

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MALİYE ANABİLİM DALI

DOKTORA PROGRAMI

**ÇEVRE VERGİLERİ VE EMİSYON PERMİLERİNİN
KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

Harun CAN

EYLÜL - 2023

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MALİYE ANABİLİM DALI

DOKTORA PROGRAMI

**ÇEVRE VERGİLERİ VE EMİSYON PERMİLERİNİN
KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

Harun CAN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İhsan GÜNAYDIN

EYLÜL - 2023

TRABZON

ONAY

Harun CAN tarafından hazırlanan “Çevre Vergileri ve Emisyon Permilerinin Karşılaştırmalı Analizi” adlı bu çalışma 09.11.2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Maliye Anabilim Dalı Doktora Programı’nda **doktora tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi		Karar		İmza
Unvanı - Adı ve Soyadı	Görevi	Kabul	Ret	
Prof. Dr. Abdulkadir TOPAL	Başkan	☐	☐	
Prof. Dr. İhsan GÜNAYDIN	Üye	☐	☐	
Prof. Dr. Levent Yahya ESER	Üye	☐	☐	
Prof. Dr. Temel GÜRDAL	Üye	☐	☐	
Prof. Dr. Mehmet CURAL	Üye	☐	☐	

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım.

Prof. Dr. Tülay İLHAN NAS

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca KTÜ-Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırlanan bu Çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Harun CAN
29.09.2023

ÖNSÖZ

Sanayileşme ile birlikte teknolojik ilerlemelerin bir sonucu olarak çevre kirliliği ve iklim değişikliği ile ilgili konularda artışlar meydana gelmiştir. Negatif dışsallıklarda meydana gelen bu artışlar neticesinde insan yaşamı ve sağlığı için vaz geçilmez bir unsur olan çevre de zarar görmeye başlamıştır. Çevrenin zarar görmesinden hava, su ve toprak gibi üretim için son derece önemli olan doğal kaynaklar da olumsuz yönde etkilenmiştir. Bu gelişmeler, iklim değişikliği ve çevre kirliliği ile mücadele kapsamında birçok uluslararası iklim zirvesinin gerçekleştirmesini sağlamıştır. Bunlardan en önemlileri Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması'dır.

Ülkelerin çevre kirliliği ve iklim değişikliği ile mücadelede uyguladıkları en önemli çevre politika araçları arasında çevre vergisi ve emisyon permisi uygulamaları yer almaktadır. Ülkeler, bu araçlar sayesinde çevrenin kirlenmesinin önüne geçmenin yanı sıra ülke ekonomileri için ek bir gelir elde etmektedirler. Elde edilen bu gelir ile ekonomideki diğer bozucu vergilerin yükü azaltılmıştır. Böylece hem çevre kirliliği önlenmiş hem de gelir elde edilmiştir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, çevre kirliliğini önlemek için uygulanan çevre vergileri ve emisyon permileri politikalarından hangisinin daha etkin bir çevre politikası aracı olduğunu teorik ve ampirik açıdan analiz etmektir.

Çalışmanın yapılmasında büyük emeği geçen Sayın Prof. Dr. İhsan GÜNAYDIN başta olmak üzere yol gösterici tavsiyeleriyle destek olan Prof. Dr. Levent Yahya ESER'e ve Prof. Dr. Abdulkadir TOPAL hocalarıma değerli katkılardan dolayı teşekkür ederim. Tez savunma jürimde yer alan Sayın Prof. Dr. Temel GÜRDAL ve Prof. Dr. Mehmet CURAL hocalarıma değerli görüş ve eleştirilerinden ötürü teşekkür ederim. Son olarak, tez sürecinde ihmal etmeme rağmen her zaman yanımda olan eşim Özlem CAN'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Eylül, 2023

Harun CAN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR LİSTESİ	XII
GİRİŞ	1-3

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ÇEVRE KİRLİLİĞİ OLARAK İKLİM KRİZİ	4-32
1.1. Çevre Kirliliği.....	4
1.2. İklim Değişikliği.....	12
1.2.1. İklim Değişikliği ile İlgili Yapılan Uluslararası Çalışmalar	13
1.2.1.1. Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi (Stockholm) Konferansı.....	15
1.2.1.2. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (BMÇKK)	16
1.2.1.3. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS).....	18
1.2.1.4. Kyoto Protokolü-COP3	21
1.2.1.5. Kopenhag 2009-COP15.....	24
1.2.1.6. Cancun 2010-COP16	24
1.2.1.7. Durban 2011- COP17	25
1.2.1.8. Paris Anlaşması 2015-COP21	26
1.2.1.9. Glasgow 2021-COP26	28
1.2.1.10. Avrupa Yeşil Mutabakatı.....	29
1.2.1.11. Uluslararası Çevre Anlaşmalarında Türkiye'nin Durumu	30

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇEVRE POLİTİKASININ ARAÇLARI	33-99
2.1. Çevre Politikalarının Amaçları	33
2.2. Çevre Politikası Araçlarının Sınıflandırılması.....	35
2.3. Çevre Politika Uygulamaları	38
2.3.1. Çevre Vergileri.....	45
2.3.1.1. Çevre Vergileri ile İlgili Yaklaşımlar	48
2.3.1.1.1. Pigoucu Yaklaşım.....	49
2.3.1.1.2. Çevresel ve Gelir Hedefli Yaklaşım	50
2.3.1.2. Çevre Vergisi Uygulayan Ülke Örnekleri	52
2.3.1.2.1. Finlandiya (1990)	53
2.3.1.2.2. Hollanda (1990).....	54
2.3.1.2.3. Norveç (1991).....	55
2.3.1.2.4. İsveç (1991)	57
2.3.1.2.5. Danimarka (1992).....	59
2.3.1.2.6. Birleşik Krallık (2001).....	60
2.3.1.3. OECD Ülkelerinde Uygulanan Çevre Vergileri ve Türkiye.....	61
2.3.2. Emisyon Permileri	68
2.3.2.1. Emisyon Permileri ile İlgili Yaklaşımlar	83
2.3.2.1.1. Standart (Mutlak) Sınır ve Ticaret.....	83
2.3.2.1.2. Göreceli Sınır ve Ticaret.....	83
2.3.2.2. Emisyon Permisi Uygulayan Ülke Örnekleri	84
2.3.2.2.1. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi	87
2.3.2.2.2. Yeni Zelanda Emisyon Ticareti Sistemi	89
2.3.2.2.3. ABD Bölgesel Sera Gazı Girişimi (Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI).....	91
2.3.2.2.4. Saitama (Japonya) Emisyon Ticareti Sistemi	92
2.3.2.2.5. Kanada Emisyon Üst Sınır ve Ticaret Programı.....	93
2.3.2.2.6. Kaliforniya (ABD) Emisyon Üst Sınır ve Ticaret Programı	94
2.3.2.2.7. Kazakistan Emisyon Ticaret Programı	95
2.3.2.2.8. İsviçre Emisyon Ticaret Programı	95
2.3.2.2.9. Çin Emisyon Ticaret Programı	96
2.3.2.2.10. Türkiye Emisyon Üst Sınır ve Ticaret Sistemi	99

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ÇEVRE VERGİLERİ VE EMİSYON PERMİLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ.....	100-154
3.1. Çevre Vergileri ve Emisyon Permilerine İlişkin Teorik ve Ampirik Literatür.....	100
3.1.1. Çevre Vergilerinin Daha Etkin Olduğunu İleri Süren Çalışmalar	101
3.1.2. Emisyon Permilerinin Daha Etkin Olduğunu İleri Süren Çalışmalar	103
3.1.3. Her İki Çevre Politika Aracının Etkili Olduğunu İleri Süren Çalışmalar	106
3.2. Çevre Vergileri ve Emisyon Permilerine İlişkin Teorik Analiz	109
3.2.1. Çevresel Etkinlik.....	123
3.2.2. Maliyet Etkinliği	125
3.2.3. Rekabet Edilebilirlik	129
3.2.4. Dinamik Verimlilik.....	134
3.2.5. Gelir Sağlama.....	137
3.2.6. Esneklik	140
3.2.7. Şeffaflık	141
3.2.8. Eşitlik	143
3.2.9. İdari Uygulanabilirlik.....	144
3.2.10. Diğer Amaçlarla Uyumluluk.....	144
3.2.11. Makro Ekonomik Etkiler	145
3.2.12. Yumuşak Etkiler	145
3.3. OECD Ülkelerinde Uygulanan Çevre Vergileri ve Emisyon Permilerine İlişkin Ampirik Analiz.....	148
3.3.1. Araştırma Metodolojisi ve Yöntemi	148
3.3.2. Veri Seti	150
3.3.3. Analiz Bulguları.....	152
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	155
KAYNAKÇA	164
ÖZGEÇMİŞ.....	185

ÖZET

Sosyal ve teknolojik değişimler kirlilik ve iklim değişikliği gibi önemli çevre sorunlarına yol açmıştır. İnsan sağlığına, ekosistemlere ve çevreye ciddi zararlar veren bu sorunlarla mücadele etmek için ülkeler çevre vergisi ve emisyon permilerinden yararlanmaktadır. Çevre vergisi ve emisyon permisi politikaları hem kirliliğin azaltılmasına hem de ek bir gelir elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Elde edilen bu ek gelir ile düşük gelirli hanehalkı desteklenmekte, çevreci yeni teknolojilerin kullanımı teşvik edilmekte ve ekonomideki diğer bozucu vergilerin üzerindeki vergi yükü azaltılarak ülkelerin iklim hedeflerine ulaşmaları sağlanmaktadır.

Çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarından hangisinin daha etkin olduğu sorusunu ekonometrik bir analiz boyutuna taşımak bu çalışmanın özgünlüğünü oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarından hangisinin etkin olduğunu teorik ve ampirik analiz ile ortaya koymaktır. Bu amaçla, çalışmada öncelikle çevre kirliliği ve iklim değişikliğine yönelik yapılan uluslararası çalışmalar hakkında bilgilere yer verildikten sonra çevre vergisi ve emisyon permisi politikaları ayrıntılı bir şekilde incelenerek bu politikaları uygulayan ülkelerin deneyimlerine bakılacaktır. Daha sonra çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarının çevresel etkinlik, maliyet etkinliği, rekabet edilebilirlik, dinamik verimlilik, gelir sağlama, esneklik, şeffaflık, eşitlik, idari uygulanabilirlik, diğer amaçlarla uyumluluk, makro ekonomik etkiler ve yumuşak etkiler başlıklar üzerinden teorik analiz yapılmıştır. Son olarak, OECD ülkeleri için çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarının etkinliklerine yönelik panel veri analizi yapılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, her iki çevre politikası aracının gelir sağlama konusunda birbirine denk olduğu görülmüştür. Diğer taraftan dinamik verimlilik, esneklik ve rekabet edilebilirlik gibi konuların yanında özellikle çevresel etkinlik açısından emisyonlara kesin sınırlar koyan emisyon permisi uygulamasının, çevre vergisine göre daha etkin bir politika aracı olduğu tespit edilmiştir. Çevre vergilerinin ise maliyet etkinliği, idari uygulanabilirlik ve şeffaflık gibi konularda emisyon permisine göre daha etkin bir politika aracı olduğu belirlenmiştir. Yapılan ampirik analiz sonuçlarına göre, kişi başına emisyon azaltımı konusunda çevre politika araçlarının uygulandığı dönemde emisyon permisinin çevre vergisine göre daha etkin bir politika aracı olduğu tahmin edilmiş ve çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik olarak çevre politika araçlarını uygulamasına yönelik olarak Türkiye'ye önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çevre Vergisi, Emisyon Permisi, Panel Veri Analizi, OECD, Etkinlik

ABSTRACT

Social and technological changes have led to significant environmental problems such as pollution and climate change. Countries use environmental tax and emission permits to combat these issues, which cause serious damage to human health, ecosystems, and the environment. Environmental tax and emission permit policies help both to reduce pollution and to generate additional revenue. With this additional revenue, low-income households are supported, the use of new environmentally friendly technologies is encouraged and the tax burden on other distortionary taxes in the economy is reduced, enabling countries to achieve their climate targets.

The originality of this study lies in bringing the question of which of the environmental tax and emission permit policies is more effective to an econometric analysis. In this context, the aim of the study is to reveal which of the environmental tax and emission permit policies is more effective through theoretical and empirical analysis. For this purpose, the study will first provide information on international studies on environmental pollution and climate change, then examine environmental tax and emission permits policies in detail and look at the experiences of countries implementing these policies. Then, a theoretical analysis of environmental tax and emission permit policies is made under the headings of environmental efficiency, cost effectiveness, competitiveness, dynamic efficiency, revenue generation, flexibility, transparency, equity, administrative feasibility, compatibility with other objectives, macroeconomic effects and soft effects. Finally, a panel data analysis of the effectiveness of environmental tax and emission allowance policies for OECD countries was conducted.

As a result of the study, both environmental policy instruments were found to be equivalent in terms of revenue generation. On the other hand, emission permits, which set strict limits on emissions in terms of dynamic efficiency, flexibility and competitiveness as well as environmental efficiency, are found to be a more effective policy instrument than environmental taxes. Environmental taxes, on the other hand, are found to be a more effective policy instrument than emission permits in terms of cost effectiveness, administrative feasibility and transparency. According to the results of the empirical analysis, emission permits are estimated to be a more effective policy instrument than environmental tax in the period when environmental policy instruments are implemented in terms of per capita emission reduction and recommendations are made to Turkey for the implementation of environmental policy instruments for the prevention of environmental pollution.

Keywords: Environmental Tax, Emission Permit, Panel Data Analysis, OECD, Efficiency

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo Nr.	Tablo Adı	Sayfa Nr.
1	Toplam CO ₂ Emisyonları (Milyar Ton).....	8
2	Kişi Başına CO ₂ Tüketim Miktarı (Milyar Ton).....	10
3	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ek I ve Ek II Ülkeleri	19
4	Taraflar Konferansları	20
5	Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları	23
6	Türkiye'nin Taraf Olduğu Bazı Çevre Anlaşmaları	31
7	Ulusal ve Bölgesel Çevre Politika Araçları	42
8	OECD Ülkelerinde Uygulanan Çevre Vergi Türleri	62
9	Çevre Vergilerinin Toplam Vergi İçindeki Yüzdesi (%).....	65
10	Çevre Vergilerinin GSMH İçindeki Yüzdesi (%).....	67
11	Emisyon Üst Sınır ve Ticaret Sistemine Yönelik Eleştiriler ve Bu Eleştirilere Cevaplar.....	74
12	Emisyon Ticaret Sistemi Kapsamında Emisyon Azaltma Hedefleri ve Emisyon Üst Sınırı.....	85
13	Çevre Vergilerinin Etkin Olduğunu İleri süren Çalışmalar	101
14	Emisyon Permillerinin Etkin Olduğunu İleri Süren Çalışmalar	103
15	Her İki Çevre Politikası Aracının Etkili Olduğunu İleri Süren Çalışmalar	107
16	Çevre Vergileri ve Emisyon Permillerine İlişkin Teorik Analiz Özeti.....	146
17	Çevre Vergileri ve Emisyon Permillerine İlişkin Teorik Analiz Sonuçları	148
18	Değişken Tanımlamaları.....	150
19	OECD Ülkelerinin Çevre Vergisi ve Emisyon Permisi Politikalarını Uygulamaya Başlangıç Yılı.....	151
20	Birim ve Zaman Etkisi.....	152
21	LM Testi Sonuçları.....	152
22	Hausman Testi Sonuçları.....	153
23	Tek Yönlü Sabit Etkiler Modeline Ait Tahmin Sonuçları.....	153

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil Nr.	Şekil Adı	Sayfa Nr.
1	Toplam GHG Emisyonları 1990-2022 (GtCO ₂ e/Yıl).....	7
2	Çevre Politikası Araçları.....	36
3	Çevre Politikası Araçlarına Genel Bakış	41
4	Emisyon Üst Sınır ve Ticareti İşleyişi	71
5	Emisyon Permilerinde Etkinlik.....	72
6	Gelişmiş Ülkelerde Emisyon Azaltmada Çevre Vergileri ve Emisyon Permilerinin Eşitliği.....	110
7	Kısa Dönemde Emisyonların Azaltılmasında Çevre Vergilerinin ve Emisyon Permilerinin Etkinliği	111
8	Uzun Dönemde EmisyonlarınAzaltılmasında Çevre Vergilerinin ve Emisyon Permilerinin Etkinliği.	112

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
AB ETS	: Avrupa Birliği Emisyon Üst Sınırı ve Ticareti
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AEA	: Avrupa Ekonomik Alanı
ATK	: Avrupa Toplulukları Komisyonu
AYM	: Avrupa Yeşil Mutabakatı
BMÇKK (WCED)	: Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı
BMİÇK	: Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı
BMİDÇS (UNFCCC)	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
Cap and Trade	: Emisyon Üst Sınırı ve Ticareti
CDM	: Temiz Kalkınma Mekanizması
CFC	: Kloroflorokarbon
CO ₂	: Karbondioksit
COP	: Taraflar Konferansı
ÇTV	: Çevre Temizlik Vergisi
ÇVR	: Çevre Vergi Reformu
DMÖ	: Dünya Meteoroloji Örgütü
ETS	: Emisyon Üst Sınırı ve Ticareti
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HEKK	: Havuzlanmış En Küçük Kareler
JI	: Ortak Yürütme
KCH	: Kirlilik Cenneti Hipotezi
KSM	: Karbonun Sosyal Maliyeti
MAC	: Marjinal Azaltım Maliyeti
MD	: Marjinal Kirlilik Maliyeti
NDC	: Ulusal Katkı Beyanı
OECD	: Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü
ÖRD	: Ölçme Raporlama ve Doğrulama Sistemi
PİR	: Piyasa İstikrar Rezervi
PMR	: Pazara Hazır Olma Ortaklığı
RGGI	: Bölgesel Sera Gazı Girişimi
SO ₂	: Kükürt dioksit

GİRİŞ

Tarihsel süreçte küresel kamusal mal olan çevrenin kirlenmesini önlenmek amacıyla birçok uluslararası anlaşma imzalanmış, farklı zirve ve konferanslar düzenlenmiştir. 1972 yılında düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı (Stockholm)'ndan itibaren çeşitli ülkeler, ulusal düzlemde kirlilikle mücadelenin ve doğal kaynakları korumanın üstesinden gelebilmek adına çevre bakanlıkları kurmaya başlamışlardır. 1990 yılından itibaren uluslararası gündemde olan ve şimdiye kadar çözümünde başarılı olunamayan sınır ötesi çevre sorunuyla ilgili olarak tartışmalar yoğunluk kazanmıştır. Hava olaylarındaki aşırı değişimler, sera gazı emisyonlarındaki artışlar gibi çözüm bekleyen sorunlar, uluslararası bir çevre politikası sorunu olmaya devam etmiştir.

İklim değişikliği ve uluslararası çevresel kaygılar açısından bir dönüm noktasını temsil eden Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kapsamında düzenlenen bir dizi Taraflar Konferansı (COP), 1997 yılında imzaya açılan ve 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü ile 2015 yılında imzalanan Paris Anlaşması, küresel emisyonların azaltılması açısından önemli bir yere sahiptir. Kyoto Protokolü'ne göre, gelişmiş ülkelerin 2008-2012 yılları arasında altı sera gazı emisyonunu (CO₂, Azot, metan, hidroflorokarbon, perflorokarbon ve kükürt) 1990 yılı seviyelerine göre en az %5 altına düşürmeleri hedeflenmektedir. Bu hedeflere ulaşmak için Kyoto Protokolü kapsamında üç esneklik mekanizması; emisyon ticareti, temiz kalkınma mekanizması ve ortak yürütme yer almaktadır. Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları, 2020 yılında önem düzeyini kaybetmiştir ve bu yıldan sonra Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi hedeflerine Paris Anlaşması ile ulaşılmaya çalışılacaktır. Paris Anlaşması ile küresel ısınmayı sanayi öncesi seviyelerin 2 santigrat derece altında ve mümkünse 1,5 santigrat derece ile sınırlamak hedeflenmektedir. Bununla beraber, iklim değişikliği ile mücadelede atılan önemli adımlardan biri de Avrupa Yeşil Mutabakatı'dır. Mutabakat kapsamında 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarının %55 oranında azaltılması hedeflenmektedir.

Artan bilgi ve tecrübeler, iklim değişikliği ve çevresel sorunlarla mücadele sürecinde ülkelerin tek başına etkin olamayacakları, sorunun çözümü için uluslararası iş birliğinin geliştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Sorunun çözümünde önemli bir role sahip olan hükümetler, öncelikle kendi ülke sağlığı ve refahı için hava kirliliği ve iklim değişikliği gibi çevresel sorunlarla mücadele etmek zorundadırlar. Çevre kalitesinin artırılması için bir diğer önemli görev de sanayi sektörüne düşmektedir. Bu sektörün enerji verimliliği açısından yenilenebilir enerji kaynaklarını tercih etmesi ve hükümetlerin de çevre politika araçlarıyla bu sektörü teşvik etmesi son derece önemlidir.

