1.3.Ekonomik İstikrar Amacı

Çevre sorunlarını azaltmada araç olarak kullanılan karbon vergisi, iş dünyasının enerjiyi yaygın kullanmasına bağlı olarak aynı zamanda önemli kamu geliridir. Dolayısıyla gelecek yıllarda enerji kullanımının artarak devam etmesi kamu tarafından önemli bir gelir kaynağı olacaktır. Her ne kadar karbon vergi geliri amacından sapmış olsa da toplumsal refaha katkı sağlamak için kamu kesimi tarafından kamu hizmetlerinin sağlanmasında ve ekolojik alanda kullanılabilir. Dünyada uygulanmaya başlanan karbon vergisinin ekonomide olumsuz etkiler yaratacağı gündeme gelmiştir. Fakat İsveç'te karbon kirliliğinin tonu için 140 dolar ödenirken karbon vergisi uygulanmaya

koyulduğundan bugüne kadar İsveç ekonomisi yüzde 100 büyümeye göstermiş ve dünyada rekabet gücü 4. Sırada yer almaktadır (Yıldız, 2017, s.375).

Yapılan çalışmalara göre; karbon içermeyen yakıtların kullanılması, ekonomik etkinlik, gönüllü örgütlenme, iklim değişikliğinin önlenmesi ve hava kirliliği gibi konular istenilen düzeyde olursa ekonomik büyümenin %2,3 oranında olacağı tahmin edilmektedir (Repotto, Austin, 1997, s.15)

Karbon vergisi; karbon vergisini uygulayan ülkeler ile gelecekte uygulayacak olan ülkeler için önemli gelir kaynağıdır. Tablo 11’ de karbon vergisini uygulayan beş ülkenin 1995-2003 tarihleri arasında gerçekleşen toplam gayri safi milli hasılasının ortalama yüzdesi ve kamu gelirleri gösterilmektedir. 1995-2003 yılları arasında bu beş ülkenin elde ettiği kamu geliri iki yüz iki milyar avro ’dur. En fazla geliri Hollanda elde etmiştir. Fakat daha doğru bir değerlendirme yapabilmek için toplam gelirin GSMH içindeki payına bakmak gerekir. Buna göre İsveç’in kendi GSMH içindeki yıllık ortalama geliri %2,51 iken Hollanda da bu oran %1,88’dir. Bu nedenle İsveç’in kamu geliri Hollanda’ya kıyasla daha yüksektir (Hotunluoğlu, 2007, s.95).

Tablo 11.

1995-2003 Yılları Arası Karbon Vergisinde Öncü Olan Ülkeler

Ülke	1995-2003 Arası Toplam Karbon Vergi Gelirleri	Yıllık Ortalama Vergi Gelirleri İçindeki Payı (%)	Yıllık Ortalama GSYİH İçindeki Payı (%)
Danimarka	38 milyar €	5	2.44
Finlandiya	24 milyar €	4.5	2.08
Hollanda	69 milyar €	4.8	1.88
Norveç	12 milyar €	1.9	0.81
İsveç	57 milyar €	4.9	2.51
Toplam	202 milyar €	-	-

Kaynak: Hotunluoğlu, 2007, s.97

4.3.2.Karbon Vergisinin Mükellefi

Karbon vergisini mükellefi, enerji elde etmek için fosil yakıtları kullanırken atmosfere karbondioksit gazı salan birey veya kurum olarak belirlenir. Verginin ödeyicileri, üretim veya tüketim esnasında karbon salınımı yapan birim ve bireylerdir. Şöyle ki karbon vergisinin asıl mükellefi üretim veya tüketim süreçlerindeki olumsuz dışsallıklar sonucunda kirletenin ödediği tüketim vergisidir (Yerlikaya, 2003, s.695). Fakat bu verginin tamamı yansıtılamaz niteliğe sahiptir. Otomobilin kullanılması

sonucunda nihai tüketici tarafından ödenecek bu verginin tamamen yansıtılamaz nitelikte olması sonucu nihai tüketici üzerinde yerleşmesi uygun olacaktır. Diğer yandan üretici tarafından akaryakıtın tüketilmesi sonucu ödenecek olan Özel Tüketim Vergisi maliyetlere aktarılarak fiyat mekanizması ile ödenmesi mümkün olacaktır. Dolayısıyla harcama üzerinden alınan verginin yansıtılması daha kolay iken, gelir üzerinden alınan vergilerin yansıtılması daha zordur. Harcama vergisine karbon vergisi dahil edildiğinden yansıtılması daha kolay olacaktır (Yıldız, 2017, s.376).

4.3.3. Karbon Vergisinin Hesaplanması

Genel olarak karbon vergisini matrahı, çevrenin kirlenmesine neden olan maddenin türü ve miktarı alınarak belirlenir. Atmosfere salınan sera gazı tozlarının ağırlığı vergi matrahı olarak hesaplanır. Vergi mükellefi olan işletmeler vergi tarifi ve ödemesi gereken vergi tutarını hesaplar (Ataç, Turhan, Önder, 2004, s.309). Karbon vergisinin etkinliğinin sağlanması için karbon salınım miktarıyla orantılı olarak vergilendirilmesi yani farklılaştırılmış oran kullanılması doğru olacaktır. Buna örnek olarak kömür doğalgaza göre daha fazla salınımına neden olduğundan kömüre daha yüksek karbon vergisi eklenecektir (Potereba, 1993, s.51-52; Akkaya, 2000).

Vergi oranlarının hesaplanması, salınan karbondioksitin ton başına göre olduğundan kanun koyucunun vergi oranını öyle ayarlamalıdır ki, işletmeleri karbon salınımını azaltmak amacıyla istenilen kirlenme düzeyinde üretime teşvik etsin (Ataç, Turhan, Önder, 2004, s.309). Hedeflenen karbon vergisi oranı; küresel ısınmanın getirdiği olumsuz etkilerin çözümü sonucunda elde edilen marjinal fayda ile karbon salınımı azaltmanın getirdiği marjinal maliyeti eşitleme noktasıdır (Ekins, Barker, 2001, s.327; Yıldız, 2017, s. 377).

Karbon vergisinin, atmosfere salınan karbon salınım miktarına orantılı olacak şekilde alınması gerekmektedir. Baranzi'ye göre salınan her ton karbon salınımı için Joule, BTU ya da kW gibi enerji birimleri başına karbon vergisi alınmalıdır (Vural, Aktan, Dileyici, 2004, s.160). Diğer önemli bir hususta fosil yakıtların kullanıldıklarında açığa çıkardıkları salınım, satıldıklarında ise karbon yoğunluğuna göre vergilendirilmesi çifte vergilendirilmeye neden olacaktır. Bu çifte vergilendirmenin olmaması için toplam vergi oranının girdi ve çıktı faaliyetlerine dağıtılması gerekir (Usta, 2014, s.84).

4.3.4. Karbon Vergisinin Olumsuz Etkileri

Karbon vergisinin kaçınılmaz olarak kusurları vardır. Birincisi, kısa vadede karbon vergisi ilgili ürünlerin fiyatlarını yükseltecek, işletmelerin maliyetlerini artıracak, enerji yoğun endüstrilerin rekabet gücünü zayıflatacak ve ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkiler yaratacaktır. İkinci olarak, karbon vergisinin azaltıcı etkileri belirsizdir. İşletmeler artan maliyetleri daha yüksek fiyatlar aracılığıyla tüketicilere kaydırabilir. Bu nedenle karbon vergisi salınıminin azaltımdan ziyade sadece fiyatlarda artışa neden olacaktır. Daha yüksek fiyat esnekliği, karbon vergisi maliyetlerini tüketicilere aktarmada daha fazla zorluk ve dolayısıyla daha iyi azaltma etkileri elde etme anlamına gelir. Aksi takdirde, karbon vergisinin maliyetleri tüketicilere yüklenecektir (Lin, Li, 2011). Son olarak, bir karbon vergisi tarafından üretilen gelirler geri dönüştürülmezse (aslında, karbon vergisi geliri gelir vergisini düşürmek için kullanılabilir veya teknolojik gelişmeyi sübvans etmek için işletmelere iade edilebilir) Karbon vergisi işletmelerde maliyeti artışına neden olacaktır (Baranzini ve diğerleri, 2000, s. 400).

Karbon vergisinin gelişmiş ülkelerde uygulanması, karbon yoğunluğuna sahip endüstrilerinin çevre politikalarına sahip geliştirmekte olan ülkelere göç etmesine neden olacaktır. Geliştirmekte olan ülkelerin CO₂ azaltım yükümlülüğüne girmemeleri sonucunda karbon vergisi ile ilgili endüstrilerin rekabetçi kayıplarına yol açacaktır. Sonuç olarak, karbon kaçağı sorunu ortaya çıkmaktadır. Karbon kaçağı, geliştirmekte olan ülkelerin enerji yapısı düzenlemesini ve teknolojik gelişimini geciktirecek ve bunu yaparken de sürdürülebilir kalkınmaya zarar verecektir. Ayrıca gelişmiş ülkeler yerli sanayilerinde rekabet gücünü sürdürmek için karbon tarifelerini geliştirmekte olan ülkelere dayatmak ve karbon tarifelerini yeni bir ticaret koruma yöntemi olarak almak istemektedir (Lin, Li, 2011, s.5140).

4.3.5. Türkiye’de Karbon Vergisi

Türkiye’de karbon salınım tespitine ilişkin çalışmalar yapılmasına karşın karbon vergisine yönelik resmi bir çalışma bulunmamaktadır. Türkiye’de karbon ticareti ile ilgili çalışmalara öncelik verilmiştir. Türkiye’de fosil yakıtların neden olduğu zararlardan dolayı karbon vergisi, çevre vergisi olarak kabul görmektedir. Ancak ülkemizde bu çevre vergilerinin gerçek manada çevreyi koruma amaçlı uygulamadığından olumlu etkileri de

sınırlı olmuştur. Dolayısıyla çevre vergisi tanımından ziyade çevresel amaçlara hizmet eden vergiler tanımı daha uygundur (Usta, 2014, s.95). Bu vergiler şu şekildedir;

- i. **Özel Tüketim Vergisi:** Benzin, LPG, fuel oil, petrol, madeni yağlar, solvent, gibi yakıtların ithalat ya da imalattan sonraki teslimlerde ÖTV'ye eklenmektedir (GÜ, 2012). Bu fosil yakıtlar sonucu ortaya çıkan vergi ürünlerin fiyatlarında artışa neden olacağından tüketimin azalmasına neden olacaktır. Özellikle motorlu araçların satışına eklenen ÖTV, alım maliyetinin artmasına ve araç satışlarını azaltabilecektir. Dolayısıyla araçların sebep olduğu salınım sınırlı olacaktır.
- ii. **Çevre Temizlik Vergisi:** çevresel atıkların belediyeler tarafından toplanabilmesi ve kanalizasyon hizmetlerin verilebilmesi için Belediye Gelirleri adı altında alınan vergidir. Toplanan atıklardan organik çöplerin ayrıştırılması sera gazına neden olmaktadır. Alınan bu çevre vergileri sayesinde toplanan devasa çöplerin geri dönüşümü sağlanarak enerji elde edilmesi salınım azaltımı sağlanacaktır.
- iii. **Motorlu Taşıtlar Vergisi:** İlgili sicile kaydı devam ettiği sürece kara, hava ve deniz taşıtları üzerinden alınan servet vergisidir. Alım maliyetlerinin artmasına neden olan bu vergiler dolaylı olarak bu araçların neden olduğu salınımlarda azaltacaktır. Ayrıca motor hacmi büyüklüğüne göre alınacak verginin artması büyük hacimli motorlara olan talebi azaltacaktır. Böylece bu motorlu taşıtlar vergisi de sera gazı salınımlarını azaltacaktır.
- iv. **Katma Değer Vergisi:** fosil yakıtlar ve benzeri ürünlerin satışından alınan ve maliyet artışına neden olan bu tür KDV oranları tüketimi azaltmakta ve açığa çıkan salınımlar azalmaktadır.

4.4. Karbon Ticareti

Karbon ticaretinin ortaya çıkış sebebi New Jersey yönetiminin 1980 yıllarda asit yağmurlarının neden olduğu sera gazı salınımlarını azaltmak amacıyla sanayi kuruluşlarına istenilen miktarın altında kalanlara karbon salınım haklarını satabilme, istenilen miktarın üzerinde salınım yapanlara ise para ceza cezası getirmesiyle ortaya çıkmaktadır. Bu ticaret yöntemini benimseyen Kyoto Protokol mekanizması, sanayi kuruluşları arasındaki karbon salınım haklarının alınıp satılması karbon indirimlerinin geçişini yumuşatmış ve sanayi sektörüne esneklik getirmiştir (Elitaş, Çetin, 2011, s.55).

Bu ticaret sisteminin temel amacı belirlenen salınım sınırlama hedeflerine en kolay en hızlı şekilde ulaşmak için, firmalara düşük maliyetli piyasa sunmaktır. Böylece hedeflenen salınım miktarından daha az salınım yapan işletmeler, yapmış oldukları karbon salınım tasarruflarını başka bir işletmeye satabilmektedir (GTE, 2009, s.8). Karbon ticaretinin temel ilkesi bir ülkenin kendisine tanınan salınım haklarını aşması sonucunda, salınım tasarrufu yapan başka bir ülkeden aştığı salınım miktarı kadar salınım izni satın alabilmektedir. Aynı şekilde kendisine verilen salınım miktarının kullanılmayan kısmının karşı taraf olan işletme ya da ülkeye satılmasıdır (Çikot, 2009, s.9).

Kyoto Protokolüne göre 2012 yılına kadar karbon salınım miktarlarını azaltmayı taahhüt eden gelişmiş ülkeler, hedeflenen karbon salınımını fazla azaltan ülkelerin karbon salınım kredi satışları yaklaşık altmış milyar dolarlık bir pazar oluşturmuştur. Şöyle ki karbon ticareti yapan ülke ya da işletmeler işlemlerini karbon toptancısı ve perakendecisinin olduğu pazarlarda gerçekleştirmektedirler. Arz ve talep dengesi dikkate alınarak belirlenen karbon fiyatları için Şikago ve Londra Borsasında karbon endeksleri mevcuttur. Avrupa’ da karbon ticaret hakkını Kyoto Protokolüne üye olmayan ülkelerin şirketleri de yapmaktadır. Oluşturulan bu gönüllü karbon ticaret pazarında karbon kotasının bir tonu 2 euro iken, arz ve talebe göre borsalarda bu fiyat 10-15 katına çıkmaktadır. Karbon ticaretinin temel amacı, ülkelerin salınım oranlarını azaltmalarını sağlarken maliyeti minimuma düşürmek ve işletmeleri daha az karbon salınımı yapan teknolojik gelişmeye teşvik etmek etmektedir.

Karbon ticaretini örnekle açıklamak gerekirse (Elitaş, Çetin, 2011, s.58);

X ve Y işletmelerinin her birine 95.000 ton karbon salınım hakkı tanınmaktadır. Ancak iki işletmenin de yıllık salınım oranı 100.000 tondur. Dolayısıyla bu işletmeler salınım oranlarını 5.000 ton indirmek durumundadır. Bu salınım oranları indirme işlemi iki şekilde gerçekleşmektedir. İlk seçenek yeni teknolojilerin kullanımı ile salınım oranlarını düşürmektir. Diğer seçenek ise salınım hakkı satın almaktır. Karar vericiler en az maliyetle olacak şekilde karar vereceklerdir. İndirilmesi gereken 5.000 ton salınım maliyetine bakılacak ve yeni teknolojilerin kullanmak mı ya da salınım satın almak mı daha avantajlı olacağına karar vereceklerdir. Karbon piyasasında 1 ton karbon emisyon azaltmanın maliyetinin 10 TL olduğunu varsayalım. Belirlenen bu maliyetin X işletmesi için 5 TL iken Y işletmesi için 15 TL’dir. Böylece X işletmesi Y işletmesine ve karbon piyasasına göre daha az maliyete katlanacağından emisyon indirimi yapma hakkını yeni

teknolojileri kullanarak yapacaktır. Ancak Y işletmesi piyasada tonu 10 TL satılan karbon emisyon alımı yapacaktır. Emisyon ticaretinin işleyişinde ise X işletmesi 10.000 ton emisyon azaltımı gerçekleştirerek 50.000 TL maliyete katlanacaktır. Ancak yapmış olduğu fazla salınım hakkını piyasada satışa sunmasıyla elde edeceği tutar 25.000 TL'dir. Y işletmesi 5.000 ton salınım hakkı alarak 50.000 TL ödeme yaparken salınım ticaretinin ortadan kalkmasıyla 25.000 TL daha fazla maliyetleme yapacaktır.

Karbon ticaretinin gerçekleştiği ve gerçekleşmediği durumlarda maliyetlerde meydana gelecek olan maliyet değişimini başka bir örnekle açıklayabiliriz.

Tablo 12.

Emisyon Ticaretinin Uygulanmaması Durumunda Gerçekleşecek Salınım Maliyeti

	A İşletmesi	B İşletmesi	Toplam
Yıllık Emisyon Miktarı	100 ton	100 ton	200 ton
Hedeflenen Emisyon Azaltım Oranı	%10 (100*0,10=10)	%10 (100*0,10=10 ton)	20 ton
Birim Emisyon Azaltım Maliyeti	Her ton için \$ 150	Her ton için \$ 50	
Toplam Emisyon Maliyeti	1500 \$	500 \$	2000 \$

Kaynak: James ve Fusaro, 2006, s.31-32

Tablo 12'de görüleceği üzere, işletmelerin salınımlarını azaltımlarını kendi gerçekleştirmeleri sonucunda, emisyon azaltım maliyeti daha düşük olan işletmeden yararlanacaklardır. Böylece daha az maliyetleme yapan işletme, fazla emisyon azaltımı gerçekleştirerek kazanç elde edecektir.

Tablo 13.

Emisyon Ticaretinin Uygulanması Durumunda Gerçekleşecek Emisyon Azaltım Maliyeti

	A İşletmesi	B İşletmesi	Toplam
Yıllık Emisyon Miktarı	100 ton	100 ton	200 ton
Hedeflenen Emisyon Azaltımı	10 ton	10 ton	20 ton
Birim Emisyon Azaltım Maliyeti	Her ton için \$ 150	Her ton için \$ 50	
Gerçekleştirilen Azaltım Miktarı	0 ton	20 ton	20 ton
Azaltım Maliyeti	0\$	20ton*50\$=1000\$	
Satın Alınan Emisyon Azaltım Miktarı	10 ton	0 ton	
Satın Alma Maliyeti (Ton Başına 75\$)	10ton*75\$=750\$	0 \$	
Toplam Emisyon Maliyeti 750 \$	750 \$	1000-750=250\$	1000 \$
Tasarruf	%50	%50	

Kaynak: James ve Fusaro, 2006, s.32

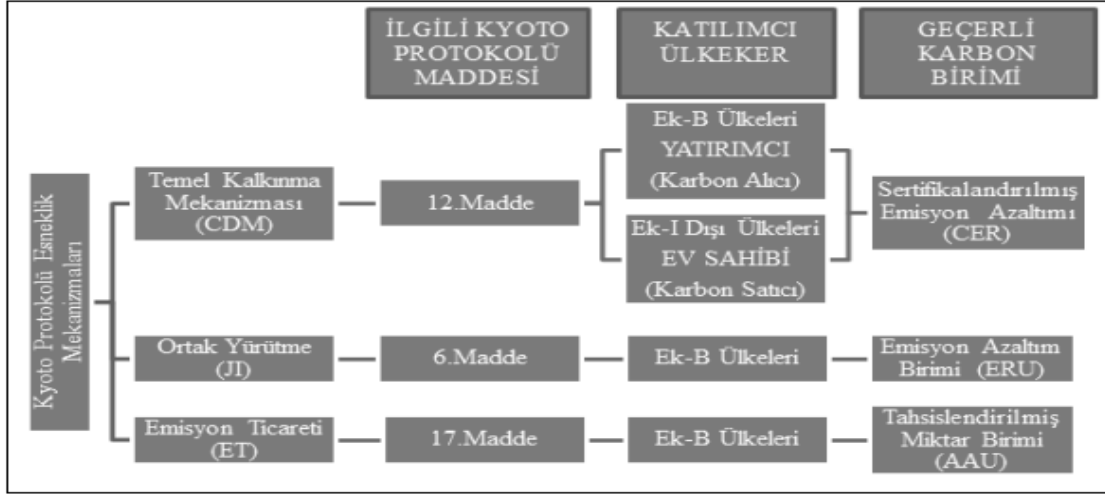
Her iki işletme de 10 ton emisyon azaltımı yapacaktır. B işletmesinin ton başına azaltım maliyeti A maliyetinden daha az olduğundan B işletmesinin gerçekleştirdiği salınım miktarı 20 ton olmaktadır. Karbon ticaretinin uygulanması halinde, B işletmesinin fazladan gerçekleştirdiği her bir tonluk azaltım maliyeti 75 \$'dır. Böylece toplam salınım maliyeti 2000\$'dan 1000\$'a inmiştir. Ayrıca her işletme kendi toplam maliyetinde %50 tasarruf edecektir. Sonuç olarak A işletmesi azaltım maliyetlerinden tasarruf etmek için B işletmesinden bu hakkı satın alacaktır.