Günümüzde ülkelerin karşılaştığı en önemli politika zorluklarından biri çevre kirliliği sorunudur. Çevre kirliliğinin en önemli nedenleri arasında sera gazı emisyonlarında meydana gelen büyük artışlar yer almaktadır. Bu bağlamda artan sera gazı emisyonlarının atmosferde birikmesiyle beraber çevre üzerinde ciddi olumsuz etkiler söz konusu olmaktadır. Sera gazı emisyon yoğunluğundaki artış neticesinde ortaya çıkan dışsallığın azaltılması adına ülkeler tarafından sıkça başvurulan yöntemlerin başında çevre vergisi ve emisyon permisi uygulamaları gelmektedir.

Çevre vergisi, çevre üzerindeki negatif dışsallıkların içselleştirilmesi için uygulanan bir politika aracıdır. Çevre vergisi ile negatif dışsallık olması halinde kirliliğin marjinal zararlarına eşit bir kirlilik fiyatı belirlemek gerekir. Bu yaklaşım, ilk defa Pigou (1920) tarafından ortaya atılmıştır. Çevre vergileri sayesinde üretici birimlerin çevreye zararlı üretim yapmaları neticesinde ortaya çıkacak olan maliyeti hesaba katmaları sağlanmaktadır. 1990 yılından itibaren etkili bir şekilde uygulanan çevre vergi politikası günümüzde birçok ülke tarafından uygulanmaya devam etmektedir. 1990 yılında çevre vergi reformu gerçekleştiren Finlandiya ve Hollanda çevre vergisi sayesinde önemli avantajlar elde etmiştir. Aynı şekilde, 1991 yılında Norveç ve İsveç tarafından çevre vergi reformu gerçekleştirilerek çevre kirliliği ile mücadele edilmeye çalışılmıştır. Çevre vergi politikası ile hem kirliliğin azaltılması hem de gelir elde edilmesi hedeflenmektedir. Nitekim ülkeler tarafından etkili bir şekilde uygulanan çevre vergisi neticesinde elde edilen çevre vergi gelirleri ile ekonomi içerisindeki diğer bozucu vergilerin yükü azaltılmaya çalışılmıştır. Ayrıca ülkeler tarafından elde edilen bu gelir, çevre politikalarını ve bu vergiden etkilenen düşük gelirli hanehalkını desteklemek için kullanılmıştır.

Emisyon permisi, Emisyon Üst Sınır ve Ticaret sistemi kapsamında hükümetler tarafından emisyonlara sınır koyularak kirletici firmalara izin verilmesidir. Emisyon permi uygulamasında fiyat, kirlilik ton başına uygulanmakta ve piyasa tarafından belirlenmektedir. Emisyon permileri ya ücretsiz olarak verilebilmekte ya da açık artırma yoluyla satılabilmektedir. Açık artırma yöntemi ile satılan emisyon permilerinden ek bir gelir elde edilmekte ve elde edilen bu gelir, çevresel amaçlar için kullanılmaktadır. Emisyonlara kesin sınırlar koyan emisyon permi yöntemi 2005 yılından itibaren başta Avrupa Birliği olmak üzere, ABD, Çin ve Kanada'da eyalet bazında uygulanmış ve günümüzde birçok ülke tarafından uygulanmaya devam etmektedir. Emisyon seviyeleri önceden belirlenen emisyon permi politikasının kirliliğin azaltılmasında etkili bir yöntem olduğu ileri sürülmektedir.

Bu tezin amacı, çevre kirliliği ile mücadelede uygulanan çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarından hangisinin daha etkili politika aracı olduğunu teorik ve ampirik analiz ile tespit edebilmektir. Bu amacı test edebilmek için öncelikle bu iki aracı uygulayan ülkelerdeki uygulama örnekleri incelenerek uygulama neticesinde politikaların güçlü ve zayıf yönleri tespit edilmeye çalışılacaktır. Ayrıca bu hususun daha detaylı incelenebilmesi adına bu iki çevre politikası aracının etkililiğini karşılaştırmak ve daha detaylı inceleyebilmek adına çevresel etkinlik, maliyet etkinliği,

rekabet edilebilirlik, gelir sağlama, dinamik etkinlik ve şeffaflık gibi çeşitli başlıklar üzerinden teorik çerçevede incelenecektir.

Bununla birlikte, mevcut literatürde çevre vergileri ve emisyon permileri politikalarının etkinliğine yönelik detaylı bir karşılaştırmalı ekonometrik analizin olmadığı tespit edilmiştir. Bu noktada her iki çevre politikası aracını farklı zaman dilimlerinde uygulamış OECD üye ülkeleri arasında seçilen bir grup açısından etkinliğin panel veri analizi ile test edilmesi çalışmaya ciddi bir özgünlük kazandırmaktadır. Hem bu tip bir karşılaştırmayı ekonometrik bir analiz boyutuna taşıma bağlamında hem de analizin çok ülkeli bir grup düzeyinde yapılması bu özgünlüğü desteklemektedir. İki politika aracını uygulamış ülkeler açısından çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarından Çevre vergisinin mi? Emisyon permesinin mi? ya da her iki politika aracının birlikte uygulamanın mı? daha etkin olduğunu tespit etmek amacıyla kurulan hipotez panel veri analizi yardımıyla test edilmektedir. Yukarıda bahsedilen amaçlar ve hipotez doğrultusunda çalışma üç bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde; iklim krizi üzerinde durulmuş ve OECD ülkelerindeki veriler yardımıyla yıllık ve kişi başına CO₂ emisyonlarının geçmişten günümüze kadar olan değişim süreci incelenmiştir. Daha sonra, iklim değişikliğine yönelik olarak yapılmış uluslararası çalışmalar hakkında ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir. Son olarak yapılan uluslararası çalışmalar ile ilgili olarak Türkiye'nin taraf olduğu bazı çevre anlaşmaları incelenmiştir.

İkinci bölümde; çevre politikasının araçları, amaçları ve uygulamaları incelenmiştir. Daha sonra, çevre vergileri ve emisyon permileri ayrıntılı bir şekilde tanımlanarak çevre vergileri ve emisyon permilerine yönelik yaklaşımlar ele alınmış ve çevre vergisi ile emisyon permesini uygulayan ülke deneyimleri hakkında detaylı incelemeler yapılmıştır. Son olarak, OECD ülkelerinde uygulanan çevre vergileri ve OECD üye ülkeleri hakkında incelenmiştir.

Üçüncü ve son bölümde ise karşılaştırmalı analiz bağlamında çevre vergileri ile emisyon permilerine ilişkin teorik ve ampirik literatür detaylı bir şekilde incelenmiştir. Daha sonra, çevre vergileri ve emisyon permilerine ilişkin teorik analiz yapılmıştır. Son olarak, OECD ülkelerinde her iki çevre politikası aracını uygulayan veya sadece birini uygulayan çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin panel veri analizi yardımıyla etkinliğine yönelik ampirik analiz yapılmıştır.

Sonuç ve Öneriler bölümünde, çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda çevre vergileri ve emisyon permileri arasında hangi politika aracının daha etkili olduğu hem teorik hem de ampirik olarak tespit edilmiş, çevre vergileri konusunda arzu edilen bir düzeye sahip olmayan ve emisyon permilerini uygulamayan Türkiye'ye yönelik öneriler sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ÇEVRE KİRLİLİĞİ OLARAK İKLİM KRİZİ

İklim krizi; çevre kirliliği, küresel ısınma ve iklim değişikliği ile bunların sonuçlarını ilgilendiren bir kavramdır. İklim değişikliği, sera gazı emisyonlarının atmosferde birikmesi sonucunda atmosferin ısınması ile ortaya çıkmaktadır. Buradan hareketle gerek ülkemizde gerekse bütün dünyada ortalama sıcaklıklar yükselmekte ve sera gazı emisyonlarında artışlar meydana gelmektedir. Sıcaklık ve emisyonlarda meydana gelen artışlar neticesinde dünyadaki bütün canlılar iklim krizi ile karşı karşıya kalmakta, mevsimler ve kıtalar arasındaki sıcaklık farkları ortaya çıkmakta, okyanuslar tuzlanmakta, tatlı sular azalmakta, doğal riskler ve felaketler çoğalmakta, yangınlar ve ormansızlaşma artmakta ve biyolojik çeşitlilik ile canlı türleri azalmaktadır (Başkaya, 2021: 9; Nacar, 2023: 141).

Dünya, farklı ekosistemlerden oluşan ve farklı canlı türlerinin yaşadığı bir yerdir. Ekosistemde yaşanan değişimler doğal döngüler sayesinde dengeye gelerek ekolojik sürdürülebilirlik sağlanmaktadır. İnsan ırkının var olmasıyla beraber doğal kaynaklar üzerindeki baskı giderek artmaya devam etmiştir. Bu bağlamda sanayi devrimi ile beraber yaşanan gelişmeler ekolojik dengenin bozulmasında bir dönüm noktasını temsil etmektedir (Atvur vd., 2023: 45).

Çalışmanın bu bölümünde, çevre kirliliği sorunu ve bu soruna yol açan CO₂ emisyonlarının tarihsel süreçteki değişimi ele alınacaktır. Daha sonra, iklim değişikliği kavramı ve iklim değişikliği ile mücadelede yapılan zirveler incelenecektir. Son olarak, iklim değişikliği ile ilgili mücadelede yapılan zirvelerde Türkiye'nin durumu irdelenecektir.

1.1. Çevre Kirliliği

Çevre, canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortam olarak tanımlanmaktadır. Çevre kirliliği ise çevrede meydana gelen ve canlıların sağlığını, çevresel değerleri ve ekolojik dengeyi bozabilecek her türlü olumsuz etkiye denilmektedir (Türk Çevre Kanunu, 1983: madde 2).

Eski Taş Devri'nde (Paleolitik Dönem) insanlar göçebe, küçük avcı-toplayıcı topluluklar olarak varlıklarını sürdürmüşlerdir. İnsanlar bu dönemde büyük hayvanlarda dahil olmak üzere avlanmış, meyveler ve kökler toplayarak yaşamlarını barınaklarda sürdürmüşlerdir. Bu dönemde yaşayan

insanların ekolojik ayak izleri çok küçük olduğundan arkeologların bu kanıtları keşfetmesi çok uzun zaman almıştır. Göçebe yaşamdan yerleşik hayata geçilmesi yaklaşık 10000 yıl önce Mezolitik döneme kadar uzanmaktadır. Tarımda devrimi işaret eden bu dönemde, ormanlar temizlenmiş ve yeni keşfedilen bir teknoloji olan kes ve yak temizleme yöntemi ile geniş araziler ağaçsız bırakılmıştır. Yine bu dönemde yerleşik hayata geçen insanların göçebe yaşayanlara göre yiyeceğe ulaşması daha kolay olmuştur. Elde edilen yeni kanıtlar, 8000 yıl önce yaşayan insanların ormanları kesmelerinin bir neticesi olarak sera gazı emisyon seviyelerinin önemli ölçüde arttığı ve dünya ikliminin ısınmasına neden olduğu yönündedir. Günümüz devasa karbon ayak izine göre oldukça az olan o dönemdeki karbon ayak izleri karbon yutaklarının yok edilmesi ile beraber hızla artmaya başlamıştır. Buradan hareketle ortaya çıkan karbondioksit birikiminin başka bir buzul dönemini engellemiş olabileceği ileri sürülmektedir (Eccleston ve March, 2011: 1).

Avcı ve toplayıcı olarak yaşayan insanların faaliyetleri iklim koşullarına, bitki örtüsüne ve hayvan çeşitliliğine bağlı olarak şekillenmektedir. Avcı ve toplayıcı yaşayan insanlar, çevresel durumlardan etkilenerek yaşamlarını devam ettirmişlerdir. Avcılık ve toplayıcılıktan sonra tarım toplumuna geçilmiştir. Tarımın benimsenmesi ile birlikte yerleşik hayata geçilmiştir. İnsanların çevre üzerindeki etkisi sanayi devriminden sonra olmuştur (Yazgan, 2010: 230-233).

Sanayi devrimiyle birlikte daha yakın bir zamanda yeni bir çağ başlamıştır. On sekizinci yüzyılın ortalarında odunun, evlerin ısıtılması ve yeni icat edilen makinalarda kullanılması sonucu ormanlar ciddi bir şekilde tahrip edilmiştir. Ancak kömürün keşfi ormanları bir nebze olsun kurtarmış ve bu yumuşak kaya odunun yerini almıştır. Oduna göre daha yüksek bir fiyata sahip olan kömürün kentlerde ısınmak için yakılmasıyla beraber büyük şehirleri kara bir duman bulutu sarmaya başlamış, hava kirliliği artmış ve bu durum giderek daha kötü bir hal almıştır. Bu nedenle, Sanayi devrimi sonucu sera gazı emisyonları önemli ölçüde artmış ve benzer şekilde istenmeyen başkaca sorunların doğmasına yol açmıştır. Örneğin kırsalda yaşayan köylüler şehirlerdeki fabrikalarda çalıştırılmak için kölelik hayatına sürüklenmiş ve şehirlerde yaşamaya başlayan köylüler çok uzun mesailer yaparak hayatlarını sürdürmüşlerdir. Böylece şehirlerdeki nüfus daha önce görülmemiş bir şekilde artış göstermiştir (Eccleston ve March, 2011: 1). Sanayi devrimi ile birlikte gelişen teknolojinin yardımıyla yaşam daha kolay bir halmiştir. Buna karşın, Sanayi Devrimi ile birlikte hızlı nüfus artışları olmuş ve 1950 yılında dünya nüfusu 2,5 milyara ulaşmıştır. Dünya nüfusundaki artışla beraber 1970 yılından itibaren çevre kirliliği gündeme gelmiştir (Akın, 2007: 43).

Genellikle sağlık üzerinde etkileri olan yerel çevresel tehditler arasında; gürültü, hava kirliliği, sağlıksız çalışma koşulları, zayıf su ve atık yönetimi ile ilgili bulaşıcı hastalıklar yer almaktadır. Yerel bir odak noktasına sahip olmasına rağmen, kaynaklar tüm dünyada yerel topluluklarda yaşayan milyarlarca insanın varlığı için hayati önem taşıdığından çevresel sorunlar küresel niteliktedir. Bu sorunlar, aynı zamanda birbirleriyle ayrılmaz bir şekilde ilişkilidir. Örneğin, toprak erozyonu insan sağlığını etkileyen hava kirliliği ve su kirliliği ile doğrudan bağlantılıdır. Bir başka önemli küresel

sorun yoğun tarım genel biyolojik çeşitliliğin azalmasına, ekolojik hasara ve insan sağlığı sorunlarına neden olabilecek kirlilikleri ortaya çıkabilir. Bununla beraber, ormansızlaşma kasırgalardan ve diğer doğal afetlerden kaynaklanan hasarın artmasına yol açabilir (Sterner ve Coria, 2013: 12-13).

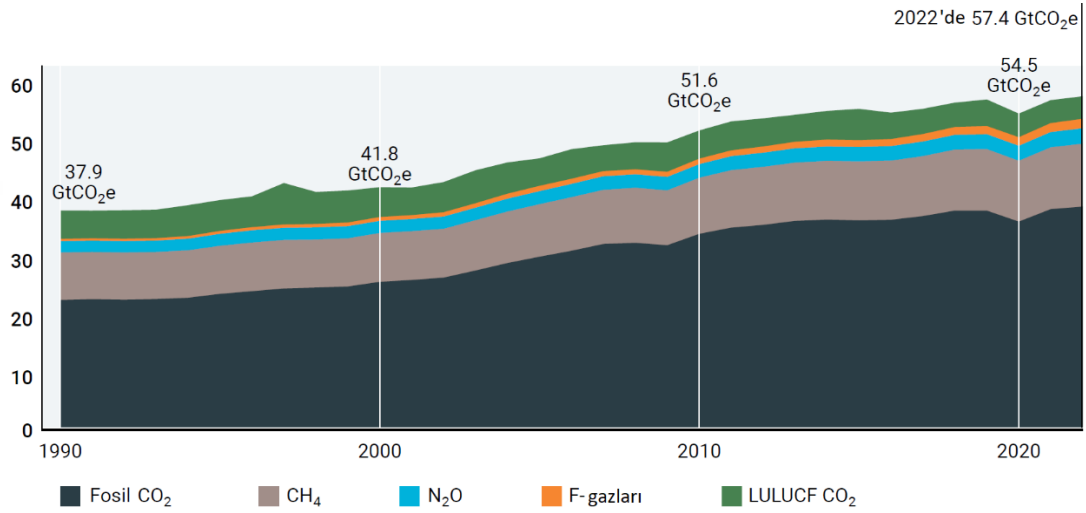
Dünyanın önde gelen sağlık problemlerinin ve ekosistemi tehdit eden çevresel bozulmanın önemli nedenlerinden biri de hava kirliliğidir. Bozulmuş hava kalitesi sağlık maliyetlerinin artmasına, düşük işgücü verimliliğine, daha düşük yaşam kalitesine, tarımsal üretimin azalmasına ve orman hasarları gibi önemli ekonomik ve sosyal sonuçlara yol açmaktadır. Ekonomik faaliyetlerin yoğunlaştığı ve hareketliliğin yüksek olduğu kentlerde yaşayan insanların hava kirliliğine maruz kalma durumu daha yüksektir. Bu bağlamda, bazı nüfus grupları özellikle hava kirliliğine karşı savunmasız olmakla birlikte bebekler ve yaşlılar risk altında olan yaş gruplarıdır (OECD, 2020: 26).

1800'lü yıllarda meydana gelen sosyal ve teknolojik değişimlerin neticesinde bu değişimlerin bir bedeli de olmuştur. Günümüzde bu değişimlerden dolayı ülkeler; iklim değişikliği, su kaynaklarının kıtlığı, çevre kirliliği, toprak erozyonu, biyoçeşitlilik kaybı, ormansızlaşma, genetiği değiştirilmiş organizmalar, asit yağmurları, sera gazı emisyonları gibi büyük küresel çevre sorunlarıyla karşı karşıyadır (Harris, 2002: 5). Sanayileşmeyle birlikte çevre kirliliğine neden olan faktörlerin; petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtların yoğun bir şekilde kullanılmasıyla beraber atmosferdeki zararlı gazların miktarı artmıştır (Demirbaş ve Aydın, 2020: 163; Atvur vd., 2023: 47). Özellikle tarım ve sanayi alanında ihtiyaç duyulan enerji için fosil yakıtların tercih edilmesi ile CO₂ ve metan gibi sera gazı emisyonlarının atmosfere salınması sonucunda troposfer tabakasının kimyasal bileşenlerinde değişimler meydana gelmekte ve çevre üzerinde değişimler ortaya çıkmaktadır (Zekâi, 2022: 1).

Kömür, petrol ve doğal gazın (fosil yakıtlar) yakılmasından kaynaklanan insan kaynaklı CO₂ emisyonlarının net zararını gösteren parasal bir değer olan Karbonun Sosyal Maliyeti (KSM), genellikle ton CO₂ başına dolar cinsinden ölçülür (\$/t CO₂). KSM tahminlerinin önemli ölçüde farklılaşmasının birçok nedeni olsa da bunlardan iki tanesi öne çıkmaktadır. Bunlardan ilki tarım, ormancılık ve balıkçılıktan elde edilen üretimin azalması parasal kayıplara neden olacaktır. Buna karşılık, kutup ayısı gibi ticari olmayan bir türün yok olması ya da Amazon Yağmur Ormanları gibi büyük bir ekosistemin yok olması, kaybedilen pazar ürünleriyle doğrudan bağlantılı değildir. Araştırmacıların bu belirsizliği ele alma çabaları, örneğin ABD Çevre Koruma Ajansı tarafından kullanılan KSM değerinde istikrarlı bir artış ve KSM tahminlerinin hala aşağı yönlü olmasından ileri gelmektedir. İkinci önemli neden ise bazı KSM tahminlerinin Kuzey Kutbu'ndaki kaçak metan salınımı, Batı Antarktika Buz Tabakasının çökmesi ve Körfez akıntısının tersine çevrilmesi gibi düşük olasılıklı felaket sonuçlarına çok az değer vermesidir. Yeni KSM tahminleri, bu potansiyel maliyetleri tahminlere bir şekilde dahil etmeye çalışır, ancak hangi değerlerin kullanılacağı konusunda büyük belirsizlik vardır (Mark, 2016: 1).

20. yüzyıla kadar emisyonların büyük çoğunluğu Çin, Amerika Birleşik Devleti (ABD) ve Avrupa tarafından kaynaklanmaktadır. Son yıllarda ekonomilerde meydana gelen değişimlerin sonucu çevreye bırakılan zararlı emisyonlarda önemli ölçüde değişimler meydana gelmiştir. Özellikle Asya’da ve önemlisi Çin’de, emisyonlarda önemli bir artış meydana gelmiştir. Çin, Asya’nın ve dünyanın en büyük kirlilik yayıcısı konumundadır (Ritchie vd., 2020). Aşağıda Şekil 1’de 1990-2022 yıllarına ait toplam sera gazı emisyonları yer almaktadır.