4.4.1.Kyoto Protokolü'nün Esneklik Mekanizmaları

Sera gazlarının salınımının azaltılması sonucunda istenilen sıfır karbonlu ekonomiye sahip olunacaktır. Ancak bunun gerçekleşmesi için piyasa mekanizmalarına ihtiyaç vardır. Buradan hareketle metan, nitrotoksit, hidroflorokarbon, kükürt hekzaflorür, kloroflorokarbon ve karbondioksit olan altı adet gazın salınımının azaltımı hedeflenmiştir. Küresel iklim değişikliği kapsamında ortaya çıkan Kyoto Protokolünün yapmış olduğu en büyük fayda sıfır karbonlu ekonomi için piyasa temelli finansman kaynakları geliştirmesidir. Protokole taraf olan ülkelerin uluslararası ölçekte uygulayacakları finansman kaynakları mevcuttur. Bu finansman kaynakları (Labatt, White, 2007, s.141, Yalçın, 2010, s.196; Balın, Zülfıkar, 2012, s.48; Akkaya, Uzar, 2012: 68; Karakaya, Özçağ, 2003, s.5; Çelik, 2009, s.52; UNFCCC, 2003, s.19).

- ✓ Temiz Kalkınma Mekanizması,
- ✓ Ortak Yürütme,
- ✓ Emisyon Ticaretidir.

Bu esneklik mekanizmaları ile protokole taraf olan ülkeler taahhüt etmiş oldukları karbon salınımlarını düşük maliyetle yerine getirmelerini sağlayacaklardır.



Şekil 8. Kyoto protokolü esneklik mekanizmaları

Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008.

4.4.1.1. Temiz Kalkınma Mekanizması:

Bu mekanizma sayısal emisyon indirimi taahhüt eden EK-I (EK-B) tarafı ülkelerin hedeflerine ulaşması için, sera gazı salınım azaltım yükümlüğü altında olmayan ülkelerle birlikte çalışmalar yapmalarına olanak tanıyan Protokol'ün 12. Maddesinde vurgulanmıştır. Bu kapsamda yapılan projelere dahil olan her ülke bir ton karbondioksit eş değer olan sera gazı salınımı azaltımı kadar emisyon kredisi imzalar. Dolayısıyla sertifikalanmış emisyon azaltım kredisi CER (Certified Emission Reduction) Temiz kalkınma mekanizması sonucunda elde edilmiştir. EK-B ülkesinin hedeflemiş olduğu emisyon miktarından sertifikalanmış emisyon kredilerine eş olan emisyon miktarı düşürülmektedir (ÇOB, 2011, s.11).

Kyoto görüşmelerinde “kirleten öder ilkesini” benimseyen ülkeler “temiz üretim fonu” ilkesini benimsemeye başlamışlardır. Hedeflenen emisyon azaltım miktarını gerçekleştiremeyen gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkelerin üretiminde kullanacakları temiz enerjiye yönelik finansmanın karşılanması için fona para cezası ödeyeceklerdir. Ancak fona para ödenmesi teklifine ABD başta olmak üzere ülkelerin birçoğu karşı çıkmıştır. EK-B ülkeleri hedeflemiş oldukları salınım seviyesine ulaşamazlar ise, bu ekibin dışında kalan ülkelerde yeni teknolojik gelişmelere katkı sunacak ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini ortadan kaldırma konusunda iş birliği yapacaklardır (Böhm, Dabhi, 2009, s.12; Konak, 2011, s.159).

4.4.1.2.Ortak Yürütme:

EK-I ülkelerine dahil olan ülkelerden biri, diğer EK-I ülkesinde ortak proje kapsamında salınım azaltımı yapabilir. Ortak yürütme proje kapsamında emisyonlarını azaltan ev sahibi konumunda olan EK-I ülkesi Emissions Reduction Units-ERU kazanmaktadır. Kazanmış olduğu kredi miktarını diğer EK-I ülkesine satma hakkına sahiptir. Kredi satın alan EK-I ülkesi emisyon hakkını artırırken, ortak proje kapsamında ev sahibi ülke toplam salınım hakkından emisyon azaltım kredi miktarı düşülmektedir. (ÇOB, 2008).

Ortak yürütme mekanizmasını temiz kalkınma mekanizmasından ayıran iki önemli durum mevcuttur. Öncelikle ortak yürütme projesi yalnızca EK-I tarafları arasında gerçekleştirilmekte olup emisyon azaltım hedeflerinin gerçekleştirilmesi amacıyla ortak hazırlanan politika ve projelerdir (Maliye Bakanlığı, 2010). Diğer bir durum ise, temiz kalkınma projesinden farklı olarak ev sahibi olan ülkenin uygun olduğu şartlara sahip olduğunu doğrulaması ve ortak yürütme mekanizması üst kurulunun kritere uygun olmayan ev sahibine uygulayacağı bağımsız doğrulama olmak üzere iki farklı doğrulama yöntemi mevcuttur. Ortak yürütmede sağlanması gereken uygunluk şartları (ÇOB, 2008);

- Kyoto protokolüne taraf olmak,
- Sera gazı kayıt ve azaltımı ile ilgili faaliyet gösteren bir sisteme sahip olması,
- Yıllık ulusal envanterin sunulması,
- Emisyon hedeflerinin hesaplanması ve kayıt altına alınması,
- Ulusal kayıt sistemini kurulması gerekmektedir.

4.4.1.3.Emisyon Ticareti:

Bu ticaret sisteminde Protokolün piyasa temelli esneklik mekanizması kapsamında salınımları azaltım sorumluluğu yüklenen ülkelerin hedeflerine ulaşmasında belli kolaylıklar sağlamaktadır (ÇOB, 2011). Kyoto protokolü EK-B tarafları emisyon azaltma yükümlülüğünü kabul etmişler ve protokol gereğince hedeflenen salınım miktarları belirlenmiştir. Bu bağlamda salınımı miktarı onaylanan karbondioksit emisyonları “Tahsislendirilmiş Miktar Birimi” olarak bölümlendirilmiştir. Kyoto Protokolünün 17. Maddesinde izin verilen salınım hakkından daha az salınım yapan ülke yapmış olduğu tasarrufu başka bir ülkeye satabilir. Örnek olarak karbon maliyetlerini azaltma hedefi olan iki fabrika varsayalım ve sırayla ton başına sera gazı maliyetleri 10€ ve 25€ olsun. İkinci fabrika daha az maliyete sahip olan fabrikaya 10€ ödeme yaparak

ondan daha fazla sera gazı azaltım yapmasını sağlar. Böylece maliyeti daha düşük olan işletmenin sahip olduğu kredileri de kendisi kullanmaktadır. Diğer bir ifadeyle 25€ maliyetle değil 10€ maliyete katlanarak işletmenin almış olduğu sorumluluklar yerine getirilmiş olur (ÇŞB Karbon Piyasaları Bilgi Notu, 2013). Sonuç olarak karbon emisyonu yeni bir emtia olarak işlem görecektir ve takibi yapılacaktır. Karbondioksitin sera gazları içinde büyük bir orana sahip olmasından dolayı “Emisyon Ticareti” aynı zamanda “Karbon Ticareti” olarak da tanımlanmaktadır (ÇOB, 2008). Karbon ticaretinin “Tahsislendirilmiş Miktar Birimi” dışında üç ayrı birim türü mevcuttur. Bunlar (UNFCC, 2010);

- **Giderme Birimi:** ağaçlandırma gibi ormancılık temelli faaliyetler ve arazi kullanım değişikliği,
- **Emisyon Azaltım Birimi:** Proje temelli ortak yürütme mekanizması sonucunda elde edilenler,
- **Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım Birimi:** Proje temelli temiz kalkınma mekanizması faaliyetlerinin sonuçlarıdır.

4.4.2. Karbon Salım Ticaretinin Türleri

Karbon emisyon sertifikaları ticareti üç farklı şekilde uygulanmaktadır. İlki üst “Sınır ve Ticaret (cap and trade)” yani tahsisat ticareti (allowance trade) ya da mutlak hedef yaklaşımı olarak adlandırılmaktadır (Şaylan, 2010, s.121). İkincisi “Anahat ve Kredi (baseline and credit)” türü ise “nisbi hedef yaklaşımı” olarak tanımlanmaktadır. Ve son olarak “karbon denkleştirme (carbon offset)” dir (Karakoç, 2012, s.78-79; s.203; Yılmaz, 2014, s.6).

4.4.2.1.Üst Sınır ve Ticaret:

Belirlenmiş bir taahhüt dönemi içindeki kaynakların kullanımı sonucu ortaya çıkan salınım miktarının tümünü belirleyen sistemdir. Çıkan değer açık artırma veya bedava yöntemleriyle “Tahsisatlar (Allowances)” olarak bir miktar sera gazının emisyon hakkını kirleticilere tahsis eder. (United Nations, 2002, s. 9; Yamin, 2005, s. 86).

Böylece kaynaklar ya;

- i. Salınımlarını azaltmayı ve bu tasarruflarının getirilerini satmayı,

- ii. Salınımlarını korumayı ve sonrasında da tahsisat satın alma yolunu tercih edebilir. Her katılımcı taahhüt dönemini kapsayan yıllardaki gerçekleşen salınımlarını izlemeli ve hesaplamalıdır. Katılımcılar taahhüt dönemlerinin sonunda salınımlarına eşit miktarda tahsisatı karşı kuruma aktarmak zorundadır. Bu aktarımı yapamayan kaynaklar, daha fazla tahsisata sahip kurumlardan kaynak temin etmelidirler.

4.4.2.2. Anahat ve Kredi (Baseline and Credit):

Nisbi ticaret sistemi, mutlak ticaret rejiminden farklı olarak sektörlerde ortaya çıkan salınımlar için mutlak bir üst sınır bulunmamaktadır. Bu ticaret sisteminde taraflar, ticarete başlamadan tahsisat hakkı kazanamamakta ancak salınım azaltıcı projeleri onayladıktan sonra tahsisat hakkı almaktadır. Ayrıca bu süreçte, her katılımcıya düzenleyici taraf bir Anahat ve kredi belirlemektedir. Sözleşme döneminin sonunda, belirlenen Anahat hesaplaması ve taahhüt dönemi süresince kaynaktan yapılan salınımlar düzenleyici tarafından karşılaştırılmaktadır. Anahat gerçekleşen salınımlardan daha büyük ise aradaki birim fark katılımcılara tahsis edilir ve bu kazanım daha sonra alım satıma konu olabilir. Ancak tersi durumunda yani Anahat gerçekleşen salınımdan daha küçük ise katılımcılar fazladan gerçekleştirdikleri her bir birim salınımına eşdeğer olacak şekilde karbondioksit salınım hakkına sahip olmak zorundadır (United Nations (UN), 2002, s. 9). Bu ticaret sistemini örnekle açıklamak gerekirse; faaliyetlerini kömürle gerçekleştiren elektrik santralinde KWH başına 900 gram karbondioksit salınımı yapan tesis, bir faaliyet döneminde 3 milyon KWH enerji üretimi yaparsa, bu tesisin Anahat hesabı $900 \times 3 \text{ milyon} = 2700 \text{ ton}$ karbon şeklinde hesaplanmaktadır. Eğer bu tesis söz konusu yıl içinde 2500 ton salınım gerçekleştirmiş olduysa, her birimi için 1 ton karbona eşdeğer 200 birim kazanmış olacaktır (UN, 2002, s. 11).

4.4.2.3. Karbon Denkleştirme (Off-set)

Bir ülke ya da işletme tarafından atmosfere salınan karbondioksitin başka bir ülke ya da işletme tarafından satın alınmasıyla eşit miktardaki sera gazının hapsedilerek nötrleştirme işlemidir. Daha genel tanımlamak gerekirse bir işletmenin gerçekleştirmiş olduğu salınım miktarına karşılık, başka bir tesisin karbon sertifikalarının satın alınması veya karbon tasarruf projelerine mali destek sağlanması olarak açıklanmaktadır. Ancak karbon denkleştirme işletme bünyesinde ekonomik ve teknik azaltım önlemlerinin karlı olmaması durumunda gündeme gelmelidir (Öztürk, 2009).

4.4.3. Karbon Ticaretinin Sağlayacağı Faydalar

4.4.3.1. Karbon Ticaretinin Dünya'ya Sağlayacağı Faydalar

a. Maliyet Azaltıcı Etki

Karbon ticaretinin en önemli etkisi düşük maliyetlerle hedeflenen salınımın ulaşmayı sağlayacak olmasıdır. İşletmelerin yüksek maliyetlerle gerçekleştireceği salınım azaltımını, daha düşük maliyetlere katlanacak kurumlardan salınım izni satın alması kuruma maliyet avantajı sağlayacaktır. Ayrıca daha düşük salınım azaltma maliyetine sahip olan işletmeler hem karşı kurumun yükümlülüğünü gerçekleştirmesine yardımcı olmakta hem de gelir elde etmektedir (Orszag, 2010, s. 67).

b. Çevre Projelerine Kaynak Yaratma Etkisi

Salınım izinleri, belli bir bedel karşılığında ihale yöntemi ve bedelsiz olarak iki şekilde dağıtılmaktadır. Her iki durumda da devletler gelir elde etmektedir. Çevreci projeler için bir fonda toplanan bu gelirler, salınım ticaretinden olumsuz etkilenen işletmeler için ve salınım azaltmaya yönelik olan projeler içinde kaynak olmaktadır. Ayrıca söz konusu gelirler az gelişmiş ülkelerde daha düşük karbonlu teknoloji kullanımına destek olarak kullanılmaktadır (Environmental Audit Committee, 2007, s. 50).

c. Çevre Sorunları Hakkında Farkındalığın Artması

Çevre sorunlarına olan ilginin artmasına olanak sağlayan emisyon ticaret sistemi, kişilerin çevre politikalarına katılma imkânı sunmaktadır. Karbon salınımlarındaki azalma, bireylerin çevre farkındalıklarının gelişmesine ve bu yönde atılan adımlar sayesinde gerçekleşecektir. Dolayısıyla sisteme katılan kişi sayısının artması çevre politikalarındaki başarıyı artıracaktır (Environmental Audit Committee, 2007, s. 50).

4.4.3.2. Karbon Ticaretinin Türkiye'ye Sağlayacağı Faydalar

- ✓ Karbon ticareti Türkiye de yapılacak projelere büyük oranda yararlar sağlayacaktır (Binboğa, 2014, s.5753)
- ✓ Türkiye'deki enerji ithalatının etkisi dikkate alındığında yerli enerji kaynaklarının önemi daha da artmakta ve bu ticaret anlayışı yalnızca emisyonları azaltmakla kalmayıp ekonomiye büyük oranda fayda sağlayacaktır (DPT, 2010).

- ✓ İşletmelerde rekabeti güçlendirmek, verimliliği arttırmak, sosyal sorumluluk projelerinin gelişimini sağlamak, yenilenebilir enerji verimliliği gibi konularda fayda sağlamak amacıyla yapılacak projelerde enerji ve hammadde tasarrufuna katkıda bulunacaktır (İDŞM, 2013).
- ✓ Yatırımcılara, yeni teknolojilere yatırım yapmaya teşvik ederek enerjinin daha verimli kullanılması sağlanacaktır.
- ✓ Hava kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunacaktır. Ayrıca insan ve çevre sağlığındaki olumlu gelişmeler sayesinde sağlık giderleri azalacaktır.
- ✓ Gönüllü karbon ticareti ile ortaya çıkan yeni emtia borsaları için çalışmalar yapılmaktadır. Yeni emtia borsalarında İstanbul'un uluslararası finans merkezi olma isteğine gerçekleşmiş olup bu borsa ile ilgilenen yabancı yatırımcı sayısında artış olacaktır (DPT, 2010).

4.5. Karbon Piyasası

Karbon piyasası; karbon sertifikalarının diğer bir ifadeyle sera gazı azaltımı sonucunda kazanılan karbon kredilerinin el değiştirdiği piyasayı tanımlamaktadır. Kyoto protokolünün yürürlüğe girmesiyle gelişen, piyasa temelli çözüm aracı olan karbon piyasaları, 2011 yılı sonunda 10,28 milyar karbondioksit emisyon azaltımı gerçekleştirilmiştir (ÇOB, 2011). Küresel karbon piyasası, ulusal ve uluslararası şeklindeki oluşumların toplamıdır. Diğer bir ifadeyle karbon piyasaları yalnızca bir ülke içinde yürütülen bir uygulama olmayıp aynı zamanda birçok ülkeden oluşan uluslararası bir piyasadır. Karbon salınımlarını sıfırlamak isteyen işletmeler, karbon ayak izlerini hesaplayarak sera gazı salınımlarını dengede tutmak için karbon sertifikalarını satın alabilir ve gönüllü piyasalarda faaliyette bulunabilir. Karbon piyasaları (ÇOB, 2011; ÇOB, 2008; Ecer, 2010).

- i. Mala göre karbon piyasaları,
- ii. Zorunluluğa göre karbon piyasaları,
- iii. Sözleşme şekline göre karbon piyasaları,
- iv. Hacme göre karbon piyasaları olarak kategorize edilmektedir.

4.5.1. Mala göre Karbon Piyasaları

Bu karbon piyasaları iki ayrı şekilde sınıflandırılmıştır. “Proje esaslı işlemler ve tahsisat esaslı işlemler.”

- **Proje Esaslı İşlemler:** bu gruptaki alıcılar, salınım kredilerini sera azaltım projelerinden elde etmektedirler.
- **Tahsisat Esaslı İşlemler:** Bu sistemde sera gazına salınımına neden olan tüm kaynaklar, ulusal veya uluslararası düzenleyici otorite tarafından salınım yapacağı dönemde “kredi” veya “tahsisat” olarak sınırlanmaktadır. Kısacası bu grup işlemlerde alıcılar, düzenleyici otoriterin sunmuş olduğu salınım kredilerini satın almaktadır. Karbondioksit eş değer sera gazı salınımına neden olan bu kapsamdaki her kaynak, salınımlarını; diğer ülkelerdeki sera gazı azaltım projelerine mali destek sağlayarak, yeni teknolojiler geliştirerek ya da kendilerine izin verilen miktardan az salınım gerçekleştiren firmalardan karbon satın alarak azaltmaktadır. Kendisine izin verilen salınım miktarından daha az salınım gerçekleştiren işletmeler ise salınımlarını satma hakkına sahip olmaktadır. Sonuç olarak karbon ticareti yapılan emtia haline dönüştüğü görülmektedir.

4.5.2. Zorunluluğa Göre Karbon Piyasaları

Gönüllü ve zorunlu piyasalar olmak üzere iki farklı kategorize ayrılmıştır.

- **Zorunlu Piyasalar:** Bu piyasanın tarafları Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sözleşmesi ile taraf olanların yer aldığı piyasalardır.
- **Gönüllü Piyasalar:** Daha çok küçük ölçekli projeler için gerçekleştirilen, bağımsız denetçi tarafından değerlendirilen ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği sözleşme kapsamında olmayan karbon azaltım projelerinin işlendiği piyasalar gönüllü piyasa olarak tanımlanmaktadır (Utilipoint, 2007, s. 1).

Gönüllü karbon piyasalarının en belirleyici özelliği, emisyon azaltımlarını gönüllü bir şekilde gerçekleştirmeleridir (Öztürk, Demirci, Türker, 2012: 309). Bu piyasa gönüllülük esasına dayanarak karbon salınımı azaltan projeler içerdiğinden Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi ve Kyoto Protokolü dışında, hükümetlerin belirlemiş olduğu hedeflerden de bağımsızdır (Konak, 2011, s.170; Narin, 2013, s.949; Azari, 2014, s.4; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011, s.14). Ancak gönüllü karbon piyasaları esneklik mekanizmalarına eş değer olarak büyümesiyle hem diğer ülkeler hem de EK-B ülkelerinde gelişme göstermektedir (Bayrak, 2012, s.275). Yeni olmayan gönüllü karbon piyasaları 1989 yılında Kyoto protokolünden önce gerçekleşmiştir (Bayon, Amanda, Katherine, 2007, s.11). En önemli gönüllü karbon piyasası 2003 tarihinde ABD’de

gerçekleştirilen Chicago İklim Borsası değişim platformudur (Ellis ve Tirpak, 2006:9). Hukuki bağlayıcılığı olan ilk borsa Chicago İklim Borsasıdır (Arı, 2010, s.67).

4.5.3.Sözleşme Şekline Göre Karbon Piyasaları:

Bu piyasa türü spot, future, opsiyon olarak üç farklı işlem içermektedir.

➤ **Karbon Spot Ticareti:**

Genel olarak Avrupa ülkelerinde kullanılan bu ticarete, en çok kullanılan Powenwxt EU ETS piyasalarında işlemlerin %80'i, Nordic Nordpool piyasalarında ise işlemlerin %20 gerçekleşmektedir (Daskaladis, Psychoyios ve Markellos, 2008, s. 5). Ancak yeni yeni CER (Certified Emission Reduction) pazarlarında da uygulamalar gerçekleşmeye başlanmıştır. Spot ticaret hizmetlerini Avrupa İklim Borsası kullanmamakta olup daha çok future sözleşmelerinde Powernext verilerini kullanmaktadır (Tunahan, 2010).

➤ **Karbon Future İşlemleri**

Avrupa İklim Borsası, CER (Certified Emission Reduction) ve EUA (AB Emisyon İzni) future işlemlerinin neredeyse %87'sini yalnızca kendi içinde gerçekleştirirken, %13'nüne ise Nordpool aracılık etmektedir. Bu işlem piyasanın bazı özellikleri şu şekildedir (Hamilton, Sjardin, Marcello, Xu, 2008, s.6; Daskaladis, Psychoyios, Markellos, 2008, s.7, IntercontinentalExchange (ICE), 2006, s. 4, Tunahan, 2010);

- Hem karbon spot piyasasında hem de future işlemlerin gerçekleştiği piyasa da 1 Lot 1000 salınım tahsisatına eşittir.
- Her aralık ayı vadesi yaklaşan sözleşmeler, İkinci taahhüt döneminin son yılına kadar uzatılmaktadır. Nordpool sözleşmelerinde mart ayı sözleşmelerinde ikinci taahhüt döneminin son yılına kadar uzatılmaktadır.
- Piyasalarda fiyat değişimi 0.01 Euro'dur.
- Satıcının hesabında aktif olarak bulunan karbon tahsisatlarının alıcının hesabına aktarılmasıyla yapılan ödeşmedir.