Şekil 1: Toplam GHG Emisyonları 1990-2022 (GtCO₂e/Yıl)



Kaynak: UNEP, 2023: 4

Şekil 1’de yer alan bilgilere göre, küresel sera gazı emisyonları (CO₂) 2022 yılında rekor seviyeye ulaşarak 2021 yılına göre %1,2 artarak 57,4 GtCO₂e seviyesine ulaşmıştır. Bu oran, emisyon artışının yılda ortalama 0,9 olduğunu ve emisyon artışının 1990 yılına göre daha yavaş olduğunu göstermekte ve 2000 yılında bu oran %2,2 olarak gerçekleşmiştir. Atmosferdeki CO₂ konsantrasyonları 2022 yılında milyonda 417,9 ±0,2’ye yükselmiştir. Fosil CO₂ emisyonları, 2022 yılında %0,8-1,5 arasında artmış ve sera gazı emisyonlarındaki genel artışında önemli bir paya sahiptir. Mevcut sera gazı emisyonlarının yaklaşık dörtte biri; CH₄, N₂O ve Fosil CO₂ emisyonlarından oluşmaktadır. 2022 yılında bu emisyonlar artmaya devam etmektedir; fosil CO₂ emisyonları %5,5, CH₄ %1,8 ve N₂O %0,9’dur. Küresel net LULUCF (Arazi kullanımı, Arazi kullanım değişikliği ve Ormancılık) CO₂ emisyonları 2022 yılında sabit kalmıştır. Net LULUCF CO₂ emisyonları, 2012-2021 yılları arasında yılda ortalama 4,5 GtCO₂ emisyon oranı ulaşmıştır. Bu oranın yılda 4,9 GtCO₂’ye tekabül ettiği 2002-2011 dönemine kıyasla yavaş yavaş azaldığı görülmektedir.

Çin, küresel sera gazı emisyonlarının dörtte birinden fazlasını yaymakta ve küresel ortalamaya göre yaklaşık %40 daha fazla kişi başı emisyon tüketim oranına sahiptir. Çin’de, 2014’ten 2016’ya kadar sera gazı emisyonları, kömür kullanımındaki azalmaya bağlı olarak neredeyse hiç artış

göstermemiş, ancak 2016'dan itibaren tekrar artış göstermiştir. Çin'de, son on yılda sera gazı emisyonları ortalama %2,4 artarak 2019'da %3,1 gibi rekor bir artış ile 14,0 gtCO₂e'ye ulaşmıştır. Bu bağlamda Çin'in kömür kullanımı her ne kadar 2013'te zirveye ulaşmış olsa da 2016'dan itibaren büyümesi göz önüne alındığında bu zirve aşılabılır (UNEP, 2020: 6).

ABD, küresel sera gazı emisyonlarının %13'ünü yayarken küresel ortalamanın üç katı olan kişi başı emisyon tüketim oranına sahiptir. Ancak son on yılda, ABD'nin sera gazı emisyonlarında düşüşler meydana gelmiş ve bu oran yılda %0,4'lere kadar gerilemiştir. ABD'nin sera gazı emisyonlarındaki meydana gelen bu önemli değişiklikler, kömürden gaza ve yenilenebilir enerjiye doğru yönelişten kaynaklanmaktadır. AB (27) ve İngiltere, küresel sera gazı emisyonlarının %8,6'sını yayarken kişi başına düşen emisyon tüketim oranı küresel ortalamanın %25 üzerindedir. Bu ülkelerdeki emisyonlar son on yılda %1,5 oranında istikrarlı bir şekilde azalırken 2019'da %3'lük daha sert bir düşüş gözlenmiştir. Avrupa Birliği, Emisyon Ticaret Sisteminde (AB ETS) uyguladıkları daha yüksek emisyon permi fiyatlarının ardından 2019 yılında kömür kullanımında büyük bir düşüş yaşamıştır. Hindistan, küresel emisyonların %7,1'ini yayarken kişi başına düşen emisyon tüketim oranları küresel ortalamadan %60 daha düşüktür. Emisyon oranları 2019'da sadece %1,4 artmış ve bu rakam son on yılda yıllık ortalama %3,3'ün altındadır. Beklenenden daha yavaş gerçekleşen bu artış, öncelikle rekor derecedeki Muson yağmurları kaynaklı hidroelektrik üretiminin artışından; daha zayıf ekonomik büyümeden ve ülkenin yenilenebilir enerjiye göstermiş olduğu ilgiden kaynaklanmaktadır. Diğer büyük yayıcılar ise %4,9'la Rusya Federasyonu ve %2,7'yle Japonya'dır. Yukarıda değinilen ülkeler dışında söz konusu sera gazı emisyonlarının yaklaşık %2,6'sını uluslararası taşımacılık (havacılık ve denizcilik) oluştururken bu emisyon oranlarının yılda %2,3 oranında arttığı görülmektedir (UNEP, 2020: 6). Aşağıda Tablo 1'de OECD ülkelerinin 1990-2022 yıllarına ait toplam CO₂ emisyonları yer almaktadır.

Tablo 1: Toplam CO₂ Emisyonları (Milyar Ton)

Ülke	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ABD	19,20	19,03	20,29	19,27	17,28	15,36	14,97	14,64	15,02	14,44	12,90	13,76	13,64
Almanya	11,84	10,54	9,97	9,68	9,45	8,93	8,92	8,70	8,38	7,77	7,13	7,50	7,21
Avustralya	15,21	15,85	17,59	18,05	17,78	15,88	15,95	15,77	15,47	15,14	14,36	14,02	14,51
Avusturya	7,33	7,49	7,72	9,05	8,17	7,13	7,09	7,30	6,94	7,07	6,43	6,76	6,17
Belçika	10,68	10,98	11,12	10,31	9,59	8,23	8,10	7,94	7,97	7,85	7,15	7,45	6,78
Birleşik Krallık	9,60	8,86	8,84	8,80	7,60	6,04	5,68	5,46	5,31	5,06	4,48	4,75	4,55
Çekya	14,78	11,86	11,95	11,75	10,72	9,45	9,59	9,62	9,49	8,98	8,15	8,62	8,60
Danimarka	9,92	11,17	9,52	8,95	8,52	5,73	5,93	5,51	5,48	4,87	4,45	4,72	4,42
Estonya	22,73	11,86	10,50	12,07	13,60	10,79	11,94	12,51	11,70	7,37	5,29	6,24	6,55
Finlandiya	10,80	10,91	10,55	10,47	11,57	7,73	8,22	7,73	7,95	7,37	6,51	6,48	6,15
Fransa	5,93	5,77	5,99	5,88	5,23	4,57	4,59	4,63	4,45	4,33	3,83	4,28	4,03
Güney Kore	5,41	7,92	8,99	9,50	11,12	11,41	11,50	11,68	11,73	11,36	10,56	10,75	10,59
Hollanda	10,17	10,65	10,22	10,33	10,33	9,29	9,30	9,08	8,78	8,42	7,45	7,67	6,61

Tablo 1: (Devamı)

Ülke	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
İrlanda	8,59	9,05	10,74	10,65	8,61	7,55	7,84	7,47	7,32	6,88	6,41	6,71	6,34
İspanya	5,15	5,75	6,87	7,64	5,65	5,34	5,14	5,49	5,32	4,94	4,11	4,47	4,59
İsrail	7,04	8,09	8,70	8,45	8,98	7,64	7,40	7,34	6,72	6,81	6,26	6,09	6,09
İsveç	6,08	6,45	5,86	5,40	4,98	3,84	3,74	3,65	3,37	3,27	3,12	3,30	3,16
İsviçre	6,00	5,84	5,79	5,88	5,52	4,51	4,53	4,37	4,20	4,16	3,85	4,00	3,63
İtalya	6,87	7,06	7,38	7,85	6,55	5,47	5,42	5,36	5,30	5,18	4,61	5,24	5,03
İzlanda	7,44	7,35	7,68	7,45	6,13	6,14	4,86	4,87	4,81	4,54	3,94	4,16	4,85
Japonya	8,51	9,00	9,06	9,26	8,85	9,07	8,98	8,88	8,59	8,31	7,88	7,95	7,91
Kanada	14,78	14,97	16,41	16,49	15,32	15,14	14,91	14,99	15,08	14,67	13,09	13,22	13,14
Kolombiya	1,40	1,51	1,39	1,28	1,30	1,60	1,64	1,46	1,52	1,49	1,44	1,55	1,51
Kosta Rika	0,86	1,29	1,16	1,29	1,45	1,43	1,54	1,55	1,53	1,48	1,29	1,44	1,44
Letonya	7,05	3,58	2,89	3,39	3,86	3,46	3,47	3,44	3,76	3,66	3,36	3,50	3,13
Litvanya	8,72	3,70	2,92	3,75	3,98	3,63	3,75	3,81	3,98	3,99	3,99	4,10	3,79
Lüksemburg	28,13	20,06	18,46	24,66	20,98	15,47	14,55	14,47	14,70	14,64	11,83	12,27	10,30
Macaristan	6,34	5,45	5,22	5,43	4,72	4,34	4,44	4,67	4,66	4,65	4,49	4,64	4,27
Meksika	2,95	3,08	3,57	3,85	3,86	3,66	3,65	3,62	3,34	3,36	2,81	2,93	3,06
Norveç	6,48	7,21	7,10	7,47	8,10	7,67	7,46	7,37	7,25	7,00	6,70	6,69	6,52
Polonya	9,07	8,71	7,57	7,76	7,98	7,35	7,63	7,96	7,92	7,48	7,11	7,84	7,59
Portekiz	3,79	4,71	5,62	5,85	4,50	4,53	4,49	4,93	4,59	4,12	3,55	3,40	3,43
Slovakya	10,35	7,69	6,83	6,92	6,37	5,43	5,55	5,92	5,81	5,43	5,05	5,62	5,08
Slovenya	6,77	7,07	7,06	7,71	7,53	6,19	6,57	6,64	6,58	6,31	5,70	5,82	5,71
Şili	2,23	2,58	3,16	3,34	4,02	4,51	4,69	4,68	4,57	4,76	4,31	4,32	4,09
Türkiye	2,34	2,58	3,13	3,16	3,66	4,08	4,27	4,71	4,60	4,44	4,39	4,76	4,40
Yeni Zelanda	6,45	6,45	7,48	8,11	6,97	6,77	6,43	6,67	6,46	6,61	6,00	6,05	5,49
Yunanistan	6,81	7,24	8,14	8,66	7,50	5,97	5,85	5,87	5,74	5,28	4,48	4,66	4,79

Kaynak: OECD, <https://stats.oecd.org/>, (Çevrimiçi: 20.09.2023)