➤ **Karbon Opsiyon İşlemleri**

Belirli bir tarihte karbon emisyon haklarının belirli bir fiyattan el değiştirmesi olarak işlemidir. Sözleşme sahibine tanınmış olduğu hakkın kullanma şartının olmaması opsiyonları, forward ve futures sözleşmelerinden ayıran farkıdır. Opsiyon sözleşme

hakkına sahip olmak için ödenmesi gereken bir bedel mevcuttur. Opsiyonlar, daha çok organize piyasalarda talep görmektedir (Hull, 2008, s.6; Çelikkol, Özkan, 2011, s.210).

17 Mart 2008 itibari ile New York Ticaret Borsası ve 13 Ekim 2006 tarihinde Avrupa ve Şikago iklim borsaları Karbon Opsiyon İşlemlerini EUA ve CER'ler üzerinden uygulamaya başlatmıştır (ICE, 2006, s. 31).

4.5.4. Hacme Göre Karbon Piyasaları:

Bu piyasa türü daha çok toptan ve perakende piyasalar olarak sınıflandırılmıştır. Perakende karbon piyasaları genellikle küçük oranlı ticaret işlemlerinin gerçekleştiği piyasalar iken, toptan karbon piyasalar daha büyük çaplı karbon kredisi işlemler gerçekleştirmektedir. 2011 yılı uluslararası karbon piyasası işlem hacmi toplamda 10.281 MtCO₂'dir. 2010 yılı toplam hacmi ile kıyaslandığında %17'lik artış göstermiştir. Aynı zamanda 2011 yılında 176.020 milyon dolar olan toplam işlem değeri 2010 yılına kıyasla yaklaşık %10'luk artış görülmüştür (Kossoy, Guigon, 2012, s.10; Yılmaz, 2019, s.79).

Tablo 14.

2010 ve 2011 Yılları Karbon Piyasası İşlem Hacmi

	2010		2011	
	İşlem Hacmi (MtCO ₂)	İşlem Değeri (US\$ million)	İşlem Hacmi (MtCO ₂)	İşlem Değeri (US\$ million)
Tahsisat piyasası (Allowances)				
EUA	6,789	133,598	7,853	147,848
AAU	62	626	47	318
NZU	7	101	27	351
RGGI	210	458	120	249
Others	94	151	34	115
Toplam	7,162	134,935	8,081	148,881
Spot & İkincil offset piyasası				
sCER	1,260	20,453	1,734	22,333
sERU	6	94	76	780
Others	10	90	12	137
Toplam	1,275	20,637	1,822	23,250
Forward (birincil) proje temelli işlemler				
pCER	224	2,675	264	2,980
pERU	41	530	28	339
Voluntary Market	69	414	87	569
Toplam	334	3,620	378	3,889
GENEL TOPLAM	8,772	159,191	10,281	176,020

Kaynak: (Kossoy, Guigon, 2012, s.10; Yılmaz, 2019).

4.6. Karbon Piyasalarında Türkiye'nin Durumu

Ülkemizde uygulanan sera gazı azaltım projelerinin tamamı mevcut durum itibariyle Gönüllü karbon piyasalarında işlenmektedir (ÇŞB, 2013). Bu piyasa türündeki projelerde, karbon varlığının değeri hakkında netlik olmamasına karşın, Türkiye'deki gönüllü karbon piyasasında güçlü bir potansiyel olduğu görülmektedir (ÇOB, 2011). Şöyle ki Türkiye'deki kurumların kazanacakları karın farkında olduklarını ve gönüllü olarak bu piyasalara girmek istedikleri görülmektedir. Türkiye gönüllü piyasalarda daha büyük projelere katılma istediği ile bu konudaki hassasiyeti ve olgunluğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle Türkiye'deki gönüllü piyasalardaki yıllık ortalama proje kapasitesi "20.000-99.999 t/CO₂" ile "10.000-499.999 t/CO₂ arasındadır.

Türkiye'de projelerin çoğunluğu rüzgâr, hidroelektrik vb. enerji alanındadır. Tablo 15' te görüldüğü üzere mevcut 308 proje olup, bunların 159 tanesi hidroelektrik alanında yıllık %33 sera gazı azaltımı gerçekleştirmiştir. Rüzgâr proje sayısı 106 ve yıllık %45 sera gazı azaltımı, Bio-gaz proje sayısı 27 ve sera gazı azaltım katkısı %0,6'dır. Jeotermal proje sayısı 6 olup sera gazı azaltım %2 ve enerji verimliliği proje sayısı 10 olarak yıllık sera gazı azaltımı 0,4 olarak gerçekleştirmiştir. Son olarak atıktan enerji üretimi proje sayısı 11 ve yıllık sera gazı azaltımı 19 olduğu bilinmektedir.

Tablo 15.

Türkiye'de Geliştirilen Gönüllü Karbon projeleri ve Yıllık Azaltımları

Proje Türü	Sayısı	Yıllık Emisyon Azaltımı (tCO ₂ /yıl)	Proje Türlerine Göre Yıllık Sera Gazı Azaltımı (%)
Hidroelektrik Santrali	159	8.747.634	33
Rüzgar Santrali	106	7.951.391	45
Atıktan Enerji Üretimi/Biyogaz	27	3.069.273	19,6
Enerji Verimliliği	10	432.081	0,4
Jeotermal	6	405.309	2
TOPLAM	308	20.605.688	100

Kaynak: ÇŞB, 2016; Yılmaz, 2019, s. 81

4.7. Karbon Muhasebesi Uygulamalarında Uluslararası Muhasebe Standartları ve Finansal Raporlama Standartları

Emisyon ticaret sisteminin benimsenmesiyle, firmalar karbon bilgilerine daha fazla ihtiyaç duymaktadır. İşletmeler için karbon bilgi ihtiyacının önemli nedenleri; kamuoyuna sunum, karbon yönetiminin bilgiye olan ihtiyacı, işletmenin çevresel yönden dikkat çekmek istemesi, bu ticaret sisteminin niceliksel ölçümlemeye bağlı olması gibi

sıralanabilir (Burritt, Schaltegger, Zvezdov, 2010, s. 2). Kullanıcılar için karbon bilgilerinin anlamlı, doğru, güvenilir, gerçeğe uygun, benzer olayları benzer şekilde aktarması, beklentileri yerine getirmesi, belirli standartlara göre hazırlanması ve hazırlanan tabloların yetkililere iletilmesi karbon bilgilerini önemli kılacaktır (Üstündağ, 2000, s.31).

Muhasebe standartları kapsamında emisyon salınım haklarının açıklanmasına yönelik Uluslararası Finansal Raporlama Yorum Komitesi IFRIC 3 salınım hakları için çalışmalar yapmışlardır. Aralık 2004 yılında hazır hale gelen IFRIC 3 Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Planı Ocak 2005 yılında, gerçekleşen salınımların mali tablolara aktarımında “*IAS 20: Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması IAS 38: Maddi Olmayan Duran Varlıklar, IAS: 37 Karşılıklar, Koşullu Borçlar ve Koşullu Varlıklar*” standartları dikkate alınmıştır (IASB, 2004, s.2). Fakat 2005 Temmuz ayında IFRIC 3 yorumunu IASB aldığı kararla geri çekmiştir (IASB, 2005, s.1). Alınan kararda iş dünyasının yapmış olduğu baskı gibi nedenlerden dolayı bilanço ve gelir tablolarında gerçekleşen emisyonların kayda alınmasına ilişkin bir ifade bulunmamaktadır (Lovell vd., 2010, s.22; Dokumacı, 2010, s. 27).

Karbon muhasebesi uygulamalarında belirli bir standart olmamasına rağmen karbon bilgilerinin kaydedilmesinde “*TMS 37 Karşılıklar, Koşullu Borçlar ve Koşullu Varlıklar standartları, TMS 38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar ve TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi*” standartları kullanılmaktadır. Ayrıca, *Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu’nda (IASB)* karbon bilgilerine ait standart bulunmadığında “*TMS 8 Muhasebe Politikaları, Muhasebe Tahminlerinde Değişiklikler ve Hatalar standardı, TMS 2 Stoklar ve TMS 39 Finansal Araçlar*” dikkate alınmalıdır. (Kardeş Selimoğlu, Özsözügün Çalışkan, 2016, s.6).

4.7.1. TMS 38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar

Devlet tarafından bedel karşılığı olmadan veya satın alınan emisyon izinleri bu kapsamdadır. Söz konusu maddi olmayan duran varlığın ilk kayıt değeri maliyet bedeli üzerinden gerçekleşmektedir (TMS 38, 2019, s. 24). Fakat bazı durumlarda devlet işletmeye çok düşük bir bedel karşılığında ya da teşvik etmek amacıyla maddi olmayan duran varlık imkânı sunmaktadır. Örneğin; sınırlı kaynaklara erişim hakları, ithalat lisansları, işletmeye havaalanı iniş hakları gibi. İşletme maddi olmayan duran varlığı ve

söz konusu teşviği TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi gereği gerçeğe uygun değer üzerinden muhasebeleştirme işlemini gerçekleştirmektedir. Ancak varlığın gerçeğe uygun değer üzerinden kayıt altına alınmaması durumunda, TMS 20'nin uygun gördüğü diğer uygulamaya göre varlık kullanıma hazır hale getirilmesi sırasında oluşan giderler nominal tutara ilave edilmek şartıyla muhasebeleştirilir. (TMS 38, 2019, s. 44). Eğer işletme maddi olmayan duran varlığı yeniden değerlendirme yöntemine göre muhasebeleştirirse, gerçekleşen tarihteki gerçeğe uygun değerinden değer düşüklüğü zararı ve itfa düşüldükten sonra kalan tutar yeniden değerlendirilmiş olarak takip edilir. Ancak işletme maliyet yöntemini seçerse, ilk muhasebe kaydının gerçekleşmesiyle maddi olmayan duran varlığın maliyetinden birikmiş itfa ve değer düşüklüğü zararı düşürülerek takip edilir (TMS 38, 2019, s.74). Söz konusu varlığın yeniden değerlendirme sonucunda defter değerinin artması durumunda, meydana gelen artış özkaynakta yeniden değerlendirme fazlası olarak biriktirilir ve diğer kapsamlı gelirden muhasebeleştirilir. Fakat elde edilen sonuç defter değerinde belirlenen azalma kar veya zararda muhasebeleştirilir (TMS 38, 2019, s.86).

4.7.2. TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması

Devlet tarafından verilen emisyon izinleri devlet teşviki olarak finansal durum tablosuna alınır ve gerçeğe uygun değer üzerinden kaydedilir (TMS 20, 2017, s. 11). Devlet tarafından verilen teşvikler, teşviklerle karşılanan maliyetlerin gider kaydedildiği dönem boyunca kar veya zarara kaydedilir (TMS 20, 2017, s.12).

4.7.3. TMS 37 Karşılıklar, Koşullu Borçlar ve Koşullu Varlıklar

Karşılıklar, tutarı ya da gerçekleşme zamanı belli olmayan yükümlülükler olarak tanımlanmaktadır. Karşılıkların finansal tablolara aktarımı için belli şartların yerine getirilmesi gerekmektedir (TMS 37, 2019, s.14).

- Yükümlülüklerin yerine getirilmesi için işletmenin sahip olduğu kaynakların çıkmalarının muhtemel olması,
- Geçmiş bir olaydan ötürü yükümlülük altında bulunmaması,
- Yükümlülük tutarının güvenli tahmini. Bu koşulların gerçekleşmesi sonucu salınım izinlerine karşılık ayrılmaktadır.

Emisyonların bilanço ve gelir tablosu gibi finansal tablolara aktarılması için kesin bir muhasebe standardının olmaması, karbon bilgilerinin kaydedilmesine yönelik muhasebeciler tarafından birçok muhasebe yaklaşımı geliştirilmiştir. Bu yaklaşımların özellikleri farklı olmasına rağmen üçe ayrılmaktadır. Bunlar, “IFRIC 3 Yaklaşımı, Net Yükümlülük Yaklaşımı, Devlet Teşviki Yaklaşımı’dır” (Romic, 2010, s.49; Durgut, 2015).

- **IFRIC 3 Yaklaşımı:** Diğer bir adı Hükümet Teşvik Yaklaşımı olarak da bilinen bu yaklaşım modelinde hükümetin tahsis ettiği emisyon izinleri veya piyasadan satın alınan emisyonlar maddi olmayan varlıklar olarak kaydedilmektedir. Bu kayıt altına alınan emisyon izinleri daha sonra yeniden değerlendirme yöntemi ve maliyet bedeli olarak değerlendirilir (Romic, 2010, s.50; Durgut, 2015). Bu yaklaşım modelinde emisyon izinleri öncelikle gerçeğe uygun değer üzerinden kaydedilmektedir. Emisyon izinleri için katlanılan bedelin gerçeğe uygun değerinden düşük tutarda olması muhasebeleştirmeyi etkilemeyecektir. Bu bağlamda ödenen tutar ile gerçeğe uygun değer arasındaki fark “*Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması*” olarak kaydedilecektir (Romic, 2010, s.50; Durgut, 2015). Emisyon izinlerinin elden çıkarılmasına bakılmaksızın finansal tablolarda devlet yardımları ertelenmiş gelir olarak sistematik olarak takip edilecektir (Haupt ve Ismer, 2011, s.7). IFRIC 3 yaklaşımı Uluslararası Muhasebe Standartları ile uyumlu olduğundan karbon emisyonlarının ve muhasebecilerin çoğunluğu tarafından benimsenmekte ve finansal tablolarda takibi yapılmaktadır (Riley, 2007, s.2).
- **Net Yükümlülük Yaklaşımı:** Bu yaklaşım modelindeki emisyon izinleri nominal değer üzerinden finansal tablolarda takip edilmektedir. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi taraflarının çoğunluğu da tanınan izinlerin nominal değer üzerinden kayıt altına almasını uygun gördüğü yaklaşım türüdür (Haupt ve Ismer, 2011, s.7). İlk kayıta emisyon izinleri nominal değerden muhasebeleştirilmesi durumunda nominal değer sıfır olduğunda Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi kapsamında ertelenmiş gelir veya varlık olarak kayıt altına alınamamaktadır. Emisyon izinlerini, işletmeler karbon emisyonun sonucu olarak almış oldukları sorumluluklar dahilinde kullanacaklardır. Bu süreçte işletme karbon salınımlarının karşılığı olarak elde bulundurduğu izinleri kullanarak girdi ihtiyacını ortadan kaldıracaktır. Bu yaklaşım modelinin en belirgin özelliği yalnızca ödenmiş karbon emisyon izinlerinin kayda almasıdır (Romic, 2010, s.50-51; Durgut, 2015).

- **Devlet Teşviki Yaklaşımı:** Devlet tarafından tahsis edilen salınım hakları öncelikle gerçeğe uygun değer üzerinden kaydedilir. Daha sonra IFRIC 3 yaklaşımı takip edilerek devlet teşviki olan izinler bir dönem boyunca ertelenmiş olarak gelir kaydedilir. Ancak salınım izinlerini ölçmek için piyasa fiyatını kullanmak yerine izinlerin ilk muhasebeleştirme sırasındaki kayıtlı değeri dikkate alınmaktadır. Bu salınım haklarının kayıtlı değeri, yeniden değerlendirme yönteminin kullanımına göre değişecektir (Kılınçarslan, Arsoy, Selimoğlu, 2022, s.79).

4.8. Karbon Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi

4.8.1. Karbon Sertifikalarının Elde Edilmesi

I. Karbon Sertifikalarının Tahsisatı: hükümetler tarafından herhangi bir ücret karşılığı alınmadan verilen sertifikalardır. Bu şekilde kazanılan karbon sertifikaları “TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi” gereği kaydedilmektedir (Gürbüz, Aracı, Bekci, 2019, s.432).

Örnek:

XYZ işletmesine, ton başına piyasa fiyatı 60 TL olan karbon sertifikalarından 10.000 ton karbon salınım hakkına eşit olan sertifika hükümet tarafından verilmiştir.

		/	
260 HAKLAR	600.000		
260.10 Emisyon Sertifikaları			
	382. ALINAN DEVLET TEŞ.	600.000	
	VE YARDIMLARI		
		/	

Sera gazı tahsisatları TMS 38 gereği Maddi Olmayan Duran Varlıklar Haklar Hesabında izlenecektir. Ayrıca yetkili otoriteler tarafından elde edilen salınım hakları TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi gereği gelir yaklaşımına göre gelir hesaplarına ya da sermaye yaklaşımına göre sermaye kalemine kaydedilmektedir (Çankaya, Şeker, 2013, s.115).

Örnek: ABC işletmesi enerji sektöründe faaliyette bulunup 10.000 ton emisyon izin sertifikası elde etmiştir. Karbon sertifikalarının tahsis zamanında ton başına sera gazı fiyatı 15 tl’dir.

01/01/2013		
260 HAKLAR	150.000	
382 ALINAN DEVLET TEŞVİKLERİ	150.000	
/		

II. Karbon Sertifikalarının Proje Yoluyla Edimi: İşletmelerin yükümlülük altına girmiş olduğu Kyoto Protokolünün mekanizması kapsamında geliştirmiş oldukları karbon salınım azaltıcı projeler sonucunda otoriter kuruluşlardan karbon emisyon sertifikası elde edebilirler (Gürbüz, Aracı, Bekci, 2019, s.432).

Örnek: 2018 yılında XYZ işletmesi, geliştirmiş olduğu geri dönüşüm projesi sayesinde karbon kredisi elde etmiştir. Ton başına piyasa fiyatı 40 tl olan karbon kredisinden 10.000 ton hak kazanmıştır.

/		
260.HAKLAR HESABI	400.000	
260.10 Emisyon Sertifikaları		
380. ERTELENEN GELİRLER	400.000	
/		

III. Karbon Sertifikalarının Karbon Ticareti ile Edimi: işletmeler kazanmış oldukları karbon salınım izinlerini aşmaları durumunda karbon piyasalarından zorunlu ya da yatırım amaçlı olarak karbon sertifikası satın alabilir. Ayrıca yurtdışı piyasalarından da karbon sertifikası temin edilebilir (Gürbüz, Aracı, Bekci, 2019, s.432).

Örnek: Türkiye’de faaliyet gösteren ve Kyoto Protokolü kapsamında emisyon salınım miktarı sınırlandırılmış olan XYZ işletmesi elinde bulundurduğu salınım haklarını aşarak yurtdışında faaliyette bulunan ABC işletmesinden 4.000 ton emisyonu eşdeğer karbon sertifikasını ton başına 70 \$’dan satın almıştır. Karbon sertifikasının bedeli bankadan ödenmiştir. İşlemlerin gerçekleştiği günün kur fiyatı 5,60 TL’dir. İki ülkenin anlaşma yapmadığı varsayımına dayanarak çifte vergilendirmenin önlenmesi ilişkin kurumlar vergisi dikkate alınmıştır. Kurumlar vergisi %20 olarak hesaplanmıştır.

Kurumlar vergisinin kullanımı: Çifte vergileme, gelirin, geliri elde edenin bulunduğu ülkede ve elde edildiği ülkede vergilendirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Çifte vergilendirmenin ortadan kaldırılması için ülkelerin aralarında yapmış oldukları anlaşma şartları geçerlidir.

Karbon sertifikalarının yurt dışından temin edildiği varsayımına göre

260.HAKLAR	1.881.600
260.10 Emisyon Sertifikaları	
191. İNDİRİLECEK KDV	282.240
102.BANKALAR	1.568.000
360. ÖD. VERGİ VE FONLAR	595.840
360.01 KV Kesintisi 313.600	
360.02. KDV Kesintisi 282.240	

4.8.2. Karbon Sertifikalarının Satımı

I. Yurt Dışına Karbon Sertifikası Satılması

Örnek: ABC işletmesi Türkiye’de faaliyet göstermekle birlikte yatırım amaçlı karbon sertifikalarını yurtdışında faaliyet gösteren işletmeye satmıştır. ABC işletmesi bir tonunu 40 \$’dan almış olduğu 1.000 ton karbon emisyonu eşdeğer olan sertifikalarını 50 \$’dan satışa sunmuştur. Satışın gerçekleştiği gün dolar kuru 5,65 TL’dir. Karbon sertifikalarının alış gün dolar kuru 5,60 TL’dir. ABC işletmesine karbon sertifikalarının bedeli banka aracılığı ile ödenmiştir. KDV oranı %18 olarak hesaplanmıştır.

- Alış maliyeti: $40 \$ \times 5,60 \times 1.000 = 224.000$
- Satış maliyeti: $50 \$ \times 5,65 \times 1.000 = 282.500$
- Kâr = 58.500

102. BANKALAR HS.	333.350
260. HAKLAR HESABI	224.000
260.10 Emisyon Sertifikalar	
391.HESAPLANAN KDV	
649. DİĞ.OLĞ. GELİR VE KAR.	58. 500
649.10 Karbon Sertifikası Satış K.	58.500

II. Yurt İçine Karbon Sertifikası Satılması

Örnek: ABC şirketi karbon sertifikası ticareti ile faaliyette bulunmaktadır. 2014 yılında XYZ işletmesinden 20.000 ton karbona eşdeğer olan sertifika satın almıştır. Sera gazının ton başına fiyatı 10 TL'dir. Başka bir tarihte 10.000 ton karbon sertifikasını tonu 11 tl den olmak üzere satışını yapmıştır. ABC şirketinin ana faaliyet konusu karbon sertifikası ticareti olduğundan stoklar hesabı kullanılmaktadır. TMS 18 Hasılat standardına göre stokların satışından elde edilen gelirler brüt hasılat yöntemine göre kaydedilir. Bu nedenle maliyet ve gelir ayrı kaydedilir (Çankaya, Şeker, 2013, s.116).

_____	/	_____
TİCARİ MALLAR HS.		200.000
	BANKALAR	200.000
Ticari mal alışı (20.000*10=200.000)		
_____	/	_____
BANKALAR HS.		110.000
	YURTIÇİ/YURTDIŞI SATIŞLAR HS.	110.000
Ticari mal satışı (10.000*11=110.000)		
_____	/	_____
SATILAN TİCARİ MALLARIN		100.000
MALİYETİ HS.		
	TİCARİ MALLAR	100.000
_____	/	_____

BÖLÜM V

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE KARBON MUHASEBESİ İLE İLGİLİ LİTERATÜR

Çalışmanın bu bölümünde sürdürülebilirlik, karbon muhasebesi ve yönetimi, karbon ayak izi hesaplamalarına yönelik hem ulusal hem de uluslararası literatür incelenerek yapılmış olan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

5.1. Ulusal Literatür

Karakoç (2012) Doktora tezinde karbon emisyon muhasebesinde otomobil sektöründe örnek olay çalışması yapmıştır. Uygulama kısmında vergileme kapsamında “Ağaç Kredisi Yöntemi” ve “Öde Kurtul yöntemi” kullanılmıştır. Öncelikle otomobil başına olan birim endirek maliyeti hesaplanmıştır. FDM sistemine göre maliyetlerin bölümlere dağıtımı ve karbon emisyon giderlerin dağıtımı yapılmıştır. Ağaç Kredisi Yöntemi, karbon salınımlarını azaltmak amacıyla işletmelerin satmış oldukları her karbon kredisi için belirlenen ağaç dikme işlemidir.

Usta (2014) çalışmasında, karbon salınımının %60’na sebep olan çimento sektöründe yaptığı uygulamada neden olunan toplam emisyonların birim başına karbon ayak izini hesaplamıştır. İşletmelerin maliyet muhasebe kayıtlarında emisyonu neden olan maliyetlerin nasıl ve ne şekilde yer alacağını ve muhtemel değişiklikleri uygulama örnekleri ile açıklamıştır.

Vargün, Gürkan, Akbulut (2015) çalışmada geleneksel muhasebenin karbon emisyon hesaplamalarında yetersiz kaldığını ve bu nedenle karbon muhasebesini faaliyet tabanlı maliyet sistemiyle entegre etmeye çalışmışlardır. Uygulama da üretim işletmesi üzerinden bilgi verilerek FDM sisteminin karbon muhasebe birlikte kullanımı için rehber olmuştur.

Ünaldı (2016) yüksek lisans tezinde Çorum ilinde karbon ayak izine dair alan araştırması yapmıştır. Çorum ili tüketicilerinin tercihleri ve doğaya karşı olan tutumlarına bağlı olarak sebep oldukları karbon salınımının ayak izlerini belirlemiştir. Bu çalışmada

Çorum ilindeki 432 tüketiciye anket uygulaması yaparak kişilerin yaşam tarzları ve doğaya karşı olan tutumlarına göre karbon ayak izi farkları açıklanmıştır.

Altınbay ve Gologan (2016) yapmış oldukları çalışmada atmosfere salınan karbon miktarı ile ilgili bilgi vermişler ve Uluslararası muhasebe standartları bünyesinde IFRIC 3 modelinde karbon maliyetlerinin kaydedilmesini incelemişlerdir.

Küçüker (2017) yüksek lisans tez çalışmasını seramik fabrikasında gerçekleştirmiş olup elde ettiği veriler çerçevesinde bir ton seramik üretimi için açığa çıkan karbon emisyon miktarını İngiltere menşei olan Government Conversion Factors For Greenhouse Gas Reporting kılavuzundan yararlanarak hesaplamıştır. Ayrıca çevresel harcamaları takip ederek birim karbon emisyon maliyetlerine ulaşmıştır.

Şimşek (2019) yüksek lisans tez çalışmasında, Türkiye de faaliyetlerini gerçekleştiren termik santral işletmesinde örnek olay çalışması yapmıştır. Termik santral işletmesinin üretim aşamasında neden olduğu karbon salınımı açıklamış ve muhasebe işlemlerine aktarmıştır.

Kara (2020) çalışmasında, örnek bir monografi yardımıyla uluslararası muhasebe standartları kapsamında karbon emisyon sertifikalarının muhasebeleştirme ve raporlama işlemlerine yönelik açıklamalar yapmıştır. Çalışmanın uygulama kısmında örnek işletmenin iki hesap döneminde karbon sertifikalarına dair gerçekleştirmiş oldukları işlemleri yeniden değerlendirme yöntemi ve maliyet yöntemini kullanarak nasıl muhasebeleştirme ve raporlama yapılması gerektiğini açıklamıştır. Çalışmasında her iki yöntemin kullanımı ile gerçek dışı kar veya zararın finansal tablolara aktarılmasını engellendiği sonucuna varmıştır.

Halaç (2020) çalışmasında tekstil fabrikasında örnek olay çalışması yaparak yenilenebilir enerji yatırımının getirdiği teşviklerin finansmanına olan katkısını ve işletmenin elde etmiş olduğu sertifika satışlarının nasıl kayıt altına alındığını incelemiş ve öneriler sunmuştur.

Demircioğlu ve Ever (2020) Yapmış oldukları çalışmada Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayımlanan ve her bir sektör için ayrı hesaplama gerektiren Sera Gazı Emisyonlarının Takibi yönetmeliğinden yola çıkarak demir çelik sektöründe örnek olay çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada kütle dengesi yöntemi kullanılmıştır.

Kestane ve Sezgin (2022) Türkiye BIST 30 Endeksi'ne kayıtlı olan firmaların değerleri ve yapmış oldukları karbon salınımları arasındaki ilişki belirlenmiştir. Dokümantasyon tekniği kullanılarak işletmenin faaliyette bulunduğu sektör, karlılık, kurumsal sahiplik, kaldıraç, büyüklük, faaliyette bulunduğu sektör belirlenmiş ve son dört yıla ait sürdürülebilirlik raporu, kurumsal faaliyet raporu, entegre raporu ve finansal raporları değerlendirilmiştir. Çalışmada işletmenin karbon salınımı ile içinde bulunduğu sektör ve kurumsal sahiplik arasında negatif yönde anlamlı ilişkinin olduğu anlaşılmıştır. İşletme büyüklüğünün karbon salınımına olan etkisi tespit edilmemiştir.

5.2. Uluslararası Literatür

Gossling, Schumacher (2009) Bu çalışmada, turizm sektöründeki enerji kullanımı ve emisyon seviyeleri analiz edilerek turizm sektöründe neden olunan emisyonun azaltımına yönelik araştırma yapılmaktadır. Adalardaki turistler ve sektör temsilcileriyle yapılan ankette gelişmekte olan devletlerin karbondioksit gazının azaltılması ve finanse edilmesine yönelik seçenekler tartışılmaktadır. Anket çalışmasına katılanların %91'nin dünya ikliminin değişmekte olduğu konusunda aynı fikirde olduğu sonucuna varmışlardır.

Kennedy ve Sqouridis (2011) bu çalışmada sıfır karbonlu, düşük karbonlu ve karbon nötrleme olarak üç aşamalı hiyerarşik emisyon kategorileri ele alınarak kentsel kalkınma adına çalışma yapmışlardır.

Haupt ve Ismer (2011) çalışmalarında Uluslararası Finansal Raporlama yönetmeliğinde yükümlülükleri hakkında bilgi vermişlerdir. Karbondioksit gazının üretim maliyeti olarak tanımlanmasını savunmuşlardır. Uluslararası Finansal Raporlama yönetmeliğinde karbon emisyonu hakkında yeterli bilginin bulunmadığını savunmuşlardır.

Bowen ve Wittneben (2011) karbon muhasebesinin sosyal uygulamalarını doğruluk, tutarlılık, kesinlik olarak ayırmışlardır. Ayrıca karbon emisyonlarının nasıl ölçülebileceğine ve nasıl ulaşılacağını araştırmışlardır.

Sarker, Corradetti, Zahan (2013) bu çalışmada; Bangladeş, Hindistan, Nepal, Sri Lanka ve Pakistan dahil olmak üzere beş Güney Asya ülkesinde Demir ve Çelik Endüstrisinde tüketilen farklı enerji kaynaklarının elektrik ve yakıt tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonları Bangladeş'te CO₂ emisyonlarına elektrik üretimi neden

olurken, Hindistan'da CO₂ emisyonlarının çoğu kömürden kaynaklanmakta ve Nepal'deki CO₂ emisyonları Kömür, Dizel ve Gazyağı gibi diğer yakıtlardan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle çalışmanın yürütüldüğü ülkelerde CO₂ emisyonlarının sektörler arasında farklılık gösterdiği sonucuna varmışlardır

Pal, Gupta, Kapur (2014) Çalışma, Hindistan da gerçekleştirilmiş olup Hindistan Çelik Bakanlığı'ndan elde edilen veriler analiz edilerek neden olunan karbon ayak izi hesaplanmıştır. Hindistan İklim Değişikliği Değerlendirme Ağı tarafından Çevre ve Orman Bakanlığı için hazırlanan sera gazı envanterini kullanılmış ve sektörün 1994'ten 2007'ye kadar üretilen ton çelik başına emisyonlarını %58 oranında azaldığı sonucuna ulaşılmıştır

Wong, Lindsay, Crameri, Holdsworth (2015) çalışmalarında bir binanın karbon muhasebesi ve enerji verimliliği tahmin etmeye çalışmışlardır. Karbon muhasebesi ve enerji verimliliği sistemlerinin inşaat sektöründe faaliyette bulunan kişilerin bina tasarımı ve işletimindeki kararlarını nasıl etkilediği incelenmek istemişlerdir. Avustralya'nın Melbourne kentinde enerji verimliliği ve yaşam döngüsü maliyeti kavramı hakkında iyi bir anlayışa sahip 30 profesyonel kişi ile görüşmeler yapmışlardır. Görüşmeler sonucunda kişilerin her ne kadar enerji verimliliği anlayışına sahip olsalar da karbon muhasebesi ve çevre ile ilgisi hakkında genel bir yanlış anlama olduğu sonucuna varmışlardır. Karbon salınımının en yüksek seviyesinin binanın inşaat aşamasında olduğu sonucuna varmışlardır.

Schneider, Theuer (2018) yapmış oldukları çalışmada uluslararası karbon piyasasının beraberinde getirmiş olduğu riskleri tanımlamış ve Paris antlaşması ile bu riskleri ortadan kaldırmanın yollarını sınıflandırmışlardır. Ayrıca ülkelerde çevresel bütünlüğü sağlamak adına siyasetçilerden çeşitli uygulamalar yapmaları gerektiğini savunmuşlardır.

Montero, Calderón ve Dias (2020) bu makalede sera gazı salınımlarını ve Avrupa Birliği Emisyon Ticaretindeki salınım haklarının finansal tablolara kaydedilmesinde şeffaflığın etkisini araştırmışlardır. Fransa, Portekiz, İspanya ülkelerinin Ulusal Tahsis Planlarına dahil 85 kuruluşun 2008-2014 yıllarına ait verileri elde edilmiştir. Karbon salınımları için mevcut uluslararası kılavuzun olmaması finansal tablolarda şeffaflığın ortadan kalkmasına neden olduğu sonucuna varılmıştır.

Zhang, Sun, Guangyu (2022) bu çalışma Çin'in Heilongjiang eyaletinde bulunan entegre bir demir-çelik tesisinde gerçekleştirilmiştir. 2019 yılında sahada koklaştırma, sinterleme, peletleme, demir üretimi, çelik üretimi, çelik haddeleme ve tesis içi enerji santralleri dahil olmak üzere ana malzeme akışlarının girdi ve çıktı verileri alınarak tesisin tüm süreç, malzeme ve enerji akışlarıyla ilgili doğrudan neden olunan emisyonları hesaplanmıştır.

Yapılan literatür taramasında karbon maliyetlerinin ve karbon ayak izini hesaplanması ile ilgili uluslararası çalışmalar bulunmakla birlikte demir çelik, çimento ve inşaat sektöründe çalışmaların yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Türkiye de ki literatür incelendiğinde ise karbon ayak izi ve karbon muhasebesi ve yönetimi ile ilgili sınırlı sayıda çalışmanın bulunduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle demir çelik sektöründe bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Karbon maliyetlerinin ve karbon ayak izi hesaplamalarının Türkiye örneğinde güncel konu olması ve bu konuda sınırlı sayıda çalışmanın tespit edilmesinden dolayı bu çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

BÖLÜM VI

BİR DEMİR-ÇELİK İŞLETMESİNDE KARBON MUHASEBE UYGULAMASI

6.1.Demir-Çelik Sektörü

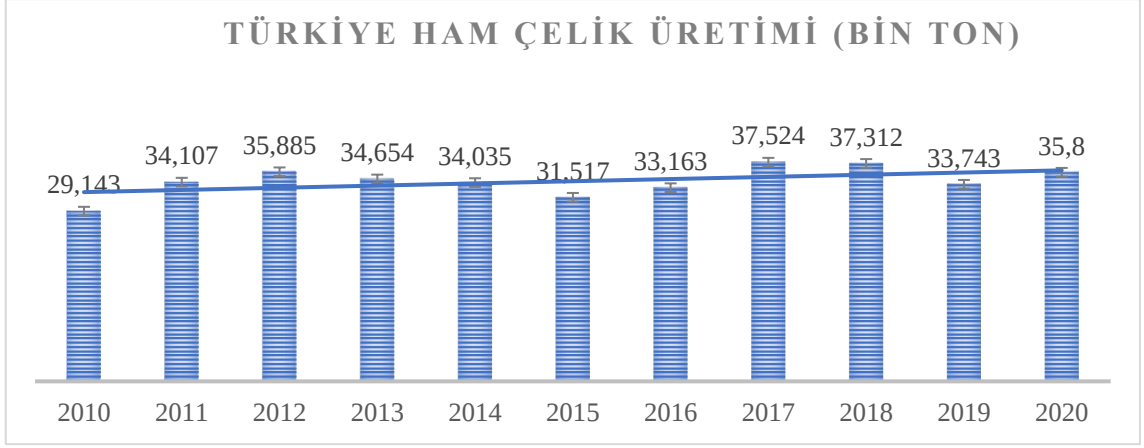
Demir çelik üretimi için Dünya’da yoğun olarak kullanılan iki ana üretim tekniği Türkiye’de de kullanılmaktadır. Ancak öncelikle sektörü tanıtmak adına kısaca demir ve çelik tanımı yapmak uygun olacaktır.

Demir: Doğada ender olarak element halinde bulunmaktadır ve demir cevherlerinden elde edilir. Demir yeryüzünde, yer kabuğunda yoğun olarak bulunan metaldir. Öncelikle metalik demir için kimyasallarla cevherdeki kirliliğin temizlenmesi gerekmektedir. Çelik yapımında kullanılan demir, büyük ölçüde karbonlu bir alaşımdır (Çelik, 2017, s.1).

Çelik: %0,2 ila %2,1 oranları arasında değişkenlik gösteren karbon bileşimi ve demir elementinden oluşan alaşımdır. Çeliğin özelliği kükürt, nikel, silisyum, manganez, krom, fosfor gibi elementlerin bileşimi ve iç yapısına bağlıdır (Çelik, 2017, s.1).

Ülkemizde demir-çelik sektörü endüstriyel alanlara doğrudan ya da dolaylı hammadde sağlaması, istihdam yaratması ve yüksek ihracat tutarı açısından stratejik öneme sahiptir. Son zamanlarda yaşanan pandemiye rağmen ülkemizde çelik üretimi devam etmiş ve dünyada çelik üreticileri arasında 7. sıraya yükselmiştir. Pandemiden bu yana Dünya çelik üretiminde yaklaşık %8 civarında daralırken, ülkemiz bu süreçte %6 büyümeyle ham çelik üretiminde 35,8 milyon tona ulaşmıştır. 2020 yılından sonra korumacılık gölgesinde devam eden bu dönemi Türk çelik üreticileri büyümeyi sürdürebilmiştir. Çelik sektöründe meydana gelebilecek herhangi bir daralma inşaat, gemi, beyaz eşya, altyapı, demir yolu, uçak gibi sektörleri de olumsuz etkileyecektir (KPMG, 2021).

Demir çelik sanayi sektörünün hammaddeleri; hurda demir, demir cevheri ve enerjidir. Demir çelik üretimi yalnızca hurda demiri kullanılarak yapıldığı gibi demir cevherinden de yapılmaktadır. Bu sektördeki fabrikaların kamu yardımıyla kurulmuş olmasındaki en büyük etken yüksek maliyet ve büyük ölçekli olmalarıdır (Çeştepe, Tuncel, 2018, s.118).

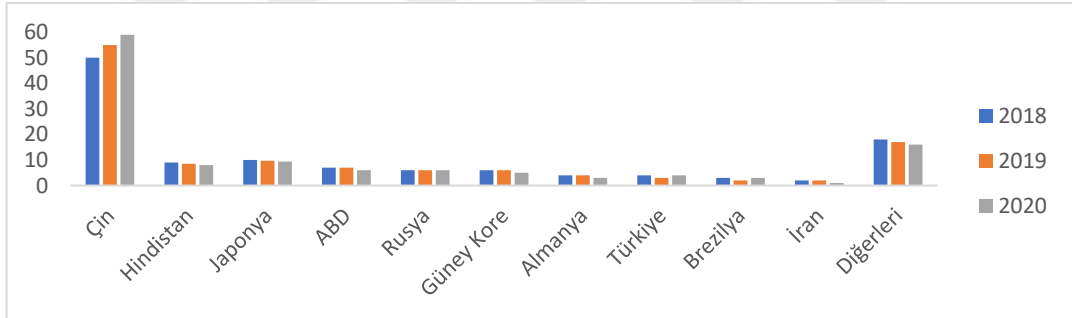


Şekil 9. Türkiye ham çelik üretimi (bin ton):

Kaynak: Worldsteel

6.2. Dünya Çelik Üretimi Ülke Payları

2020 yılından itibaren Çin' nin dışında kalan dünya çelik üretim sektörüne bakıldığında %8'lik bir daralma görülmektedir. Pandemiden bu yana geçen süre zarfında Almaya %10' fazla gerileme yaşarken ABD %17, AB %12 daralmaya gitmiştir. Diğer taraftan Hindistan %10 ve Japonya %16'lık gerileme yaşamıştır (KGM,2021).



Şekil 10. Dünya çelik üretimi ülke payları:

Kaynak: wordlsteel

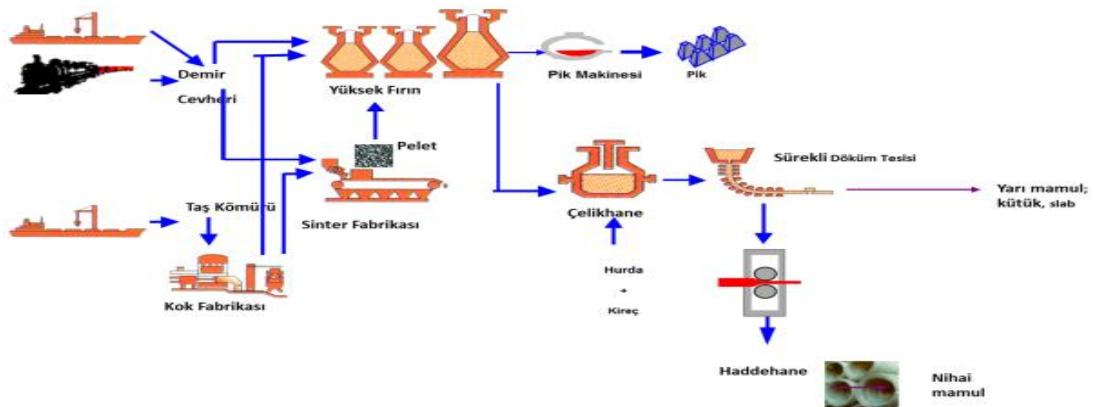
Çelik tüketimi ülkelerin sanayi ve inşaat faaliyetlerinin yoğunluğunun göstergesi olduğundan ülkenin gelişmişliğini yansıtmaktadır. Türkiye çelik tüketiminde Asya, ABD ve Avrupa'nın üzerindedir. Fakat kişi başına tüketimde dünya ortalamasının üzerinde olsa da yassı çelik tüketiminde ortalamanın altındadır. İç pazarın düşük olmasıyla paslanmaz çelik tüketimi kişi başına ortalama 5-6 kilogramdır.

6.3. Demir Çelik Üretim Yöntemleri

Türkiye’de üretilen çelik genel olarak Bazık Oksijen Fırınlı tesislerde ve Elektrikli Ark Ocaklarında gerçekleştirilmektedir. Demir cevherleri yüksek entegre tesislerde işlenirken, demir hurda elektrikli ark ocaklarında işlenmektedir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020).

6.3.1. Entegre Tesisler – Bazık Oksijen Fırınlı (BOF)

Bazık Oksijenli Fırınlama yöntemi ülkemizde yalnızca 3 büyük işletme tarafından kullanılırken Dünyada en çok kullanılan yöntemdir. Bu yöntemin girdi maddesi demir cevheridir. Ancak taşkömürü yüksek bazık fırınlar için metalürjik kok haline getirilmektedir. Yüksek fırınlarda cevherin kullanılabilmesi için birincil malzeme olan sinter haline getirilmelidir. Sinterleme işlemi, küçük parçacıkların yüzey enerjisini azalması ve atomların yüksek sıcaklıkta yayımı ile gerçekleşmektedir. Öte yandan düşük tenörlü (cevherde bulunan değerli metal miktarı) cevherlerin yüksek tenörlü hale gelmesi için pelet tesislerde uygun hale getirilmektedir. Elde edilen peletler (*ince taneli demir cevherinin bağlayıcı bir madde olan bentonit ile harmanlanıp pişirilmesi için uygun hale getirilen hammaddedir*) yüksek fırınlarda pik demir haline getirilmektedir. Pik makinalarından çıkan pik demiri, BOF tesislerinde çeliğe dönüştürülmektedir. Pik demiri sürekli döküm tesislerinde slab (dikdörtgen kesitli yarı ürün) ve kütük olarak dökülmektedir. Elde edilen kütük ve slablar haddehanelerden nihai ürün olarak elde edilmektedir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020).