Tablo 1’de yer alan bilgilere göre, 1990-2022 yılları arasında ülkelerin toplam CO₂ emisyonlarının genel bir eğilim olarak arttığı görülmektedir. Özellikle ABD ve Almanya gibi gelişmiş ülkelerin emisyonları belirgin bir şekilde yüksek olmakla birlikte son yıllarda azaldığı görülmektedir. Diğer taraftan, Avusturalya, Güney Kore, İsrail ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin CO₂ emisyonları ise genel olarak artmaktadır. Uluslararası çevre anlaşmalarına uyum sağlamak için çevre reformları gerçekleştiren Avusturya ve Finlandiya’nın CO₂ emisyonlarında dalgalanmalar olduğu dikkat çekmektedir. Ekonomileri tarım ve turizme bağlı olan Kosta Rika, Kolombiya ve Şili gibi ülkeler CO₂ emisyonlarını 2 ton civarında sabit tutmuştur. 1990-2022 yılları arasında en yüksek toplam CO₂ emisyon değerlerine sahip ülke Lüksemburg olmuştur (19,55 MteCO₂). Lüksemburgu sırasıyla ABD (16,82 MteCO₂), Avusturalya (16,26 MteCO₂) ve Kanada (15,35 MteCO₂) takip etmektedir. En düşük toplam emisyonu sahip ülke Kosta Rika’dır (1,38 MteCO₂). Kosta Rika’yı sırasıyla Kolombiya (1,46 MteCO₂), Meksika (3,21 MteCO₂) ve Portekiz

(4,31 MteCO₂) takip etmektedir. Aşağıda Tablo 2’de OECD ülkelerinin 1990-2020 yıllarına ait toplam kişi başına CO₂ tüketim miktarı yer almaktadır.

Tablo 2: Kişi Başına CO₂ Tüketim Miktarı (Milyar Ton)

Ülke	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ABD	19,22	20,47	19,47	17,43	15,56	15,15	14,82	15,22	14,67	13,03
Almanya	10,71	10,10	9,73	9,45	9,09	9,07	8,86	8,54	7,93	7,26
Avustralya	16,12	17,84	18,28	17,97	16,20	16,32	16,15	15,86	15,60	14,77
Avusturya	7,70	7,93	9,27	8,37	7,32	7,29	7,49	7,14	7,26	6,63
Belçika	11,30	11,44	10,59	9,81	8,44	8,31	8,14	8,18	8,09	7,40
Birleşik Krallık	9,08	9,02	8,96	7,69	6,16	5,83	5,55	5,43	5,18	4,60
Çekya	12,06	12,16	11,94	10,90	9,59	9,75	9,77	9,67	9,16	8,30
Danimarka	11,47	9,85	9,26	8,68	5,93	6,17	5,76	5,72	5,11	4,69
Estonya	11,48	10,69	12,41	13,90	10,93	12,09	12,73	11,89	7,58	5,34
Finlandiya	10,98	10,64	10,57	11,66	7,81	8,32	7,81	8,05	7,42	6,57
Fransa	5,92	6,13	6,03	5,35	4,68	4,70	4,75	4,57	4,46	3,95
Güney Kore	9,33	9,34	9,51	9,04	9,27	9,17	9,06	8,76	8,48	8,03
Hollanda	3,79	3,01	3,86	4,07	3,81	3,91	3,97	4,16	4,20	4,18
İrlanda	9,27	11,18	11,21	8,85	7,89	8,20	7,85	7,70	7,26	6,77
İspanya	6,06	7,23	8,03	5,89	5,54	5,34	5,68	5,52	5,13	4,28
İsrail	8,44	9,06	8,80	9,25	7,91	7,63	7,56	6,92	6,94	6,35
İsveç	6,60	6,01	5,55	5,12	3,99	3,90	3,80	3,53	3,40	3,24
İsviçre	6,17	6,08	6,17	5,78	4,72	4,74	4,58	4,40	4,36	4,04
İtalya	7,33	7,66	8,17	6,84	5,56	5,50	5,44	5,38	5,31	4,73
İzlanda	7,48	7,91	7,62	6,16	6,22	4,87	4,87	4,82	4,54	3,95
Japonya	3,62	2,93	3,45	4,06	3,70	3,65	3,66	4,04	3,96	3,65
Kanada	15,29	16,76	17,03	15,80	15,65	15,42	15,55	15,64	15,05	13,60
Kolombiya	1,67	1,50	1,38	1,43	1,72	1,75	1,57	1,61	1,58	1,55
Kosta Rika	1,35	1,24	1,45	1,54	1,54	1,62	1,64	1,62	1,57	1,36
Letonya	6,62	7,64	8,28	7,14	7,00	6,62	6,84	6,61	6,83	6,16
Litvanya	8,55	9,51	9,98	11,61	11,92	12,02	12,19	12,22	11,83	10,99
Lüksemburg	10,62	10,18	10,29	10,30	9,29	9,31	9,09	8,79	8,41	7,47
Macaristan	5,56	5,35	5,54	4,79	4,41	4,51	5,05	5,03	4,84	4,59
Meksika	7,89	7,63	7,87	8,21	7,77	7,56	7,42	7,26	7,04	6,73
Norveç	21,19	19,61	25,61	21,76	16,04	15,20	15,10	15,33	15,32	12,46
Polonya	8,81	7,73	7,90	8,25	7,61	7,90	8,24	8,21	7,77	7,37
Portekiz	5,06	5,99	6,23	4,82	4,81	4,72	5,17	4,81	4,33	3,79
Slovakya	7,90	7,07	7,17	6,57	5,67	5,80	6,17	6,06	5,69	5,32
Slovenya	7,27	7,31	7,96	7,70	6,37	6,73	6,84	6,79	6,54	5,94
Şili	2,70	3,29	3,46	4,10	4,60	4,78	4,74	4,63	4,83	4,40
Türkiye	2,84	3,38	3,42	4,07	4,44	4,65	5,09	5,00	4,78	4,84
Yeni Zelanda	3,41	3,87	4,10	4,11	3,93	3,92	3,86	3,59	3,61	3,04
Yunanistan	7,84	8,74	9,28	7,88	6,29	6,20	6,21	6,06	5,60	4,77

Kaynak: World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator/>, (Çevrimiçi: 20.09.2023)

Tablo 2'ye göre, 1995-2020 yılları arasında kişi başına en yüksek CO₂ emisyon değerine sahip ülke Norveç olmuştur. Norveç'te 1995 yılında 21,193 MteCO₂ olan kişi başına CO₂ emisyon tüketim miktarı 2020 yılında %41,2'lik bir azalış göstererek 12,457 MteCO₂'ye düşmüştür. Kişi başına emisyon tüketim miktarı en çok artan ülke ise 1995 yılında 2,835 MteCO₂ olan emisyon değerini 2020'de %70,7 artışla 4,842 MteCO₂'ye çıkaran Türkiye olmuştur. Ortalama en yüksek emisyon değerine sahip ülke Norveç'tir (18,53 MteCO₂). Norveç'i sırasıyla Avustralya (16,74 MteCO₂), ABD (16,51 MteCO₂), ve Kanada (15,91 MteCO₂) takip etmektedir. Ortalama en düşük emisyonu sahip ülke ise Kosta Rika'dır (1,47 MteCO₂). Kosta Rika'yı sırasıyla Kolombiya (1,60 MteCO₂), Japonya (3,69 MteCO₂) ve Hollanda (3,91 MteCO₂) takip etmektedir.

Dünyada birçok ülkede kişi başı CO₂ emisyonu tüketimi çok düşüktür. Çad, Nijerya ve Orta Afrika Cumhuriyeti gibi Sahra Altı Afrika'nın en fakir ülkelerinin çoğunda ortalama karbon ayak izi yılda 0,1 civarındadır. Bu oran, ABD, Almanya ve Çin gibi ülkelere göre çok düşüktür. Bir ABD'li veya Çinli ortalama 2-3 günde bir Afrikalının bir yılda yaydığı kadar kirlilik yaymaktadır. Emisyonlardaki bu eşitsizlik ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile doğrudan bağlantılıdır. Yani gelir ile kişi başına düşen CO₂ emisyonları arasında çok güçlü bir ilişki söz konusudur. Diğer taraftan kişi başına düşen diğer en büyük CO₂ emisyon yayıcıları, petrol üreten ülkelerdir. Petrol üreten ülkeler, yani Orta Doğu ülkeleri, nispeten düşük nüfusa sahip olsalar da bu ülkelerin kişi başı CO₂ emisyon oranları çok yüksektir (Ritchie vd., 2020).

Kuraklıklar, seller ve hava olaylarında meydana gelen artışlar iklim değişikliğini hafifletmek için uluslararası faaliyetlerin artmasına yol açmıştır. 1979'da Cenevre'de düzenlenen Birinci Dünya İklim Konferansı'ndan bugüne, küresel CO₂ emisyonları artmaya devam etmektedir. 1950'lere kadar emisyonların çoğunun Avrupa ve ABD'den kaynaklandığı buna karşın 1979'dan bu yana emisyonların yayılmasında Çin'in başı çektiği görülmektedir. (Wiesmeth, 2012: 39-40).

Küresel ölçekte, gezegenimizi yok etmeden ve doğal kaynakları sürdürülemez seviyelere kadar tüketmeden ekonomik refahı sağlamaya devam etmek çok zor bir hal almaya başlamıştır. Sürdürülebilirliği amaçlayan çevre politikaları doğaları gereği karmaşıktır; anlaşılması, savunulması ve uygulanması zordur. Burada çevre politikası terimi ile kastedilen, küresel çevresel değişimden kaynaklanan politika ile uluslararası ilişkileri ve uluslararası toplumun ortak çevre sorunlarını yönetme veya çözme çabalarından oluşan küresel çevre yönetişimini tanımlamaktadır (Melliou, 2015:16). Çevre politikalarının sürdürülebilirlik hedefi, yerelden küresele her seviyedeki birçok çevre sorununa çözüm getirebilir. Bu tür hedefler olmadan ülkelerin rekabet edilebilirlik, çatışan hedefleri, yasaları ve düzenlemelerinden oluşan bir karmaşa ile sonuçlanması da muhtemeldir (Eccleston ve March, 2011: 2).

1.2. İklim Değişikliği

Küresel iklim değişikliği nedeniyle günümüzde ülkemizin ve dünyanın karşılaştığı en önemli sorunlardan biri, çevre kirliliği sorunudur. Günümüzde, çevre kirliliğinin nedeninin insan faaliyetinin neticesinde olup olmadığından ziyade bu sorunun nasıl çözüleceği tartışılmaktadır. Eğer önümüzdeki yıllarda sera gazı emisyonlarında önemli düşüşler gerçekleştirilemezse, gelecekte çevresel zararlar ile karşı karşıya kalınabilir.