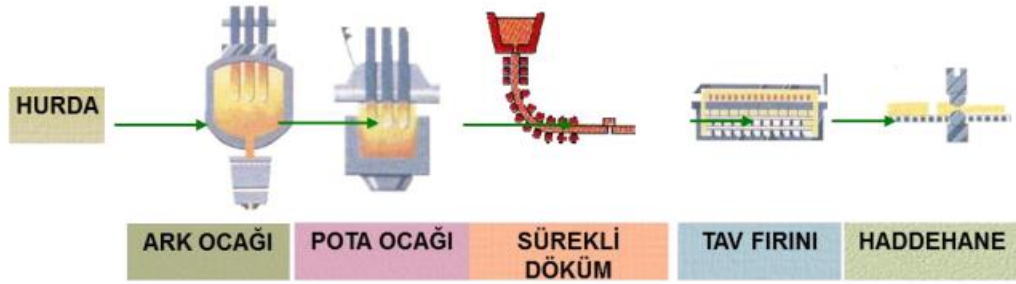


Şekil 11. Entegre çelik tesislerinde üretim

Kaynak: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020

6.3.2. Elektrik Ark Ocaklı (EAO) Tesisler

Bu üretim tesisinde çelik hurda kullanılarak hedeflenen ürünler elde edilmektedir. Elektrikli ark ocağına vinç yardımıyla kullanılacak olan hurda eklenir ve kapağı kapatılır. Elektrikli ark ocağının kapağında üç adet elektrot bulunmaktadır ve bu elektrotlardan sağlanan ark, açığa çıkan ısıyla çelik hurdayı eritmeye başlar. Eritilmiş olan hurda çeliğe gerekli alaşımların eklenmesiyle pota metalürjisinde dinlendirilir. Daha sonra hazırlanmış olan hurda çelik döküm makinalarına aktarılarak slab ya da kütük olarak elde edilir. Türkiye de çelik üretiminin yaklaşık %70'i elektrikli ark ocaklar kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Ancak Dünya genelinde gerçekleştirilen çelik üretimi ülkemizin tersine daha çok entegre tesisleri kullanmışlardır. Türkiye'de daha çok elektrikli ark ocağının tercih edilme nedeni Bazik Oksijen Fırını tesislere göre yatırım maliyetinin daha uygun olmasıdır (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020).



Şekil 12. EAO' lu tesiste üretim

Kaynak: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020

6.3.3.İndüksiyon Ocaklı (İO) Tesisler

Bu üretim sistemi de Elektrikli Ark Ocaklar gibi çelik hurda kullanarak üretimlerini gerçekleştirmektedirler. İndüksiyonlu ocağına vinç yardımıyla hurda çelik eklenir ve ocağın kapağı kapatılır. Şekil 13'te görüldüğü üzere eritilmiş olan hurdaya ark ocağında alaşım elementlerinin eklenmesiyle pota metalürjisinde dinlenmeye bırakılır. Daha sonra dinlendirilen sıvı çelik döküm makinalarından geçirilerek kütük ya da slab olarak ürün elde edilir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020).



Şekil 13. İndüksiyonlu ocak görseli

6.3.4.Haddehaneler

Haddehanelerde, döküm makinalarından çıkan slab ve kütük girdiler işlenmektedir ve çelik ürünler elde edilmektedir. Eğer yassı ürünlerin üretimi talebi ediliyorsa bunun için slab girdi olarak kullanılmaktadır. Ancak uzun ürünlerin üretimi talep edilirse bunun içinde kütük girdi olarak kullanılmaktadır (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020). Şekil 14’te haddehane görselleri paylaşılmıştır.



Şekil 14. Haddehane görselleri

Tablo 16.

Demir-Çelik Tesislerinde Tüketilen Enerji Oranları

Enerji Tüketimi	BOF’lu Tesisler (1 ton ham çelik)	EAO’lu tesisler (1 ton ham çelik)
Elektrik (%)	5	65
Doğalgaz (%)	15	30
Motorin (%)	-	5
Kömür (%)	75	-
Petrol (%)	5	-
Maliyet içindeki payı (%)	20	15
TOPLAM (Mcal)	5450	570

Kaynak: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020.

Tablo 17.

Demir-Çelik Üretimi için Kullanılan Hammadde Miktarı

Hammadde Tüketimi	BOF'lu Tesisler (1 ton ham çelik)	EAO'lu tesisler (1 ton ham çelik)
Hurda (kg)	-	1150
Cevher (kg)	1500	-

Kaynak: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020

6.4. Türkiye’de Demir-Çelik Üretimi

2019 yılından bu yana Türkiye’de demir çelik sektöründe BOF tesisini kullanarak demir cevherinden üretim yapan üç tesis bulunmaktadır. Elektrikli ark ocağı ve İndüksiyon ocak tesisi ise 32 adettir. Şekil 11’de demir çelik tesisleri verilmiştir. Demir çelik tesislerinin kıyı bölgelerinde yoğun olduğu görülmektedir. Haritada görüldüğü üzere Batı Karadeniz, Marmara, İzmir-İzmir, Osmaniye-İskenderun bölgelerinde yer almaktadır. Türkiye’deki ilk entegre tesis KARDEMİR demir-çelik işletmesidir. İkinci olarak ERDEMİR demir- çelik yassı ürünler üretmek üzere kurulmuştur. Üçüncü büyük ölçekli entegre tesisi İSDEMİR uzun ürünler üretmek üzere İskenderun’da kurulmuştur (Türkiye Çelik Üreticileri Derneği).



Şekil 15. Türkiye çelik haritası

Kaynak: Türkiye Çelik Üreticileri Derneği

Demir fiyatlarındaki gerileme nedeniyle son yıllarda daha az kullanılan Elektrikli Ark Ocağı tesislerinden 2.000.000 ve üzerinde üretim gerçekleştiren Çelik tesisleri; Baştuğ, Kroman, Çolakoğlu, Tosçelik, Habaş, Ege Çelik, MMK, İçdaş'tır. Diğer taraftan

BOF tabanlı ve 2.000.000 üzerinde üretim kapasitesine sahip üç büyük demir-çelik işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmeler İskenderun Demir-Çelik İşletmesi, Ereğli Demir-Çelik İşletmesi, Karabük Demir-Çelik İşletmesidir (TÇÜD, 2022).

6.5. Uygulamanın Gerçekleştiği İşletme Bilgileri

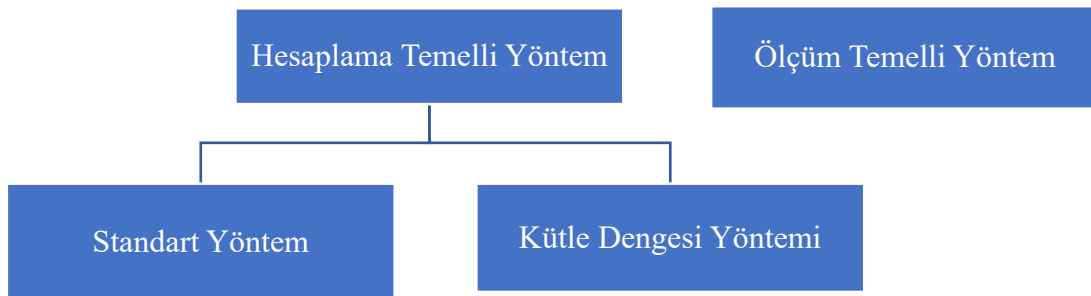
Demir-Çelik üretimi gerçekleştirilen XYZ işletmesi Akdeniz bölgesinde yer almaktadır. 2 milyonun üzerinde kapasiteye sahip olması ve yaptığı yatırımlarla demir-çelik üretimi yapan ilk 10 firma içinde yer almaktadır. Üretimlerini 200 ton/döküm kapasiteli Elektrikli Ark ocaklarında gerçekleştirmektedir. Dökümlerinin ortalama süresi 35 dakika ve enerji süreleri ortalama 27 dakikadır. XYZ işletmesi 1.250.000ton/yıl üretimi gerçekleştirebilecek haddehane fırınına sahiptir. Haddehane fırın baca boyu 70 metredir. Ayrıca işletme 380 KV açık şalt, Fliker Kompanzasyon, 34,5 KV metal-clad şalt 72,5 KV açık şalt ünitelerine sahip yeni bir tesistir. Daha çok kütük ve inşaat demiri üretimi gerçekleştirmektedir.

6.5.1.XYZ İşletmesinin Karbon Ayak İzinin Hesaplanması

Tier 1, Tier 2 ve Tier 3 yaklaşımları IPCC tarafından yayımlanan kılavuzda açıklanmış olan karbon ayak izi hesaplama yöntemlerindendir. Tier 1 yaklaşımı, daha az veri ile elde edildiği için Tier 2 ve Tier 3 yaklaşımına göre daha basittir. Ancak Tier 2 ve Tier 3 aşamalarında daha fazla verinin kullanılıyor olması elde edilen sonucun güvenilirliğini artırmaktadır. Bu emisyon yöntemlerini kullanacak olan kurumlara göre değişmektedir.

Tier 1 metodu; IPCC hesaplama yöntemlerinden en az veri gerektiren ve kolay hesaplama yöntemidir. Bu yöntemle salınım hesabı yapabilmek için, kılavuzda yer alan “varsayılan değer” emisyon faktörüne ve tesiste kullanılan yakıtın türüne göre olan yakıt miktarına ihtiyaç duyulmaktadır. Tier 1 yaklaşımında hesaplama yöntemi; “ $E_{\text{yakıt}} = Y_{\text{T yakıt}} * EF_{\text{yakıt}}$ ” Tier 2 yöntemi; tesisin bulunduğu ülkeye göre belirlenen emisyon faktörlerinin kullanılmasıdır. Tesisin bulunduğu ülkedeki iklim, ormanlar ve arazi kullanımına göre emisyon faktörleri değişmektedir. Tier 3 yönteminde ise daha fazla veriye sahip tesislerin yakma teknolojisi, bakımın kalitesi, kullanılan yakıtın tipi gibi bilgilerin kullanılmasıyla hesaplama yapılmaktadır (IPCC, 2006).

Diğer bir hesaplama yöntemi olan Türkiye’de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmeliği’dir. 2015 yılında Resmî Gazete ’de yayımlanan bu tebliğde atmosfere bırakılan karbondioksit salınım miktarlarının takibi, hesaplanması ve raporlanmasına ilişkin mevzuat sunulmaktadır. Sektörlere özgü kaynak akışları olan ve buna bağlı olarak bilgi, değer ve birimlere göre hesaplama faktörleri mevcuttur. Kılavuzda tesislerin faaliyetleri, seçtikleri izleme yöntemleri, yapacakları hesaplamalar ve kademeler doküman halinde sunulmuştur. Sera gazı salınımlarının izlenmesi tebliğinde iki yöntem mevcuttur. Bunların bir tanesi “*hesaplama temelli yöntem*” diğeri ise “*ölçüm temelli*” yöntemidir. Hesaplama temelli yöntem “*standart yöntem*” ve “*kütle dengesi yöntemi*” olarak ikiye ayrılmaktadır. Standart yöntemde, emisyon faktörlerine dayalı olarak sera gazı miktarı tahmin edilirken; kütle dengesi yöntemde, bütün girdi ve çıktı süreçlerinden kaynaklanan karbon oranlarının doğru bir biçimde tespit edilmesi ve karbon miktarlarında denkleştirilme yapılarak sera gazı miktarı tahmin edilmektedir. IPCC tarafından bilimsel araştırmaların sonucu olan sabit emisyon faktörleri standart yöntem de kullanılmaktadır. Bu yöntemde kaynak akış verileri için kütle, yoğunluk, ısı gücü gibi veriler kullanılmaktadır (Gündoğdu vd., 2015, s. 738).



Şekil 16 Sera gazı emisyonu belirleme metotları

Kaynak: Gündoğdu vd., 2015, s. 738

Bu tez çalışmasında bu iki yöntem dışında dünyada yaygın olarak kullanılan İngiltere hükümeti tarafından yayımlanmış olan “Greenhouse Gas Reporting Conversion Factors (URL-10)” kılavuzundan yararlanılmıştır. Bu yöntemin tercih edilmesindeki etkenlerinden biri emisyon hesaplama faktörlerine kolay ulaşılabilir olmasıdır. Diğer bir etken ise kullanım kolaylığı sağlıyor olmasıdır. Aynı zamanda anlaşılır bir yöntem olması ve her büyüklükteki işletme veya gönüllü kuruluşlar için tasarlanmış olmasından ötürü

“Greenhouse Gas Reporting Conversion Factors (URL-10)” dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Her yıl güncellenen bu kılavuzda emisyon kaynakları ve faaliyet verileri (kullanılan yakıtın miktarı gibi) takip edilerek salınan karbondioksit miktarı tahmin edilmektedir. Bu kılavuzdaki dönüştürme faktörleri, kuruluşların ve bireylerin, enerji kullanımı, su tüketimi, atık bertarafı ve geri dönüşüm ve ulaşım faaliyetleri dahil olmak üzere bir dizi faaliyetten kaynaklanan sera gazı emisyonlarını hesaplamasına olanak tanır. Sera gazı emisyonlarının kapsamlı ve güvenilir bir biçimde hesaplanmasında kuruluşlara yardımcı olan bu hesaplama aracı EXCEL tabanlıdır.

Bu çalışmada üçüncü kişilerle bilgi paylaşım zorunluluğu olmayan işletmelerin katlanmış oldukları maliyetlerin gerçek tutarları ve çevre ile ilgili faaliyetleri hakkında bilgi almak çalışmanın en önemli sınırlarından biridir. Ayrıca çalışmanın gerçekleştirildiği XYZ demir-çelik işletmesinin sürdürülebilirlik muhasebesi açısından karbon muhasebesi ve yönetimine dair kayıt, raporlama, yöntem ve politikalarına dair herhangi bir çalışması bulunmamaktadır.

Bu çalışmada karbon emisyonuna neden olan maliyetlerin incelenmesine dair örnek olay çalışması yapılmıştır. Çalışmada demir çelik sektöründe faaliyette bulunan bir işletme seçilmiştir. İşletmenin yönetim binasına ziyaretlerde bulunulmuş, üretim ve muhasebe bölümündeki yöneticilerle görüşmeler sağlanmıştır. 2021 yılının mayıs ayında işletmenin muhasebe departmanında bulunan yetkili kişiye çalışılmak istenilen konu hakkında bilgiler verilmiş ve bu konuda yapılmış çalışmalar sunulmuştur. Daha sonra aynı yılın Eylül ayında tez çalışması için gerekli olan, demir çelik üretiminde dolaylı ve doğrudan karbon emisyonuna neden olan veriler ve çevresel harcamalar listesi sunulmuştur. 2022 yılının ocak ayında işletmeden istenilen veriler alınmak üzere yönetim binası ziyaret edilmiştir. İşletmeden gerekli olan verilerin istenmesi, işletmenin istenilen verileri hazırlaması ve verilerin alınması yaklaşık 7 ay sürmüştür. Seçilen sera gazı hesaplama yöntemine göre verilerin hesaplanması da 3 aylık zaman diliminde gerçekleşmiştir.

XYZ işletmesine ait 2018-2019-2020 yıllarına ait karbon salınımına sebep olan üretim miktarları tablo 20’de verilmiştir. Tüketim miktarları ise tablo 21, tablo 22 ve tablo 23’ de verilmiştir. Bu veriler çerçevesinde XYZ işletmesinin birim emisyon maliyetlerini hesaplamak ve salınan CO₂ miktarını belirlemek için “Greenhouse Gas Reporting

Conversion Factors (URL-10)” kılavuzundan yararlanılmıştır. Sera gazlarının dönüşüm katsayıları kullanılarak hesaplama yapılmıştır.

Tablo 18.

Demir Çelik İşletmesi Üretim Miktarları

Yıllar	2018	2019	2020
Çelikhane (Ton)	1.574.322	1.475.669	1.597.352

Tablo 18’de görüleceği üzere XYZ demir çelik işletmesinin 2018-2019-2020 yıllarına ait çelik üretim miktarları verilmiştir.

Tablo 19.

2018-2019-2020 yılları içinde tüketilen doğalgaz miktarı (M3)

Dönem	2018	2019	2020
M3	29.574.425	30.116.464	32.494.290

Tablo 20.

2018-2019-2020 yılları içinde tüketilen toplam elektrik miktarı (KWH)

Dönem	2018	2019	2020
KWH	905.800.658	864.942.817	943.763.839

Tablo 21.

2018-2019-2020 yılları içinde tüketilen toplam su miktarı (m3)

Dönem	2018	2019	2020
M3	2.372.462	2.380.213	2.443.301

Tablo 22.

Doğalgaz Tüketiminin Neden Olduğu CO₂ miktarı

Yıllar	Doğalgaz tüketimi (M3)	X	M3 Başına Ortaya Çıkan CO ₂	=	Doğalgaz Tüketiminin Neden Olduğu CO ₂ miktarı (ton)
2018	29.574.425	X	2,04652	=	60.524,652
2019	30.116.464	X	2,03053	=	61.152,384
2020	32.494.290	X	2,02266	=	65.724,901

XYZ işletmesi demir-çelik üretimini gerçekleştirmek için direkt olarak doğalgaza ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle doğalgaz doğrudan karbon emisyonuna neden olmaktadır.

Tablo 23.

Elektrik Tüketiminin Neden Olduğu CO₂ miktarı

Yıllar	Elektrik Tüketimi (KWH)	X	KWH Başına Ortaya Çıkan CO ₂	=	Elektrik Tüketiminin Neden Olduğu CO ₂ miktarı (ton)
2018	905.800.658	X	0,2830	=	256.404,992
2019	864.942.817	X	0,2556	=	221.079,384
2020	943.763.839	X	0,2331	=	220.029,101

İşletme üretim sürecinde başka işletmelerden de tahsis etmiş olduğu elektrik tüketimi dolaylı olarak karbon salınımı neden olmaktadır.

Tablo 24.

Su Tüketiminin Neden Olduğu CO₂ miktarı

Yıllar	Su tüketimi (M3)	X	KWH Başına Ortaya Çıkan CO ₂	=	Su Tüketiminin Neden Olduğu CO ₂ miktarı (ton)
2018	2.372.462	X	0,344	=	816,127
2019	2.380.213	X	0,344	=	818,793
2020	2.443.301	X	0,344	=	840,495

Su tüketimi de elektrik tüketiminde olduğu gibi dolaylı karbon emisyonuna neden olmaktadır.

➤ **2018 Yılında Demir-Çelik Üretiminde Ton Başına Neden Olunan CO₂ Miktarı:**

İşletmelerde “doğrudan karbon ayak izi” üretim sürecindeki faaliyetlerini gerçekleştirmek üzere kullandıkları karbondioksit miktarıdır. Doğrudan karbon ayak izine kömür, doğalgaz, jel yakıt gibi fosil yakıtlar örnek verilebilir. “Dolaylı Karbon Ayak İzi” ise üretim sürecindeki işletmelerin başka bir işletmeden tedarik ettiği buhar, sıcak su veya soğutmaya bağlı olarak elektrik enerjisinin neden olduğu karbondioksit salınım ölçüsüdür. Bu uygulamada doğrudan karbon emisyonuna neden doğalgaz miktarı ele alınmıştır. Dolaylı karbon emisyonunun hesaplanması içinde elektrik ve su tüketimi dikkate alınmıştır.

Doğrudan emisyon salınımına neden olan CO₂ miktarı: **60.524,652 ton**

Dolaylı olarak emisyon salınımına neden olan CO₂ miktarı: **257.221,119 ton**

Toplam karbon emisyon miktarı: **317.745,771 ton**

2018 yılı için bir ton demir-çelik üretimi için neden olunan CO₂ emisyon miktarı:

$$\frac{\text{Toplam CO}_2 \text{ emisyon miktarı}}{\text{Toplam üretim miktarı}} = \frac{317.745,771 \text{ ton}}{1.574.322 \text{ ton}} = 0,2018 \text{ ton/ CO}_2$$

2018 döneminde doğrudan ve dolaylı olarak karbon salınımına neden toplam miktar 317.745.771 ton olarak hesaplanmıştır. 2018 yılında gerçekleştirilen üretim miktarına bölünmesi sonucu 2018 yılı ton başına 0,2018 ton karbondioksit salınımına neden olmuştur.

➤ **2019 Yılında Demir-Çelik Üretiminde Ton Başına Neden Olunan CO₂ Miktarı:**

Doğrudan emisyon salınımına neden olan CO ₂ miktarı:	61.152,384 ton
Dolaylı olarak emisyon salınımına neden olan CO ₂ miktarı:	221.898,177 ton
Toplam karbon emisyon miktarı:	283.050,561 ton

2019 yılında bir ton demir-çelik üretimi için neden olunan CO₂ emisyon miktarı:

$$\frac{\text{Toplam CO}_2 \text{ emisyon miktarı}}{\text{Toplam üretim miktarı}} = \frac{283.050,561 \text{ ton}}{1.475.669 \text{ ton}} = 0,1918 \text{ ton/ CO}_2$$

2019 döneminde doğrudan ve dolaylı olarak karbon salınımına neden toplam miktar 283.050,561 ton olarak hesaplanmıştır. 2019 yılında gerçekleştirilen üretim miktarına bölünmesi sonucu 2019 yılı ton başına 0,1918 ton karbondioksit salınımına neden olmuştur.