İklim değişikliği; kara, tatlı su, kıyı ve okyanus ekosistemlerinde önemli zararlara ve geri dönüşü olmayan kayıplara neden olmakla beraber yüzlerce türün yok olmasına, sıcaklık artışlarına yol açmıştır (IPCC, 2023: 5; Türkeş, 2008: 26). IPCC (2023: 6) tarafından hazırlanan rapora göre, iklim değişikliği gıda ve su güvenliğini azaltarak “Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine” ulaşılmasına engel olmaktadır. Bu bağlamda dünya nüfusunun yarısı su kıtlığı ile karşı karşıya kalmaktadır. Bunun yanı sıra iklim değişikliği, bölgeler, sektörler ve doğa üzerinde olumsuzluklara neden olmaktadır. Ayrıca; tarım, ormancılık, balıkçılık, enerji ve turizm gibi sektörler iklim değişikliğine maruz kalan sektörler arasındadır. Ekonomisi bu sektörlerle bağlı olan ülkeler, iklim değişikliğinden kaynaklı önemli ekonomik zararlar yaşamaktadır.

İnsanların yapmış olduğu eylemler neticesinde; özellikle fosil yakıtların tüketilmesi ile ekolojide meydana gelen değişimlerin bir sonucu olarak meydana gelen iklim değişikliği; canlılar, ekonomiler ve ülkeler için ciddi zararlar doğurmaktadır (Başoğlu, 2014: 175). Küresel bir sorun olan iklim değişikliği, bu zararların yanında nüfusun ve ekonomik hareketliğin yaşandığı şehirlerde daha önemli sorunların yaşanmasına neden olmaktadır. Bu sorunlar; sağlık problemleri, aşırı hava olayları, şiddetli kuraklıklar ve doğal afetlerdir. Bu sorunların bir sonucu olarak şehirlerde doğal yaşam daha zor hale gelmektedir (Tuğaç, 2022: 39).

İnsan faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan sera gazı emisyonları ve diğer emisyonlar dünya atmosfer sisteminin dengesini bozmakta bunun yanında sıcaklık değişikliklerine ve dünya iklim dengesinin bozulmasına yol açmaktadır. Emisyonların büyük çoğunluğu, ulaşım, sanayi ve hanehalkı enerji kullanımından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, ormanların tahrip edilmesi tarım ve arazi kullanımında meydana gelen değişiklikler karbon yutaklarının yok olmasına ve emisyonlarda artışa neden olmaktadır. Yerel emisyonlar, küreselleşmeyle beraber ticaret sisteminde meydana gelen değişimlerden dolayı karbon yoğun üretimin başka ülkelere taşınması ile küresel arz ve talep modellerindeki değişimlerden etkilenmektedir. Buradan hareketle, yerel emisyon oranlarında meydana gelecek bir düşüş, dünyanın başka bir yerinde kısmen veya tamamen dengelenebilmektedir (OECD, 2020: 16).

Yeşil büyüme ve sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkileri nedeniyle iklim değişikliği hem ulusal hem de uluslararası bir endişe kaynağı olmakla beraber ekosistemleri ve biyolojik çeşitliliği

tehdit eder, su kaynaklarını, insan yerleşim alanlarını etkiler ve aşırı hava olaylarının meydana gelmesine neden olmaktadır. Buradan hareketle sera gazı emisyonlarını azaltmak, atmosferdeki sera gazı emisyonlarının iklim sistemine zarar vermesini önlemek ve bu emisyonları stabilize etmek başlıca çevre politika zorlukları arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, emisyon azaltılması için yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimdeki payının artırılması, enerji tasarrufu sağlayan üretimin tercih edilmesi, tüketim mal ve hizmetlerinde enerji verimliliğinin artırılması önemli bir husustur (OECD, 2020: 16).

Bazı gazların iklim değişikliği üzerinde doğrudan etkileri söz konusu olmakla beraber bu gazlar: karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), azot oksit (N₂O), kloroflorokarbonlar (CFC), hidroflorokarbonlar (HCFC), perflorokarbonlar (PFC) ve kükürt heksaflorür (SF₆). Ayrıca, iklim değişikliğine doğrudan veya dolaylı olarak yerel hava kirleticilerinin etkileri vardır. Örneğin, ince partikül maddenin (PM_{2.5}) bir bileşeni olan siyah karbonun iklim üzerinde doğrudan etkileri söz konusu iken azot oksitlerin dolaylı etkisi söz konusudur (OECD, 2020: 23).

Küresel sağlık için endişe verici bir risk faktörüne neden olan hava kirliliği, birçok solunum hastalığının ortaya çıkmasında özel bir rol oynamaktadır. Sonuç olarak, hava kirliliği her yıl yaklaşık 8 milyon insanın ölümüne neden olmaktadır. Bu ölümlerin dünya çapında ortalama 4,2 milyonu dış mekân kirliliğine maruz kalma sonucunda, 3,8 milyonu ise iç mekân kirliliğine maruz kalma sonucunda gerçekleşmektedir. Ayrıca kirlenici maddeler çeşitli solunum yolu semptomlarına neden olmaktadır. Partikül madde kirlenici grubu, PM₁₀, PM_{2,5} ve PM_{0,1} partikülleri içermektedir. Bu partiküller, alerjik hastalıklara ve halk sağlığı olarak astımın gelişmesinde ve yükselmesinde etkili olmaktadır. Ek olarak, yoğun kentleşme ve kapalı alanlarda daha fazla zaman geçirme yaşam tarzının genişlemesiyle beraber kirli havaya maruz kalma daha fazla artmıştır. Göz önünde bulundurulması gereken bir diğer husus, çevrenin yaş gruplarına göre farklı rolüdür. Ekonomik açıdan dezavantajlı bir bölgede büyüyen çocuklar, daha sağlıksız yaşam koşulları ile karşı karşıya kalmaktadırlar (Chatkin vd., 2022: 72).

1.2.1. İklim Değişikliği ile İlgili Yapılan Uluslararası Çalışmalar

Küresel bir sorun olan iklim değişikliği ile mücadelede uluslararası iş birliği kaçınılmaz olmuştur. İklim değişikliği sorunu ülkeleri ve uluslararası kuruluşları çevre konusunda çalışmalar yapmaya sevk etmiştir. Bu bağlamda uluslararası kuruluşlar; Birleşmiş Milletler, AB ve OECD çevre konusunda ortak politikalar ortaya koymuştur.

Ekonomistler ve iklim bilimciler, sera gazı emisyonlarındaki artışın iklim değişikliğine neden olduğu ve çevreye zarar verdiği konusunda hemfikirdirler (Bovenberg ve De Mooij, 1994: 1085; Zapf vd., 2019: 1). Bu noktada, emisyonları azaltmaya yönelik ulusal ve uluslararası düzeyde çalışmalar yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Bunların ana amacı, her ülkenin özelliklerine

uygun olarak değişebilen sera gazı emisyonlarını azaltma uygulamaları geliştirmektedir (Amigo vd., 2020: 2; Mardhatillah, 2020: 66).

On dokuzuncu yuzyılın sonlarından 1970'lerin başına kadar, evre sorunları ya koruma ya da kaynak odaklı bir mantıktan daha kapsamlı bir boyuta geçmiştir. Buradan hareketle evre koruma, kaynakların korunması ve doğanın korunması dahil olmak uze re kirlilik ile ilgili endişeler, aşırı nufus artışı ve evre guvenliği gibi çeşitli sebeplerden oturu daha fazla değerlenmiştir. 1970 yılından itibaren çevreyi koruma ihtiyaı giderek uluslararası gundemdeki en acil politika konularından biri haline gelmiştir. Dięer taraftan gelişmekte olan ułkeler evre duzenlemesi ile ilgili gelişmelerin kendi kalkınma politikalarına engel olmaması için muceadele etmiştir (Dupuy ve Viñuales, 2018: 3).

Sanayileşmenin de etkisiyle son 30 yılda evre kirliliğinde onemli artışlar meydana gelmiş; çevreye bırakılan negatif dişşallıklarda artışlar olmuş ve bu dişşallıkları azaltmak için ulusal ve uluslararası duzeyde pek çok onlem alınmıştır. Bu noktada evre kirliliğinde artışa sebep olan sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değişikliğini engelleyebilmek için uluslararası alanda onemli adımlar atılmıştır. Bu adımlardan bazıları şunlardır: Viyana Sözleşmesi (1985), Brundtland Raporu (1987) Montreal Protokolu (1987) ve Basel Sözleşmesi (1989) (İklim Değişikliği ereve Sözleşmesi, (t.y), www.mfa.gov.tr/).

Viyana Sözleşmesi (1985), duinya atmosferinde ozonu yok eden gazların uretimini ve kullanımını azaltmak ve ortadan kaldırmak için yapılan bir antlaşmadır. Viyana Sözleşmesi'nin amacı, ozon tabakasının incelmesinin zararlı etkilerine karşı insan sağlığını ve çevreyi korumaktır. Bir ereve sözleşme olarak ozon tabakasının tuku enmesi uzerinde herhangi bir ozel kontrol oluşturmamaktadır. Bunun yerine taraflara ozon tabakasını koruma konusunda genel yu ku mlulu k getirilmekte ve i iş birliğine duyulan ihtiyaı vurgulamaktadır. Bu sözleşme herhangi bir somut yu ku mlulu k getirmemekte ve yalnızca başka eylemlerle doldurulması gereken bir ereve oluşturmaktadır (Sunanda Swain, 2023).

Su rdu ru lebilir kalkınma hedefi kapsamında, 1987 yılında Brundtland Raporu yayınlanmasından sonra Birleşmiş Milletler ev sahipliğinde uluslararası evre sorunlarını konu alan konferans ve sözleşmeler yapılmıştır. Duinya evre ve Kalkınma Komisyonu (The World Commission on Environment and Development, WCED) 1983 yılında kurulmuştur. Komisyon 1987 yılında "Ortak Geleceğimiz" başlıklı bir rapor yayınlamıştır. Rapor, komisyon başkanı Gro Harlem Brundtland ile beraber Brundtland Raporu olarak anılmaya başlamıştır. Raporda, ku resel evre sorunlarının Gu ney'in muazzam yoksulluğunun ve Kuzey'deki su rdu ru lebilir olmayan tuku etim ve uretim modellerinin neticesinde ortaya çıktığı vurgulanmıştır (Wiesmeth, 2022: 2).