➤ **2020 Yılında Demir-Çelik Üretiminde Ton Başına Neden Olunan CO₂ Miktarı:**

Doğrudan emisyon salınımına neden olan CO ₂ miktarı:	65.724,901 ton
Dolaylı olarak emisyon salınımına neden olan CO ₂ miktarı:	220.869,596 ton
Toplam karbon emisyon miktarı:	286.594,497 ton

2020 yılında bir ton demir-çelik üretimi için neden olunan CO₂ emisyon miktarı:

$$\frac{\text{Toplam CO}_2 \text{ emisyon miktarı}}{\text{Toplam üretim miktarı}} = \frac{286.594,497 \text{ ton}}{1.597.352 \text{ ton}} = 0,1794 \text{ ton/ CO}_2$$

Yapılmış olan CO₂ hesaplamalarında görüleceği üzere, XYZ işletmesi 2018 döneminde 1 ton demir çelik üretimi için 0,20 ton/ karbon salınımına neden olurken 2019 yılında ton başına 0,19 ton ve 2020 yılında 0,179 ton karbon salınımına neden olmuştur. Son üç yıl içinde bir ton demir-çelik üretimi için salınan emisyon miktarında azalma görülmektedir.

6.5.2.XYZ İşletmesinin Çevresel Maliyetleri

İşletmeler çevreye vermiş oldukları zarardan ötürü toplumun katlandığı maliyetleri dikkate almak zorundadır. Buradaki temel amaç işletmelerin dışsal maliyetleri, maliyet hesaplarına aktararak içsel maliyete dönüştürmeleridir. Böylece işletmenin sorumlu tutulmadığı sosyal maliyetler, ürün maliyetlerine dağıtılarak özel maliyetlere dönüştürülecektir. Sonuç olarak çevreye zarar veren ürünlere talep azalacaktır.

Karbon muhasebesinin önemli bir unsuru olan çevresel maliyetler üç bölüme ayrılmaktadır. Bunlar önleme maliyetleri, kullanma maliyetleri ve zarar maliyetleridir. Örneğin önleme maliyetleri, karbon salınımlarının önlenmesinde oluşacak maliyetler iken kullanma maliyetleri fosil yakıtların kullanımı sonucu meydana gelmektedir. Zarar maliyetleri ise çevreye verilen zararın sonucunda ortaya çıkmaktadır.

XYZ Demir-Çelik İşletmesinin 2018-2019 ve 2020 yıllarına ait çevresel harcama kalemleri tablo 27'de sunulmuştur. Bu çevresel maliyetlerin hesaplanması sonucu işletmenin birim emisyon maliyetine ulaşılacaktır.

Tablo 25.

İşletmenin 2018-2019-2020 Yıllarına Ait Çevresel Harcamalar

Harcama Türü	Çevresel Harcamalar	2018 (TL)	2019(TL)	2020(TL)
KULLANMA MALİYETİ	Yıllık Doğalgaz Tüketim Bedeli	30.090.684,65	43.947.950,62	48.717.138,67
	Yıllık Elektrik Tüketim Bedeli	279.435.055,15	327.311.749,76	424.264.990,15
	Yıllık Su Tüketim Bedeli	142.941,30	140.532,99	139.346,43
	Yıllık Yakıt Harcamaları	247.744,35	376.653,63	332.271,36
	Çevre ile ilgili ödenen vergi	99.589,62	108.110,64	78.042,65
	Toplam	310.016.015,07	371.884.997,64	473.531.789,26
AZALTMA MALİYETİ (ÖNLEME)	Kimyager ve laboratuvar giderleri	4.106.111,73	4.904.174,72	5.420.337,39
	Eğitim giderleri (Çevresel eğitim, danışmanlık)	100.227,89	43.119,77	33.784,88
	Toplam	4.206.339,62	4.947.294,49	5.454.122,27
TOPLAM ÇERVESEL HARCAMA		314.222.354,69	376.832.292,13	478.985.911,53

2018 Yılı Birim Ürün Emisyon Maliyeti Hesabı:Çevresel Maliyetler: **314.222.354,69**Azaltma Maliyetleri : **4.206.339,62**Kullanma Maliyetleri : **310.016.015,07**Zarar Maliyetleri : **-**

Ton Başına Birim Emisyon Maliyeti: $\frac{\text{Toplam Emisyon Maliyeti}}{\text{Toplam Üretim Miktarı (Ton)}}$ = $\frac{314.222.354,69}{1.574.322 \text{ ton}}$

= 199,59 tl/ton**2019 Yılı Birim Ürün Emisyon Maliyeti Hesabı:**Çevresel Maliyetler: **376.832.292,13**Azaltma Maliyetleri **5.454.122,27**Kullanma Maliyetleri : **371.884.997,64**

Zarar Maliyetleri : -

Ton Başına Birim Emisyon Maliyeti: $\frac{\text{Toplam Emisyon Maliyeti}}{\text{Toplam Üretim Miktarı (Ton)}} = \frac{376.832.292,13}{1.475.669 \text{ ton}}$

= 255,36 tl/ton

2020 Yılı Birim Ürün Emisyon Maliyeti Hesabı:

Çevresel Maliyetler: 478.985.911,53

Azaltma Maliyetleri : 4.947.294,49

Kullanma Maliyetleri : 473.531.789,26

Zarar Maliyetleri : -

Ton Başına Birim Emisyon Maliyeti: $\frac{\text{Toplam Emisyon Maliyeti}}{\text{Toplam Üretim Miktarı (Ton)}} = \frac{478.985.911,53}{1.597.352 \text{ ton}}$

Toplam Üretim Miktarı (Ton) 1.597.352ton

= 299,86tl/ton

XYZ işletmesinin bir ton demir-çelik üretimi için 2018 yılında **0,20 ton/ CO₂** emisyonuna 2019 yılında **0,19ton/CO₂** emisyonuna ve 2020 yılında **0,17 ton/ CO₂** emisyon neden olmuştur. Bu işletmede karbondioksit salınımı giderek azalmaktadır. XYZ işletmesinin elektrikli ark ocağı üretim tekniğinin kullanımına bağlı olarak karbon emisyon salınımının büyük bir kısmı elektrik tüketimine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. İşletme 2018 yılında 905.800.658 KWH elektrik tüketimine bağlı olarak ton başına neden olunan karbondioksit miktarı 256.404,992 tondur. 2020 yılında ise 943.763.839 KWH elektrik tüketmiş olup neden olunan karbondioksit miktarı 220.029,101 tondur. Elektrik tüketimi artmasına rağmen ortaya çıkan karbondioksit miktarında meydana gelen azalışın nedeni Greenhouse Gas Reporting Conversion Factors (URL-10)’’ kılavuzunun yayımlanmış olduğu katsayı oranıdır. Kılavuzda 2018 yılında elektrik tüketiminin neden olduğu katsayı oranı 0,2830 iken 2020 yılında kullanılan katsayı 0,2331’dir. Sonuç olarak karbondioksit miktarında meydana gelen azalışın nedeni takip edilen kılavuzun katsayısıdır.

Dünya çelik üreticileri birliğinin 2020 yılı raporuna göre çelik üretiminde her bir ton çelik için atmosferde **1,89 ton CO₂** salınımına neden olduğu bilinmektedir. Görüldüğü üzere XYZ demir çelik işletmesi dünya çelik üretimi ortalamasının altındadır. XYZ işletmesinin yayımlanmış olan tutarın altında kalmasındaki neden dünyada yaygın olarak kullanılan entegre tesislerdir. Entegre tesis üretim tekniğinin kullanımında kömür kullanımı %75'tir. Kömür kullanımı karbondioksit salınım miktarında artışa neden olmaktadır. Dolayısıyla işletmemizin kullanmış olduğu üretim tekniğine bağlı olarak dünya demir çelik üretiminin neden olduğu karbondioksit miktarının altındadır.

İşletmenin 2018-2019-2020 yıllarına ait toplam çevresel harcamaları tablo 27' de verilmiştir. 2018 yılına ait toplam çevresel harcaması; **314.222.354,69 TL**'dir. 2018 yılı ton başına birim emisyon maliyeti **199,59 TL**'dir. 2019 yılı toplam çevresel harcamaları; **376.832.292,13 TL** iken ton başına emisyon maliyeti **255,36 TL**'dir. 2020 yılı içinde toplam çevresel harcamaları **478.985.911,53 TL** ve ton başına emisyon maliyeti **299,86 TL**'dir.

XYZ işletmesi demir çelik sektöründe faaliyetlerini devam ettiren bir işletme olup elde edilen verilerle birim emisyon maliyeti hesaplanmıştır. Yapılan çalışmada demir çelik sektörü enerji yoğun sektörler arasında olup karbon salınımının büyük bir kısmını elektrik tüketiminden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Böylece ilk yapılması gereken elektrik tüketiminin azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmasıdır. Elektrik kullanılarak üretilen demir çelik miktarında meydana gelecek artış, gelecekte alternatif enerji kaynaklarını veya nükleer enerjiden elde edilebilecek daha ucuz elektrik enerjisi elde etmeyi gerektirecektir. Ancak günümüzde nükleer enerji kaynaklarından daha ucuza elektrik elde etmenin mümkün olmamasının temel nedeni çelik üretiminde kullanılan hurda çelik miktarının piyasadaki ihtiyacı karşılamaya yeterli olmamasıdır.

XYZ işletmesinin her yıl artan çevresel harcamalardaki karbon maliyetleri nedeniyle karbon salınım teknolojilerine yatırım yapması ve ürün maliyetleri içerisindeki emisyon maliyetleri gibi konulara dikkat etmesi gerekmektedir. Karbon ayak izi hesaplama çalışmaları işletmelerin salınım nedeniyle oluşan maliyet kalemlerini kontrol altına tutmalarına ve doğru yatırım kararı almalarına olanak sağlayacaktır.

XYZ demir çelik işletmesinin sürdürülebilirlik raporlarına ait herhangi bir çalışması bulunmamaktadır. İşletmeye uluslararası ölçekte kabul edilen Global

Reporting Initiative tarafından yayımlanmış standartlara uygun olarak rapor hazırlaması önerilmiştir. Çalışmada, İngiltere menşei olan “Greenhouse Gas Reporting Conversion Factors (URL-10)” kılavuzundan yararlanılarak işletmenin demir çelik üretimindeki karbon ayak izi hesaplanmış ve İşletme 2018 yılında **0,20 ton/ CO₂** emisyonu 2019 yılında **0,19ton/CO₂** emisyonu ve 2020 yılında **0,17 ton/ CO₂** emisyon neden olduğu görülmüştür. İşletmenin azaltmış olduğu salınımlarını sürdürülebilirlik raporlarında yayınlaması önerilmiştir. Sürdürülebilirlik raporlarında sosyal sorumluluklarını yerine getirdiklerini ve bu doğrultuda hazırladıkları bilançolarda, ekonomik büyümeye katkı sağladıklarını, çevreyi korumak ve verimliliği artırmak için katlandıkları maliyetleri beyan ederek işletmenin sürdürülebilirliğin ekonomik ve çevresel boyutuna önem verdiklerini kanıtlamış olacaklardır. Dolayısıyla işletme yerine getirdiği ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik sayesinde kurumun güvenilirliğinin artmasına ve güven ortamının oluşmasına katkı sağlayacaktır.

Bölüm VII

SONUÇ VE ÖNERİLER

7.1. Sonuç

Karbon muhasebesi, sürdürülebilirlik iyileştirmeleri için karbon azaltma eylem planlarının ve önlemlerinin tanımlanmasını, seçilmesini, tanıtılmasını ve uygulanmasını desteklemektedir. Kullanılan hesaplar ve muhasebe süreçleri, karbon emisyonlarını azaltmada hangi önlemlerin en etkili olduğuna ve karbon iyileştirmelerinin en ekonomik şekilde nasıl sağlanabileceğine karar vermede karar vericilere yardım etmektedir. Karbon muhasebesinin temel görevi, mevcut ve gelecek için iyileştirmeler yaratmak, sürdürülemezliği azaltmak için çözümler bulmak ve gerçekleştirmeye odaklanmaktır. Sürdürülebilirlik kapsamında karbon muhasebesi ve yönetimi, şirket yöneticilerine ve dış paydaşlarına, şirketin ne tür önlemlerle ne kadarını başarmayı amaçladığı konusunda şeffaflık sağlamaktadır. Aynı zamanda belirli iyileştirmeleri kim tarafından sağlanacağı, sorumlu kişiler tarafından alınan önlemlerin etkili olup olmadığı ve hedeflere ulaşıp ulaşılmadığı konusunda, şirkette sorumlulukların ve hesap verebilirliğin belirlenmesine yardımcı olmaktadır.

Karbon muhasebesinden sağlanan bilgiler dahilinde, sürdürülebilirlik ve performans iyileştirmeleri geliştirilebilir ve kullanılabilir. Şöyle ki, kullanılan karbon hesaplama yöntemleri, temiz üretim yatırımlarının karbon emisyonuna olan etkisini, karbon planlamasını ve ekolojik bütçeleri hesaba katan ekolojik yatırım değerlendirmelerini de içermektedir. Ancak karbon muhasebesi, yalnızca sürdürülebilirlik departmanının konusu olmayıp, gerçekleştirilen faaliyetler doğrultusunda doğrudan veya dolaylı olarak karbon emisyonlarıyla ilgili olduğundan, sektöre ve şirket içi gelişime bağlı olarak, stratejik planlama, üretim, satın alma, pazarlama dahil olmak üzere birçok birimi de ilgilendirmektedir.

Bu çalışmada karbon emisyonuna neden olan maliyetlerin incelenmesine dair örnek olay çalışması yapılmıştır. Çalışmada demir çelik sektöründe faaliyette bulunan bir işletme seçilmiştir. Günümüz çelik endüstrisi tarafından salınan CO₂'nin büyük bir kısmı,

yüksek fırınlardaki karbon ve demir cevheri arasındaki kimyasal etkileşimden gelmektedir. Demir indirgeme olarak bilinen bu işlem, çeliğe dönüştürülen erimiş demir üretmektedir. Ancak geleneksel teknolojilerin kullanılması karbon emisyonunda herhangi bir azalma meydana getirmeyecektir. Çelik üretiminde CO₂ emisyonlarında meydana gelebilecek azalma, elektrik ark ocaklarının kullanılması ve ayrıca hidrojen kullanılarak doğrudan cevher indirgemesi ile sağlanabilir. Elektrik kullanılarak üretilen demir çelik miktarında meydana gelecek artış, gelecekte alternatif enerji kaynaklarını veya nükleer enerjiden elde edilebilecek daha ucuz elektrik enerjisi elde etmeyi gerektirecektir. Günümüzde nükleer enerji kaynaklarından daha ucuza elektrik elde etmenin mümkün olmamasının temel nedeni çelik üretiminde kullanılan hurda çelik miktarının piyasadaki ihtiyacı karşılamaya yeterli olmamasıdır. Bu nedenle karbon monoksit gazlarını kullanan mevcut doğrudan cevher indirgeme teknolojileri ile CO₂ emisyonları azaltıldı, ancak ortadan kaldırılmadı.

Yapılan literatür taramasında karbon maliyetlerinin ve karbon ayak izini hesaplanması ile ilgili uluslararası çalışmalar bulunmakla birlikte demir çelik, çimento ve inşaat sektöründe çalışmaların yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Türkiye de ki literatür incelendiğinde ise karbon ayak izi ve karbon muhasebesi ve yönetimi ile ilgili sınırlı sayıda çalışmanın bulunduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle demir çelik sektöründe bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Karbon maliyetlerinin ve karbon ayak izi hesaplamalarının Türkiye örneğinde güncel konu olması ve bu konuda sınırlı sayıda çalışmanın tespit edilmesinden dolayı bu çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Demir çelik işletmesi, öncelikle enerji tasarrufu ve karbon salınımlarına ilişkin bulunduğu konumu korumalı daha sonra karbon emisyonlarını azaltmak için yeni teknolojilerden yararlanmalıdır. Diğer yandan demir çelik üretiminde karbon emisyonlarını indirmeye yönelik öneriler şu şekildedir;

- İşletme yeni ürün üretimini girişiminde bulunursa karbon emisyon amaçları göz önüne alınarak ürün tasarımı gerçekleştirmelidir.
- İşletme bütün çalışanlarına karbon emisyonları, sürdürülebilirlik, çevreye duyarlılık ve geri dönüşüm kapsamında eğitimler vermelidir.
- İşletme performans değerlendirmelerinde karbon emisyon etkinliğini de dikkate almalıdır.
- Kurumsal sürdürülebilirlik performansı analiz ederek raporlar yayımlamalıdır.

- İşletme yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak etkin bir enerji yönetim sistemi kurmalıdır.
- İşletme tüm süreçlerine geri dönüşüm, atık azaltma ve yeniden kullanımı entegre etmelidir.
- Şirket araçlarında elektrikli araç kullanımını sağlamalıdır.

Demir çelik sektöründeki bir işletmede gerçekleştirilen bu çalışmanın gittikçe önem kazanan sürdürülebilirlik alanına dikkat çekerek özellikle karbon muhasebesi alanında daha kapsamlı ve detaylı çalışmaların yapılmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda konuyla ilgili gelecekteki çalışmalar aşağıda belirtildiği gibi olabilir.

- Diğer karbon ayak izi hesaplama yöntemleri kullanılarak demir çelik sektöründe karbon ayak izi tespiti yapılabilir.
- Demir çelik sektöründeki Ulusal ve Uluslararası karbon piyasası ve karbon ticaretine yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Ülkemizde mevcut olmayan fakat yakın bir tarihte muhtemel olarak ortaya çıkacak olan karbon vergisinin Türkiye'deki enerji yoğun sektörlerde verginin sorumlusu, kaynağı, mükellefi ve etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Akgül, U., (2010). Sürdürülebilir Kalkınma, Uygulamalı Antropolojinin Eylem Alanı, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Dergisi*, 24, s. 133- 164.
- Akın, G., (2006). Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 46, 29-43.
- Akkaya, C., Uzar, C. (2012). Karbona dayalı finansal gelecek sözleşmeleri ve fiyat gelişimi üzerine bir inceleme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı: 32, s. 67-80.
- Akkaya, Ş., (2000). An Instrument of limiting carbon emissions: Carbon Tax. *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, s. 23-24.
- Aksay, C. S., Ketenoğlu, O., Kurt, L., (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği, *S.Ü. Fen Ed. Fak. Fen Dergisi*, Sayı 25, s. 29 -41, Konya
- Aksoy, Ç. (2013). Sürdürülebilirlik Performansının Değerlendirilmesine Yönelik Ölçek Önerisi ve Türkiye’deki İşletmelerde Uygulaması, *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akyel, Ö., (2009), İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye’deki Uygulamaları, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tez*.
- Alıcı, B., Yıldız, H. (2012). Küresel kamusal bir mal olan çevrenin korunmasında karbon vergisi ve etkinliği. *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, Cilt: 4, No: 1, 55-64.
- Alp, İ., Öztel, A., Köse, M. S. (2015), Entropi Tabanlı Maut Yöntemi ile Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü: Bir Vaka Çalışması, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 65-81.
- Altınbay, A., Golagan, M. (2016). Küresel Isınma Sorununa Muhasebecilerin Bakışı: Karbon Muhasebesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 2106-2219.
- Anonymous, (2007). Çevre Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 9.*Kalkınma Planı* 2007-2013. 123s., Ankara
- Appenzerler, T., Dimick, R.D., (2004). “Dünya Alarm Veriyor.” *National Geographic*. Eylül 2004.
- Aras, G. (2007). Kurumsal Sosyal Sorumluluk: *Muhasebe ve Denetim Uygulamalarına*

- Yansımaları. İç Denetim Dergisi*, (20), 1-7.
- Arı, İ., (2010). İklim Değişikliği ile Mücadelede Emisyon Ticareti ve Türkiye Uygulaması. *Uzmanlık Tezi, Devlet Planlama Teşkilatı*, Ankara
- Arya, P., Srivastava, M., Jaiswal, M. (2020). Modelling Environmental And Economic Sustainability Of Logistics, *Asia-Pacific Journal of Business*, Vol. 12(1), 73-94
- Atalık, A., (2006). “Küresel Isınmanın Su Kaynakları ve Tarım Üzerine Etkileri” *Bilim ve Ütopya*. S.18-21.
- Aydın, A., (2005). Çevre Muhasebesi. *Vergi Dünyası Dergisi*, Sayı 282. s. 135.
- Aytöre, F. (2013). Çevresel düzenlemeler; karbon ticareti ve karbon vergisi. *Vergide Gündem*, 1-6
- Azari, H.Y., (2014). Karbon emisyon piyasaları. *Selçuk Üniversitesi SBE Dergisi*.
- Balın, E.B., Zülfikar, H., (2012), Avrupa Birliği emisyon ticareti programı: birinci ve ikinci uygulama döneminde co² fiyatı göstergeleri. *Ekonomi Bilimleri Dergisi İktisat Fakültesi Mecmuası*, Cilt: 62, Sayı: 1, s. 47-80.
- Bansal, P. (2005). Evolving sustainably: a longitudinal study of corporate sustainable development. *Strategic Management Journal*, 26(3), 197–218.
- Baranzini, A., Carattini, S. (2013). Taxation of emissions of greenhouse gases: the environmental impacts of carbontaxes. *Springe Reference*, www.springerreference.com/index/chapterdbid/327527.
- Baranzini, A., Goldenberg, J., Speck, S., (2000). “A Future For Carbon Taxes”, *Ecological Economics*, No, 32, ss. 395-412.
- Baron, R. (1997). Economic/fiscal instruments: competitiveness issues related to carbon energy taxation, *OECD Working Paper*, (14). Paris.
- Başkale, E., (2009). Çevre Muhasebesi ve Uygulaması, *Yüksek lisans tezi*.
- Başkaya, F., (2020). Gençlerle Baş Başa İklim Krizi ve Ekolojik Yıkım, *Yordam Kitap*, İstanbul.
- Başoğlu, A., (2014). *Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri*
- Baykal, H. (2008). Küreselleşen Dünya’da Çevre Sorunları. Mustafa Kemal Üniversitesi *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* Mustafa Kemal. Cilt: 5, Sayı: 9.
- Bayon, R., Amanda, H., Katherine, H. (2007). Voluntary carbon markets. *London: Earthscan In The Uk And Usa*
- Bayrak, M.R. (2012). Sürdürülebilir kalkınma için Türkiye’de düşük karbon ekonomisi ve kyoto protokolü’nün finansman kaynakları. *Tarih Kültür ve Sanat*

- Araştırmaları Dergisi*, s.266-279.
- Bekiroğlu, O., (2011). Sürdürülebilir Kalkınmanın Yeni Kuralı: Karbon Ayak İzi. II. *Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi Bildirisi*.
- Bellini, E. C. de O., Rodrigues, R. N., Lagioia, U. C. T. & Lima De Freitas, M. A. (2019). *Public sector (Un) sustainability: a study of GRI adherence and sustainability reporting disclosure standards in Public Institutions and State-Owned Companies of the Public Agency Sector. Cuadernos de Contabilidad*, 20(49), 28-45.
- Bhagwati, J., (2004), "In Defense of Globalization", New York, Oxford University Press, s.7.
- Bilgili, Y. M., (2017). Ekonomik, Ekolojik ve Sosyal Boyutlarıyla Sürdürülebilir Kalkınma, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*,
- Binboğa, G., (2014), Uluslararası Karbon Ticareti ve Türkiye, *Journal of Yasar University* 2014 9(34) 5732-5759.
- BM (2016) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi.
- BMİDÇS (1994). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi.
- Boqiang, L., Xuehui, L., (2011). "The effect of carbon tax on per capita Carbon Emissions, Volume 39, Issue 9, September 2011, Pages 5137-5146
- Borsa İstanbul (2014). Şirketler İçin Sürdürülebilirlik Rehberi, <http://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/surdurulebilirlik-rehberi.pdf>
Erişim Tarihi: 01.04.2016.
- Borsa İstanbul. (2017), *Bist Sürdürülebilirlik Endeksi*.
- Bowen, F., Wittneben. B., (2011). Carbon accounting: Negotiating accuracy, consistency and certainty across organisational fields. *Accounting, Auditing Accountability Journal*, 2011, vol. 24, issue 8, 1022-1036.
- Bozoğlu, B., Keskin, B., Çavdar, Selin., (2003). "Küresel Isınma". 6. *Çevre Sorunları Öğrenci Yaklaşımları Sempozyumu*, Mersin.
- Böhm, S., Dabhi, S. (2009). Neoliberalism and the calculable world. Steffen B., Siddhartha, D. (Eds.), *Upsetting The Offset: The Political Economy Of Carbon Markets*, Londra: Mayfly Books, 9-24.
- Burritt, R. L., Schaltegger, S., & Zvezdov, D. (2010). Carbon Management Accounting: Practice In Leading German Companies: Centre For Accounting, Governance And Sustainability, *University Of South Australia, Occasional Working Paper*, (2), 1-32.

- Can, A. V. (1998). Çevre Muhasebesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Cansaran, A., Yıldırım, C. (2017). Çevre Bilimi ile İlgili Başlıca Terimler ve Kavramlar. Çevre Eğitimi, Ankara, *Pagem Akademi*. s.2-17.
- Carroll, B.A., Shabana M.K., (2010). The Business Case for Corporate Social Responsibility: A Review of Concepts, Research and Practice. *International Journal of Management Reviews* (2010),85-105.
- City Of Vancouver (2005). *City Of Vancouver Policy Report Social Development*.
- Croucher, L., (2004), “Globalization and Belonging, The Politics of Identity a Changing World”, *Rowman, Littlefield*, s.10.
- Çabuk, S. Ö., (2011). Küresel ısınmaya yol açan sera gazı emisyonlarındaki artış ile mücadelede iktisadi araçların rolünün değerlendirilmesi enerji sektörü örneği. *Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara
- Çalış., Y.E., (2013)., Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi, *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi* Cilt XXXIV, Sayı I, s. 175-190.
- Çankaya, F., Şeker, Y., (2013). Karbon Sertifikalarının Türkiye Muhasebe Standartlarına Göre Muhasebeleştirilmesi, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, Sayı: 15, Sıra: 4, s. 105-134.
- Çataloluk, C. (2014). Çevre Sorunlarının Önlenmesinde Vergi Politikası, *Electronic Turkish Studies*, 9(8), ss.21-34.
- Çelik O., (2017). *Türk Demir Çelik Sektörünün Karşılaştığı Ekonomik ve Mali Sorunlar ile Bazı Çözüm Önerileri*
- Çelik, L. (2009). Çevre finansmanı kapsamında emisyon ticareti ve karbon piyasasının Türkiye yansımaları. *Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Sakarya.
- Çelikel H., Özkan, N., (2011). Karbon Piyasaları ve Türkiye Perspektifi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* Sayı.31,
- Çeştepe, H., Tunçel, A., (2018). Türkiye Demir Çelik Sektörünün Uluslararası Rekabet Gücü Analizi, Volume 13/15, *Spring 2018*, p. 113-129
- Çevre Şehircilik Bakanlığı *Karbon Piyasaları Bilgi Notu.*, (2013).
- Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği, (2014). *Gönüllü Karbon Piyasaları*,
- Çevre ve Orman Bakanlığı. (2008). Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları ve diğer uluslararası emisyon ticareti sistemleri. *Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Ankara,

s. 1-43.

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İklim Değişikliği Şube Müdürlüğü (İDŞM). (2013). *Sıkça Sorulan Sorular*.
- Çikot, Ö., (2009). “Avrupa’da Karbon ve Enerji Borsaları”, *Sermaye Piyasasında Gündem*, 82.
- ÇOB. (2011). <http://gurultu.cevreorman.gov.tr/gurultu/Files/Gurultu/Dokumanlar/>, *Çevre ve Orman Bakanlığı Çevresel Gürültü Ölçüm ve Değerlendirme Kılavuzu*.
- ÇSB, (2019), *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*.
- Dahlsrud, A., (2006). How Corporate Social Responsibility is Defined: An Analysis of 37 Definitions, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, (15),1-13
- Daly, H. (2006). Sustainable Development: Definitions, Principles, Policies. *The Future Of Sustainability*, Springer, Dordrecht.39-53.
- Damato, A., Henderson, S., Florence, S., (2011). “*Corporate Social Responsibility and Sustanaible Business*”,
- Danso, A., Adomako, S., Lartey, T., Amoah, J. ve Yirenkyi, D. (2019). Stakeholder Integration, Environmental Sustainability Orientation And Financial Performance, *Journal of Business Research*, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.02.038>, 1-11.
- Daskaladis, G., Psychoyios, D., Markellos, R.N., (2008). Modeling CO2 Emission Allowance Prices and Derivatives: *Evidence from the European Trading Scheme*. *Social Science Research Network (SSRN)*.
- Değer, A., ANBAR, A., (2008), “İklim Değişikliğinin Finansal Sektör Üzerindeki Etkileri”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt:7, Sayı:23, s.223– 253.
- Deliktaş, A., (2021). Küresel İklim Değişikliği Konusuna Amerikan Yaklaşımı. *BŞEÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, S. 309-322.
- Demir, İ., (2006) “Kyoto Protokolü Amaçlarına Ulaşabilme Yolunda Dünya Enerji Kullanımında Meydana Gelebilecek Değişiklikler”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt:8, Sayı:2,
- Demircioğlu, E., Ever, D., (2020). Karbon Maliyetlerinin Belirlenmesine İlişkin Demir Çelik İşletmesinde Uygulama, *İşletme Araştırmaları Dergisi*.
- Denchak, M. (2021). *Paris Climate Agreement: Everything You Need to Know*.
- Doane, D., MacGillivray, A. (2001). *Economic Sustainability The business of staying in*

business.

- Dokumacı, M., (2010). Emisyon Ticaretinin Muhasebeleştirilmesi ve Raporlanması, T.C. *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- DPT, (2000). “İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu”, *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı*, Ankara,
- DPT. (2010). *Gönüllü Emisyon Ticaretinden Türkiye’nin Kazımları II*.
- Durgut, M. (2015). Karbon ticaretinin uluslararası muhasebe standartlarına göre muhasebeleştirilmesi, *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*,3(2), 23-40.
- Duru, B., (2002). Viyana’dan Kyoto’ya İklim Değişikliği Serüveni, *Mülkiye Dergisi*, cilt 25, sayı: 230, s.301-333
- Dyllick, T., Hockerts, K., (2002). "Beyond the business case for corporate sustainability", *Business Strategy and the Environment*, 11(2): 130-141.
- Dyllick, T., Hockert, K., (2002). Beyond the business case for corporate sustainability, *business strategy and the environment* Bus. strat. Env.11,130-141
- Ebner, D. ve Baumgartner, R. (2006). The Relationship Between Sustainable Development and Corporate Social Responsibility, *Corporate Responsibility Research Conference*, Vol: 4: (5-9), Queens University, Belfast Dublin., 1-17.
- Ecer, M., (2010), Türkiye’de Gönüllü Karbon Piyasalarında Durum ve Yaşanan Zorluklar, *T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü*.
- Ediger, V. Ş., (2008). “Küresel İklim Değişikliğinin Uluslararası İlişkiler Boyutu ve Türkiye’nin Politikaları”, Cilt:32, Sayı,259.
- EIRIS Empowering Responsible Investment (2014), *Bist Sustainable Index Research Methodology* (www.eiris.org).
- Ekins, P., Barker T. (2001). Carbon taxes and carbon emission trading. *Journal of Economic Survey*, (15), 325-326.
- Elitaş, C., Cüneyt, C. A., (2011) *Karbon Ticareti ve Karbon Bankacılığı*, Yıl 2011, Cilt, Sayı 35, 51- 78, 01.09.2011
- Ellis, J., Dennis, T., (2006). Linking GHG Emission Trading Schemes and Markets. OECD International Energy Agency The Annex I Expert Group Report, Paris
- Environmental Audit Committee. (2007). *The Voluntary Carbon Offset Market*. London: House of Commons.
- EPA Project (1995). *An Introduction to Environmental Accounting as a Business*

Management Tool, Washington.

- Erk, N., (2017). “İklim Değişikliği ve Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri”, Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sosyo-Ekonomik Etkileri, Editör: Hayriye Atik, *Nobel Yayıncılık*, İstanbul.
- Ersoy, Ş., (2006). *Küremiz Isınıyor. Bilim ve Ütopya*. S.139,5-13.
- Ertan, Y., (2018), Türkiye’de Sürdürülebilirlik Raporlaması 2005-2017, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, s. 463-478.
- Fatmanur Ertuğrul, “Paydaş Teorisi ve İşletmenin Paydaşları ile İlişkilerinin Yönetimi”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı: 31, Temmuz-Aralık 2008, s.199-223.
- Fıdan, M. E., (2009). Atık Yönetimi ve Muhasebesi- Sakarya İlindeki İşletmeler Üzerinde Bir Araştırma. *Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya*
- Fülöp, G, Hernadi, H.B. (2013). Sustainability accounting: a Success Factor in Corporate Sustainability Strategy. *New Challenges of Economic and Business Development*, May 9- 11, 2013, Riga, University of Latvia
- Fülöp, G., Hernádi, B. H. (2013). Sustainability accounting: A success factor in corporate sustainability strategy. *New Challenges of Economic and Business Development*, 229-241.
- Gabruszewicz, T. (2013). Sustainability accounting–definition and trends. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (302), 37-46.
- Galip, A., (2006). Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 46, s. 29-43
- Gedik, Y., (2020). *Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma*, Vol: 3 Issue: 3.
- German Advisory Council on Global Change (2007). *World in Transition: Climate Change as a Risk Security*, Berlin.
- Goodier, C., (2010). Carbon footprint. *Green Cities*, London: *SAGE Publications*, s. 49-53.
- Gössling, S., Schumacher, K. P., (2009). Implementing carbon neutral destination policies: *issues from the Seychelles*.
- Gray, R., Bebbington, J., Walters, D., (1994). *Accounting for the Environment*, *Markus Wiener Publishers*.

- Greiling, D., Traxler, A.A., Stötzer, S. (2015). Sustainability reporting in the Austrian, German and Swiss public sector. *International Journal of Public Sector Management*, 28 (4/5), 404-428.
- GTE (Global Tan Enerji), (2009). İklim Değişikliği ve Karbon Ticareti, *Muradiye Marmaris, MUĞLA*, <http://www.gte.com.tr/presentations/GTE-iklim-degisikligi-ve-karbon-ticareti.ppt>
- GÜ (Galatasaray Üniversitesi) (2013). Global Warming: *Europe At School Projesi*.
- Gücenme Gençoğlu Ü., Aytaç A., (2016). Kurumsal Sürdürülebilirlik Açısından Entegre Raporlamanın Önemi ve BIST Uygulamaları, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*.
- Güler, Y., *Sera Gazları, İklim Değişikliğinde Sera Gazı Emisyonlarının Rolü ve Emisyon Ticareti* 2018-page: 517-527
- Gümrah, A., Büyükipekçi, S., (2019). Türkiye’de Sürdürülebilirlik Raporlaması: 2008-2017 Yılları Arası Yayınlanmış Sürdürülebilirlik Raporlarının İncelenmesi, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi Haziran 2019*; 21(2); 305-323.
- Gündoğan, A. C., Baş, D., Sayman, R.Ü., (2015) *A’dan Z’ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi*.
- Gündoğdu, V., Eliçora, T., Dikmelik, P. (2015). Sera gazı emisyonlarının izlenmesi, hesaplanması ve raporlanması; demir çelik sektörü örneği. *6. ulusal hava kirliliği ve kontrolü sempozyumu*, İzmir, 732-749.
- Gürbüz, C., Aracı, Ö., Bekci, D., (2019). “Dünya’da ve Türkiye’de Karbon Ticareti ve Karbon Muhasebesi Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11 (28), 424-438.
- Güzel, P., Çoknaz, D. Ve Atalay Noordegraaf, M., (2009), Sürdürülebilir Kalkınmanın Çevre Boyutunda Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) Uygulamaları ve Olimpiyat Organizasyonları Kapsamında İncelenmesi, *Spor Bilimleri dergisi*, Hacettepe J.of Sport Sciences, Cilt:20, Sayı:2, ss:59-69.
- Haftacı, V., Soylu, K., (2008). Çevresel Bilgilerin Muhasebesi ve Raporlanması, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, sayı 15 2008 sayfa: 92-113.
- Halaç, S., (2020). Gönüllü Piyasalarda Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve Karbon Emisyon Kredilerinin Muhasebeleştirilmesi: *Bir Tekstil Firması Analizi, Yüksek Lisans Tezi*, Bahçeşehir Üniversitesi.
- Hamilton, K., Sjardin, M., Marcello, T., Xu, G. (2008). Forging a Frontier: *State of the Voluntary Carbon Markets* 2008.

- Haupt, M., Roland, I., (2011), Emissions Trading Schemes under IFRS- Towards a “true and fair view”, *Carbon Pricing for LowCarbon Investment Project, Climate Policy Initiative*: Berlin
- Hayrulloğlu, B. (2012). Çevresel sorunlarla mücadelede karbon vergisi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, Cilt: 4, No: 2.
- Heemskerk, B., Pistorio, P., Scicluna, M. (2002). *Sustainable Development Reporting, Striking the Balance*. Çevrimiçi <https://www.wbcsd.org/Projects/Reporting/Resources/Sustainable-DevelopmentReporting-Striking-the-balance>
- Hernadi, H.B, (2012). *Green Accounting for Corporate Sustainability. Club of Economics in Miskolc* TMP 8 (2), 23-30
- Heywood, A., (2014). Küresel Siyaset, Çevirenler: Nasuh Uslu ve Haluk Özdemir, *Adres Yayınları*, Ankara.
- Holden, E., Linnerud, K. ve Banister, D. (2014). Sustainable Development: Our Common Future Revisited, *Global Environmental Change*, 26, 130-139.
- Hotunluoğlu, H., Tekeli, R., (2007). *Karbon vergisinin ekonomik analizi ve etkileri: karbon vergisinin emisyon azaltıcı etkisi var mı? Sosyoekonomi*, Sayı: 2, 107- 126. <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>
http://www.kgk.gov.tr/contents/files/TFRS_2013/TMS/TMS37.pdf
<https://iklim.csb.gov.tr/kyoto-protokolu-i-4363>.
- HULL, J.C. (2008), Options, Futures and Other Derivatives. New Delhi: *Prentice-Hall of India, Sixth Edition*, New Delhi.
- Hulme, M., (2016). *İklim Değişikliği Konusunda Neden Anlaşamıyoruz?* Çeviren: Merve Özenç, Alfa Yayıncılık, İstanbul.
- IASB (International Accounting Standards Board) (2004), *IFRIC Issues Guidance on Accounting for Greenhouse Gas Emissions and Scope of Leasing*
- IASB (International Accounting Standards Board) (2005), *IASB withdraws IFRIC Interpretation on Emission Rights*.
- Inter Continental Exchange (ICE) (2006). *ICE Future ECX Carbon Financial Instrument Futures and Options Contracts User Guide* erişim: <https://www.theice>.
- International Monetary Fund Fiscal Affairs Department. (2008). *The fiscal implication of climate change*.
- IPCC (2007b), *Climate Change: Synthesis Report*, Valencia/Spain.

- Isaksen, I. S. A., Stordal, F., (1986). Ozone Perturbations by Enhanced Levels of CFCs, N₂O, and CH₄: A Two-Dimensional Diabatic Circulation Study Including Uncertainty Estimates, *J. Geophys. Res.*, 91(D4), 5249–5263.
- İner, G. (2013). Kırsal Konutlarda Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Yöntem: Edirne Örneği. *Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi*, Edirne.
- Jackson, P., (2007), “From Stockholm to Kyoto: A Brief History of Climate Change”, *UNChronicle, XLIV (2)*, United Nations, New York.
- James, Tom., Fusaro, P. C., (2006). Energy and Emissions Markets: *Collision or Convergence?* Singapore, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd
- Kadioğlu, M., (2001). Bildiğimiz Havaaların Sonu Küresel İklim Değişimi ve Türkiye. *Güncel Yayıncılık*. İstanbul.
- Kaptein, M., Vantulder, R. (2003). Toward Effective Stakeholder Dialogue. *Business and Society Review* 108 Summer, 203-225.
- Kara, Döndü., (2020). Karbon Emisyon Sertifikalarının Muhasebeleştirilmesi, *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü, Doktora Tezi*.
- Karabıçak, M., Armağan, R. (2004). Çevre Sorunlarının Ortaya Çıkış Süreci, Çevre Yönetiminin Temelleri ve Ekonomik Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 9, Sayı: 2. s. 203-228.
- Karakaya, E., (2008’a). “Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü; İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi”. *Bağlam Yayınevi*.
- Karakaya, E., Özçağ, M. (2003). Türkiye açısından Kyoto Protokolü’nün değerlendirilmesi ve ayrıştırma yöntemi ile CO₂ emisyonu belirleyicilerinin analizi. *VII. Odtü Ekonomi Konferansı*.
- Karakaya, E., Özçağım, M., (2004). Sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği, Uygulanabilecek iktisadi araçların analizi. *Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi I. Maliye Konferansı* 16 Nisan. Bışkek
- Karakaya, E., Sofuoğlu, E., (2015), “İklim Değişikliği Müzakerelerine Bir Bakış 2015 Paris İklim Zirvesi”, *Uluslararası Avrasya Enerji Sorunları Sempozyum, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi*, İzmir, Sözlü.
- Karakoç, M., (2012). Karbon Emisyon Muhasebesi ve Türkiye’de Uygulanabilirliği, *Yayınlanmamış Doktora Tezi, T.C. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Afyon.
- Kardeş Selimoğlu S., Arzu Özsozğün Ç., “Sürdürülebilirlik Bağlamında: Uluslararası

- Güvence Denetimi Standardı Gds 3410-Sera Gazı Beyanları, *Muhasebe ve Denetim Bakış Dergisi*, Sayı 48, Nisan 2016b, ss. 1-20.
- Kaya, E.H., (2020). Kyoto'dan Paris'e Küresel İklim Politikaları, *Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*,
- Kayahan, T., (2014) Kurumsal Sürdürülebilirlik ve Muhasebeye Yansımaları, *Sürdürülebilirlik Muhasebesi*.
- Kaypak, Ş. (2010). Kent ve Çevre Sorunları. Basılı Ders Notları. MKÜ, Antakya.
- Kaypak, Ş., (2013a). Çevre Sorunlarının Çözümünde Küresel Çevre Politikalarının Önemi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 31, s.17-34.
- Kaypak, Ş., (2013b). Ekolojik Ayak İzinden Çevre Barışına Bakmak, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 6, s.154-159.
- Kennedy, S., Sgouridis, S., (2011). Rigorous classification and carbon accounting principles for low and Zero Carbon Cities. *Enerji Politikası* , 2011, cilt. 39, sayı 9, 5259-5268.
- Kestane, A., Sezgin, R., (2022). Karbon Muhasebesi Perspektifinde Karbon Emisyonu Açıklamalarının Belirleyicileri. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, Cilt 7 – Sayı 13
- Kılıç, E., (2008). Türkiye Konaklama İşletmelerinde Çevre Muhasebesi ve AB Uygulamalarıyla Karşılaştırılması: Antalya Bölgesinde Bir Araştırma, *Yüksek lisans tezi*.
- Kılınçarslan T., Arsoy A., Selimoğlu S., (2022), Türkiye Muhasebe Standartları Kapsamında Karbon Emisyonlarının Muhasebeleştirilmesi, *Muhasebe ve Denetim*, Eylül 2022, Sayı: 67, Sayfa: 73-98.
- Kırlioğlu, H., Can, A.V., (1998), Çevre Muhasebesi, *Değişim Yayınları, Adapazarı*.
- Kıvılcım, İ., (2015). Paris Notları – II Kyoto'dan Farkı; Daha Esnek Bir İklim Rejimi Geliyor: Paris Anlaşması ve Türkiye'nin Konumu (1-8, Rapor No. 172). *İktisadi Kalınma Vakfı*. s.2-3.
- Konak, N., (2011). Küresel iklim değişikliği, Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları, gönüllü karbon piyasası ve Türkiye: eleştirel yaklaşım. *Alternatif Politika*, Cilt: 3, Sayı: 2, s.154,178.
- Kossoy, A., Guigon, P., (2012). State and Trends of Carbon Market 2012. Carbon Finance at the World Bank, USA

- Kovancılar, B., (2001). Küresel ısınma sorununun çözümünde karbon vergisi ve etkinliği. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, Cilt: 8, Sayı: 2, 7-19.
- KPMG TÜRKİYE, (2021). KPMG Perspektifinden Demir Çelik Sektörüne Bakış.
- Küçüker, H., (2017). Sürdürülebilir Çevre Açısından Bir Çevresel Maliyet Unsuru Olan Karbon Maliyetlerin İncelenmesi: Çanakcılar Seramik Fabrikası Örneği, *Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Labatt, S., & White, R.R. (2007). Carbon finance: the financial implications of climate change. John Wiley., Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Kanada
- Lamberton, G. (2005). *Sustainability accounting—a brief history and conceptual framework*. Accounting forum, 29(1), 7-26.
- Lin, B., Li, X. (2011), The Effect of Carbon Tax on Per Captia CO2 Emissions, *Energy Policy*, 39, 5137-5146.
- Lovell, H., Aguiar, S., Bebbington, T., Jan., LarrinagaGonzalez, Carlos (2010). Accounting for Carbon, *Certified Accountants Educational Trust ACCA: London*.
- Lozano, R. (2013). Are companies planning their organisational changes for corporate sustainability? An analysis of three case studies on resistance to change and their strategies to overcome it. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 20(5), s. 275-295.
- Maliye Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı., (2010). *Birleşmiş Milletler iklim Değişikliği İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve Kyoto Protokolü Bilgi Notu*,
- Marrewijk, M., Werre, M. (2003), Multiple Levels of Corporate Sustainability, *Journal of Business Ethics*, 107- 119.
- Mazlum, S. C., (2008), “Uluslararası İklim Politikası: Hakkaniyet ve Sürdürülebilirlik Ekseninde Bir Değerlendirme”, Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü, *İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi*,
- Mckibbin, W. J., Wilcoxon, P., (2002), “The Role Of Economics İn Climate Change Policy”, *The Journal Of Economic Perspectives*, Vol. 16.
- Montero, P.M., Calderon, E.P. and Dias, A.I.L. (2020). Transparency of financial reporting on greenhouse gas emission allowances: *the influence of regulation*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 893, 2-25.
- Moradzadehfard, M., Moshashaei, M., (2011). “The Accountant’s Role In Organizations’

- Sustainability”, *European Journal of Scientific Research*, Vol:59, No:3, 2011, s. 396.
- Morelli, J. (2011). “Environmental Sustainability” A Definition for Environmental Professionals”, *Journal of Environmental Sustainability*, 1(1), 1-9.
- Narin, M., (2013). Kyoto Protokolü esneklik mekanizması: emisyon ticareti flexible mechanisms of the Kyoto Protocol: *emissions trading. International Conference On Eurasian Economies*, 941-952, www.avekon.org
- Neale, J., (2009). Küresel Isınmayı Durduralım, Dünyayı Değiştirelim, Çeviren: Doğan Tarkan, Yordam Kitap, İstanbul.
- Nikolaou, E.I. ve Tsalis, A.T., (2013). Development of Sustainable Balanced Scorecard Framework, *Ecological Indicators* 34 (2013),76– 8.
- Nordhaus, W. D., (1993). “Reflections on the Economics of Climate Change”, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 7, No.4, 11–25.
- Orszag, P. R. (2010). Implications of a Cap-and-Trade Program for Carbon Dioxide Emissions. N. E. Burney , *Carbon Tax and Cap-and Trade Tools* (s. 63-80). NewYork: Nova.
- Önce S., Onay, A., Yeşilçelebi, G., (2015). “Corporate Sustainability Reporting and Situation in Turkey, Journal of Economics”, *Finance and Accounting*, Volume.2, Number.2, s.240.
- Özbirecikli, M. (1999). Ulusal Düzeyde ve Firma Düzeyinde Çevre Muhasebesi - Hindistan Örneği, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı: 4, s. 53-56.
- Özbirecikli, M. (2002). *Çevre Muhasebesi*, Ankara, Naturel Kitap ve Yayıncılık.
- Özbirecikli, M., (2000); “Çevre Muhasebesi Kavramı ve Yönetmelik Kararlara Katkıları”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı:7, ss.18 – 26
- Özbirecikli, M., Melek, Z., (2002); “Çevre Muhasebesi ve Çevresel Maliyetlerin Maliyet Muhasebesi Sistemine Etkileri ve Bir Araştırma”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı:14, s.85 – 90
- Özçelik, F. (2013). Sürdürülebilirlik Performans Karnesi, *Journal of Yasar University*, 30(8), 4985-5008.
- Özdemir Daşcıoğlu, B.Z., (2021). IPCC’nin Altıncı Değerlendirme Raporu Ne Anlama Geliyor? Sayı,316.
- Öztürk, A., U. Demirci., M.F. Türker., (2012) İklim Değişikliği ile Mücadelede Karbon Piyasaları ve Türkiye İçin Bir Değerlendirme, *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi* “I.

- Akdeniz Çevre ve Orman Sempozyumu*” Özel Sayısı, s.306-312.
- Öztürk, K., (2002). “Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye’ye Olası Etkileri”. *Gazi Üni. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, s. 47-65.
- Öztürk, M., (2009). Gönüllü Karbon Ticareti. Erişim tarihi: 29.08.2009.
- Özuyar, P. G, Gürcan, E. C.& Bayhantopçu, E. (2021) Türkiye’nin güncel iklim değişikliği stratejisinin ana yönelimi. *Kuşak ve Yol Girişimi Dergisi*, 2(3). 31-46.
- Pal, P., Gupta, H., Kapur, D., (2014), Carbon Mitigation Potential Of Indian Steel Industry. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* volume 21, pages391–402.
- Palich, N., Edmonds, A. (2013). “Social Sustainability: Creating Places and Participatory Processes That Perform Well for People”, *Environment Design Guide*, 78, 1-13.
- Parris, T., Kates, R. (2003). *Characterizing And Measuring Sustainable Development*, *Annual Review Of Environment And Resources*, 28(1), 559-586.
- Perçin, D., (2017), *Paris Zirvesi’nden Bonn Zirvesi’ne Küresel İklim Zirveleri*.
- Pimentel, D., Huang X., Cordova, A., Pimentel, M., (1997). “Impact of Population Growth on Food Supplies and Environment”, *Population and Environment*, Volume 19, Sayı:1, s. 9-10.
- Potereba, J. (1993). Global warming policy: a public finance perspectives, *Journal of Economic Perspectives*. ss.51- 52, Aktaran: Hale Balseven (2004). Globalizasyon sürecinde önerilen yeni vergilen ve regülasyonlar. *Yaklaşım Dergisi*, (136), 185-18
- Prasad, M., Mishra, T. ve Bapat, V. (2019). Corporate Social Responsibility And Environmental Sustainability: Evidence From India Using Energy Intensity As An Indicator Of Environmental Sustainability, *IIMB Management Review*, Vol: 31 (4), 374-384.
- Proost, S., Regemorter, D.V. (2003). Climate change policy in european countries and its effects on industry. *Katholieke Universiteit Faculty Of Economics And Applied Economic Sciences Center For Economic Studies Working Paper Series*, 2003, 5.
- Repetto, R., Austin, D. (1997). The Costs of climate protection: a guide for the perplexed. Washington. World Resources Institute.
- Riley, S., (2007). “Emission Rights Accounting”, *Student Accountant*, p.48-51.
- Roca, L. C. ve Searcy C. (2012). An Analysis of Indicators Disclosed in Corporate Sustainability Reports. *Journal of Cleaner Production*, (20),103-118.

- Romic V., (2010). Development of Emission Rights and Their Accounting, *Master's Thesis, University of Ljubljana*.
- Saban, M., Küçüker, H., Küçüker, M (2017). Kurumsal Sürdürülebilirlik ile İlgili Raporlama Çerçeveleri ve Sürdürülebilir Raporlamada Muhasebenin Rolü, *İşletme Bilimi Dergisi*, 5(1):101-115.
- Safari, M., Areeb, A. (2020). A qualitative analysis of GRI principles for defining sustainability report quality, s. An Australian case from the preparers' perspective. *In Accounting Forum; Routledge: London, UK*, 1-32.
- Samaduzzaman, M., Fazluz, Z., Irfan, Shamsuzzaman, M., (2013). "Carbon Accounting, Green Building and Sustainability: Effects on Gross National Product (GDP)", *Journal of Business and Management*, Volume: 6, Issue: 5, p.41-45.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, (2020). *Demir Çelik Sektör Raporu*.
- Sarker, T., Corradetti, R., Zahan, M., (2013), Energy Sources and Carbon Emissions in the Iron and Steel Industry Sector in South Asia, *International Journal of Energy Economics and Policy* Vol. 3, No. 1, 2013, pp.30-42
- Schaltegger, S., Burritt, R. L. (2010). Sustainability accounting for companies: catchphrase or decision support for business leaders? *Journal of World Business*, 45(4), 375-384.
- Schmiedeknecht, M.H. (2013). Environmental Sustainability Index. *In Encyclopedia of Corporate Social Responsibility*, 1017-1024.
- Searcy, C., Elkhawas, D. (2012). Corporate sustainability ratings, An investigation into how corporations use the Dow Jones Sustainability Index. *Journal of Cleaner Production*, 35,
- Senal, S., Ateş, A.B. (2012). "Kurumsal Sürdürülebilirlik İçin Muhasebe ve Raporlama" *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, Nisan.
- Session Archive, (2017). <http://unfccc.int/meetings/items/6237.php?filtbody=53> (Erişim Tarihi: 03.12.2017).
- Sonnenfeld, D. A., Mol, A., (2002). "Globalization and the Transformation of Environmental Governance An Introduction". *American Behavioral Scientist*. S.1323.
- Sönmez, F., Bayri, O., (2004). Çevre Sorunları ve Çevre Muhasebesi, *Yaklaşım Dergisi*, Sayı 138, s.2-4.
- Steven, R., (2001). "Explaining the International Environmental Cooperation of

- Democratic Countries", *Center for the Study of Democracy*, August 1, s.2.
- Sunstein, C. R., (2006), *Montreal vs. Kyoto: A Tale of Two Protocols*, John M. Olin *Law&Economics Working Paper* No. 302, Chicago.
- Süklüm, N., ve Hiçyorulmaz, E. (2019). BİST Sürdürülebilirlik Endeksindeki İşletmelerin Sosyal Sorumluluk ve Çevre Muhasebesi İlişkisi Açısından İncelenmesi: Bir İçerik Analizi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 7(4), 1806-1824.
- Swift, R. (2010). Stock price and analyst reactions to the Domini 400 social index additions and delitions. *Master tezi. Montreal: Concordia University*.
- Şahin, Ü., (2017). “Başlangıcından Bugüne Uluslararası İklim Değişikliği Rejimi”, *Uluslararası Çevre Rejimleri, Derleyenler: Gökhan Orhan-Semra Cerit Mazlum-Yasemin Kaya, Dora Yayınları*.
- Şaylan, İ.B., (2010). İklim değişikliği ile uluslararası mücadelenin ekonomik ve mali boyutu ve Avrupa Birliği politikaları. *Avrupa Birliği Uzmanlığı Yeterlilik Tezi. Ankara*
- Şimşek, S., (2019). Yeşil Muhasebe Sisteminin Dalı Olan Karbon Muhasebesi ve Bir Termik Santralde Uygulama. *Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- The World Commission on Environment and Development (1987). Report of the World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, Çevrimiçi <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Tıraş, H. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme. Cilt 2, Sayı :2, s. 57- 73. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.
- TÜİK. (2021). <https://data.tuik.gov>. Erişim Tarihi:15.05.2022.
- Tunahan, H., (2010). Küresel iklim değişikliğini azaltmanın bir yolu olarak karbon finansmanı. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Cilt: 46, s.47-68
- Turhan S., Ataç B., Önder İ., Ataç E., (2004), Maliye politikası, *Eskişehir, T.C. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi*.
- TÜİK (2011). Seçilmiş Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri, 2000-2009. Yayın No: 3620. Ankara: *Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası*.
- Tüm, K. (2014). Kurumsal Sürdürülebilirlik ve Muhasebeye Yansımaları: Sürdürülebilirlik Muhasebesi. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 5

- Türe, E., (2003). “Küresel Isınma ve Temiz Enerjiler”. *III. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu 19-21 Mart Haliç Üniversitesi*. İstanbul.
- Türkeş, M. (2000 a). ‘Küresel ısınma, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü’, 6. *Uluslararası Kojenerasyon ve Çevre Konferansı ve Dergisi* Bildiriler Kitabı, s.147-162, Cogen Europe ve Cogen Association, İstanbul.
- Türkeş, M. (2001). ‘Küresel iklimin korunması’, *Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi*, s. 721.
- Türkeş, M.-Sümer M. ve Çetiner, G., (2000b). “Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri”, *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları*, İstanbul.
- Türkiye Çelik Üreticileri Derneği, (2022).
- Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK) ve Proje Ortakları (2016), Herkes İçin Kurumsal Sosyal Sorumluluk Projesi, *Türkiye Sürdürülebilirlik Raporlaması Ulusal İnceleme Raporu*.
- Türküm, S., (1998). Çağdaş Yaşam Çağdaş İnsan, Eskişehir, *Açık öğretim Fakültesi Yayınları*.
- U.S Department Of Energy. (2020). Environmental Sustainability.
- Uğur, S. (2014). Sera gazı emisyonlarının azaltımında karbon-enerji vergilerinin rolü. *Fatih Sultan Mehmet İlmi Araştırmalar İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, Sayı: 3, 341-358.
- Ulueren, M. (2016). Küresel Isınma BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü.
- UNCTAD. (1995)., Controlling carbon dioxide emissions the tradeable permit system united nations, Geneva.
- UNEP/WMO (1995). ‘United Nations Framework Convention on Climate Change’. *UNEP/WMO Information Unit on Climate Change and Climate Change Secretariat*, Geneva
- UNFCCC. (2003). İklimi özen göstermek. Martin Luther King Strasse 8, 531 75 Bonn, Almanya.
- UNFCCC.,(2010).http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php, Erişim Tarihi: 25.06.2013.
- United Nations (UN) (2002). An Emerging Market for The Environment: A Guide to Emission Trading. Denmark: *United Nations Publications*.
- United Nations Development Programme (UNDP), “*Glossary of Key Terms*”,

Governance for Sustainable Human Development, s.1.

Usta, A., 2014, Sürdürülebilir İşletme Açısından Karbon Muhasebesi ve Bir Uygulama, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı*

UtiliPoint (2007). IssueAlert. Erişim tarihi: 30 Haziran 2008, http://www.ctrade.org/VERsAugust_31_2007.pdf

Uyar, S., Cengiz, E., (2011). Karbon (Sera Gazı) Muhasebesi, *Mali Çözüm*, 47-68.

Ünalı, G., (2016). Yeşil Pazarlamada Karbon Ayak İzi Kavramının Değerlendirilmesi: Çorum İli' nin Dünya Üzerindeki Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi Üzerine Bir Alan Araştırması. *Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.*

Üstündağ, S., (2000). "Muhasebe Standartları Oluşturulması Süreci", *Muhasebe ve Denetim Bakış*, Yıl:1, Sayı:1, Nisan.

Vallance, S., (2011). "What Is Social Sustainability? A Clarification of Concepts", *Geoforum*, 42, 342-348.

Vargün H., Gürkan S., ve Akbulut H. (2015). Sürdürülebilir Bir Çevre İçin Karbon Muhasebesi ve Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Entegrasyonu. *Mali Çözüm Dergisi* 132, 11-31.

Vivien, Franck, Dominique (2008). "Sustainable Development: An Overview of Economic Proposals", *SAPIENS*, 1(2), 1-8.

Vural, İ. Y., Aktan, C. C., Dileyici D. (2004). Kamu maliyesinde çağdaş yaklaşımlar. Ankara. *Seçkin Yayıncılık*.

Vural, İ.Y., (2008), "İklim Değişikliğinin Etkileri".

Wilson, M., (2003), Corporate Sustainability; What Is It And Where Does It Come From?, *Ivey Business Journal*, March/April, pp:1-5.

Wong, P., Lindsay, A., Cramer, L., Holdsworth, S., (2015). Can energy efficiency rating and carbon accounting foster greener building design decision? *An empirical study. Building and Environment*

Woodcraft, S., (2011). *Design For Social Sustainability A Framework For Creating Thriving New Communities.*

www.cevreorman.gov.tr/hava.o2.htm

www.meteoroloji.org.tr/metekbil_kuresel_isinma.html

Yalçın, A.Z. (2010). Sürdürülebilir kalkınma için düşük karbon ekonomisini önemi ve Türkiye için bir değerlendirme. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, cilt: 13, Sayı. 24, s.186-203.

- Yamin, F., (2005). Climate change and carbon markets a handbook of emissions reduction mechanisms. *London: Earthscan.*
- Yaylı, H. (2012). Çevre Etiği Bağlamında Kalkınma, Çevre ve Nüfus, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı:15, s. 151 – 169.
- Yılmaz, Rıza Fikret (2011). Sürdürülebilir Kalkınmanın Ölçülmesi ve Türkiye İçin Geliştirilmesi, *DPT Müsteşarlığı, Sosyal Sektörle ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü*, Yayın No: 2820, Ankara: Uzmanlık Tezi.
- Yıldız, S., (2017). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Karbon Vergisi, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi* Kasım 2017; 10 s. 367-384
- Yılmaz, B., (2019), Enerji Sektörünün Geleceği: Karbon Ticareti, *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi* Haziran, Volume 29, Sayı, 65-91.
- Yılmaz, E., (2014). Karbon emisyon izinlerinin uluslararası muhasebe standartları çerçevesinde muhasebeleştirilmesi. *IV. Uluslararası Türk Coğrafyası UFRS Sempozyumu, Mumeyek Vakfı Yayını: 11, Bildiri Kitabı.*
- Yükçü, S., Fidancı, N. (2016). Sürdürülebilirlik maliyeti örneği olarak maden sahası restorasyonu. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(3), 663-677.
- Zeiler, W., Thomas, (2002), Encyclopedia of American Foreign Policy. Ed. Richard Dean Burns, Alexander Deconde, and Fredrik Logevall, Vol. 2, 2 nd ed., New York: Charles Scribner's Sons, s. 135.
- Zhanh, H., Sun, W., Guangyu, W.L. (2022). A Carbon Flow Tracing And Carbon Accounting Method For Exploring CO₂ Emissions Of The Iron And Steel Industry: An *Integrated Material–Energy–Carbon Hub*.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLERİ

Adı ve Soyadı : Tuğçe ALTAY

EĞİTİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans: Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,
İşletme Anabilim Dalı 2018-2022.

Lisans : Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, 2013-2018.





T.C.
OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ÇALIŞMASI BENZERLİK RAPORU FORMU

FORM
TEZLİ YL-16

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı ve Soyadı	Tuğçe ALTAY
Öğrenci Numarası	1821501011
Ana Bilim/ Ana Sanat Dalı	İşletme
Bilim / Sanat Dalı	İşletme
Danışman Unvanı, Adı-Soyadı	Prof. Dr. Zeynep TÜRK
Tez Başlığı (Türkçe)	Sürdürülebilirlik ve Karbon Muhasebesi: Demir-Çelik Firmasında Bir Uygulama

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 136 sayfalık kısmına ilişkin, 10/11/2022 tarihinde Sosyal Bilimler Enstitüsü tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 21'dir.

Filtreleme Tip 1 (maksimum %30) ☒

1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,

2- Kaynakça dâhil,

3- Alıntılar dâhil.

Filtreleme Tip 2 (maksimum %10) ☐

1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,

2- Kaynakça hariç,

3- Alıntılar dâhil,

4- 5 Kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

10/11/2022
Tuğçe ALTAY

Danışman Onayı UYGUNDUR Prof. Dr. Zeynep Türk	Enstitü Onayı UYGUNDUR
---	---------------------------

AÇIKLAMALAR

- Lisansüstü tezler, savunma öncesinde intihal program raporu ile birlikte Enstitüye teslim edilir.
- İntihal raporu ile ilgili olarak etik kurallar dâhilindeki benzerlik oranları ilgili Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenir. (Enstitü Yönetim Kurulu tarafından tezin, intihal kapsamı dışında değerlendirilmesi için TURNITIN'den alınan raporda "benzerlik oranı"nın, "alıntılar dahil" en fazla %10, "alıntılar dahil" % 30'u geçmemesi şeklinde kabul edilmiştir).