Son elli yılın en onemli çok taraflı anlaşmalarından biri olan Ozon Tabakasını tuku eten maddelere ilişkin Montreal Protokol u (1987), ozon tabakasını tuku eten maddeler olarak adlandırılan

CFC'ler de dahil olmak üzere yaklaşık 100 kimyasalın üretimini ve tüketimine yönelik düzenlemeler getirmiştir. Buradan hareketle Protokol, çevreyle ilgilenen ve küresel iş birliğiyle neyin mümkün olduğunu gösteren ve gelecekteki küresel çevre anlaşmaları için bir şablon olduğunu kanıtlayan ilk küresel anlaşmadır (Fifty Years of Environmental Action, 2022). Buna göre ülkeler, ozon tabakasını tüketen maddeleri azaltmayı aşamalı hale getirmek için bir hedef belirlemek zorundalar ve gelişmekte olan ülkeler için bu hedeflere yönelik özel bir hüküm getirilmiştir. Bu kapsamda gelişmekte olan ülkelerin soruna pek katkıda bulunmadığı gerçeği kabul edilmiş ve bu nedenle gelişmekte olan ülkeler ozon tabakasını tüketen kimyasalların üretimini ve tüketimini aşamalı olarak durdurmada 10 yıllık gecikme süresine sahiptir (Sunanda Swain, 2023).

Basel Sözleşmesi (1989) ile tehlikeli atıklar üzerindeki sınır ötesi hareketler ve bu hareketlerin bertarafı kontrol altına alınmıştır. Yine Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (1992) ile kara ve deniz ekosistemlerinde biyolojik çeşitliliği koruma yükümlülükleri getirilmiştir. Bu sözleşmenin temel amaçları, biyolojik çeşitliliğin bileşenlerinin sürdürülebilir kullanımı, genetik kaynaklara uygun erişim ve ilgili teknolojilerin uygun şekilde aktarılması da dahil olmak üzere genetik kaynakların kullanımından kaynaklanan faydaların adil bir şekilde paylaşılmasını sağlamaktır (Sunanda Swain, 2023).

1.2.1.1. Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi (Stockholm) Konferansı

Çevre sorunlarıyla ilgili ilk olarak 1972'de Roma Kulübü'nün talebi üzerine bir araştırmacı tarafından yazılan "Büyümenin Sınırları" adlı rapor çevre bilincinin oluşması açısından önemli bir yere sahiptir. Bu rapor, ekonomik ve demografik büyümeye ekolojik sınırlar koyan ilk belgeler arasında yer almaktadır. Daha spesifik olarak bu rapor, doğal kaynakların sömürülmesiyle ilişkili olarak demografik ve ekonomik büyüme üzerinde yapılan matematiksel simülasyonların sonuçlarını sunmakta, endüstri odaklı ve ekonomik merkezli toplumumuzun 21. yüzyılın ilk yarısında kaçınılmaz büyüme sınırlarına ulaşacağını belirtmiştir (Melliou, 2015: 11).

Çevre sorunlarının uluslararası düzeyde ele alınması 1972 yılında İsveç'in Stockholm kentinde düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansına (BMİÇK) kadar uzanmaktadır. BMİÇK, çevre konusunda yapılan ilk büyük konferanstır (Wiesmeth, 2012: 43). Küresel bir çevre konferansı yapılması çağrısında bulunan BM Genel Kurulu (1968) kararından doğan Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı Soğuk Savaş'ın zemininde ve bir dizi çevresel felaketlerin neticesinde gerçekleştirilmiştir. Konferansta, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında çevre üzerindeki göreceli olumsuz etkiler konusunda sorunlar görülmüştür. Ancak buna rağmen konferans, çevre konusunda çok taraflı iş birliğinin mümkün olduğunu ve dünya çapında çevre sorunlarının çözülebilmesi adına ülkelerin istekli olduğunu kanıtlamıştır. Ayrıca konferans, BM'nin bir kolu olan Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nı (UNEP) doğurmuş ve sınır ötesi bir problem olan kirlilik gibi sorunların etkin bir şekilde ele alınabileceğini göstermiştir. Bu dönüm noktası niteliğindeki etkinlik,

1972 Stockholm Konferansı'nda ve Stockholm +50'de kutlanılmıştır. Konferans, dünyanın üçlü gezegen kriziyle; iklim, doğa ve kirlilikle mücadelede çok taraflı mücadelenin önemini vurgulayarak, 2030 gündemi de dahil olmak üzere sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirmek adına BM On Yıllık Eyleminin uygulanabilmesini hızlandırmayı amaçlamaktadır (Fifty Years of Environmental Action, 2022).

Stockholm Konferansı'na yüzden fazla eyaletten delegasyonların yanı sıra büyük hükümetler arası kuruluşların temsilcileri ve yüzlerce sivil toplum kuruluşu katılmıştır. Konferans üç ana sonuç ile neticelenmiştir: Stockholm Deklarasyonu olarak da bilinen İnsan Çevresi Deklarasyonu, İnsan Çevresi için Eylem Planı ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) kurulması. Stockholm Deklarasyonu bir önsöz ve yirmi altı ilkeden oluşmaktadır (Dupuy ve Viñuales, 2018: 9).

Toplantıda ek olarak, 1972 Stockholm Konferansı ve bunun küresel çevre hareketi üzerindeki etkisi de anılmıştır. 26 ilke içeren Stockholm Deklarasyonu çevre sorunlarını uluslararası kaygıların ön saflarına yerleştirmiş, sanayileşmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında ekonomik büyüme ile hava kirliliği arasındaki bağlantı konusunda bir diyalogun başlangıcına işaret etmiştir. Aynı zamanda Stockholm Konferansı'ndan önce hiçbir ülkenin çevre bakanlığı olmamakla beraber 2017 yılına kadar 164 ülke, çevrenin korunmasından sorumlu kabine düzeyinde organlar oluşturmuş ve böylece çevre, siyasi gündeme taşınmıştır. 1972 Stockholm Konferansı'nın sonuç bildirgesinin kilit unsurlarından biri, ülkelerin çevre konularında birlikte çalışması gerektiği ve gelişmekte olan ülkelerin uzun vadeli refahı için sağlıklı bir çevrenin şart olduğu fikrinin yanı sıra her ülkenin başkalarını kirletmemekle yükümlü olduğu gerçeğiydi. Bu gerçekler, o zaman olduğu kadar bugün de geçerlidir ve son elli yılda çok şey başarılmış olmasına rağmen yapılacak daha çok şeyin olduğunu ortaya koymuştur (Fifty Years of Environmental Action, 2022).

Stockholm Konferansı'ndan on yıl sonra, UNEP Yönetim Konseyi Stockholm tavsiyelerinin uygulanmasını görüşmek üzere bir araya gelmiştir. Bu toplantı, 18 Mayıs 1982'de Nairobi Deklarasyonu'nun kabul edilmesiyle sonuçlanmış ve Konsey, Stockholm Deklarasyonu'nun ilkelerini teyit ederek aynı zamanda Stockholm'de kabul edilen Eylem Planının yetersiz uygulanmasını kabul etmiştir (Dupuy ve Viñuales, 2018: 13).

1.2.1.2. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (BMÇKK)

178 ülkenin katılımıyla 1992 yılında Rio de Janeiro'da Dünya Zirvesi yapılmıştır. Genellikle Devlet başkanları tarafından temsil edilen konferansa uluslararası kuruluşlardan, sivil toplum kuruluşlarından ve özel sektörden temsilciler katılmıştır (Dupuy ve Viñuales, 2018:14). Zirvede, sanayileşmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki artan ekonomik uçurum, yoksulluk ve çevre sorunları gibi küresel problemlere yönelik çözümler tartışılmıştır. Bunun yanında Zirvede, Brundtland Raporu ile beraber gündeme gelen sürdürülebilir kalkınmanın yanında çevresel

bozulmanın önlenmesi, ekonomik ve sosyal kalkınma konuları gündeme gelmiştir. Bununla beraber Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda, Rio Bildirgesi, Gündem 21, Ormanların Sürdürülebilir Yönetimi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi imzaya açılmıştır (Wiesmeth, 2012: 43).

Rio Deklarasyonu, çevre-kalkınma denkleminin sıklıkla rekabet eden terimleri arasında adil bir denge kurmaktadır. Rio Deklarasyonu önsözünün ilk iki paragrafında, çevre ve kalkınma sorunlarına dengeli ve entegre bir yaklaşıma dayanması gereken sürdürülebilir kalkınma için küresel bir ortaklığa atıfta bulunulmuştur. Hukuki açıdan bakıldığında, Gündem 21'in 39. bölümü, bu alandaki gelecekteki anlaşmaların müzakeresine rehberlik etmesi gereken ilkeleri formüle ederek bu entegrasyon politikasını daha da detaylandırmaktadır (Dupuy ve Viñuales, 2018: 14-16).

Rio Deklarasyonu'nun ön sözünde “devletler, toplumların kilit sektörleri ve insanlar arasında yeni iş birliği oluşturulması, herkesin çıkarlarına saygı duyan ve küresel çevrenin bütünlüğünü koruyan uluslararası anlaşmalara yönelik olarak çalışma yaparak yeni ve adil bir küresel ortaklık kurma” hedeflerine atıfta bulunulmuştur. Bu nedenle BMÇKK bir çevre konferansından çok daha fazlasını ifade etmektedir. Kalkınmanın sosyal, ekonomik ve ekolojik yönleri birbirine bağlanmış; gelişmekte olan ülkelerdeki yoksulluk ve çevresel bozulma ile sanayileşmiş ülkelerdeki yaşam biçimi birbirinden bağımsız değildir. BMÇKK ile BMİÇK yeniden teyit edilmiş, yeni ve adil bir küresel çevre oluşturmak amacıyla bunun üzerine inşa edilmeye çalışılmıştır. BMÇKK'da dünyamızın ayrılmaz ve birbirine bağlı olduğu kabul edilmiş olup konferans, 27 ilkedен oluşmaktadır (Wiesmeth, 2012: 43-44).

1992 yılında Rio de Janeiro'da yapılan BMÇKK, 1972 yılında Stockholm'de yapılan BMİÇK üzerine inşa edilmiş, yeni ve adil bir küresel çevre oluşturmak amacıyla BMİÇK yeniden teyit edilmiştir. Böylece herkesin çıkarlarına saygı duyan, küresel çevre ve kalkınma sisteminin bütünlüğünü koruyan uluslararası anlaşmalar doğrultusunda çalışan hükümetler, toplumların ve insanların kilit sektörleri arasında yeni iş birliği düzeyleri yaratarak yeni ve adil bir küresel ortaklık kurma hedefiyle, dünyanın ayrılmaz ve birbirine bağlı olduğu kabul edilmiş ve toplam 27 ilke ilan edilmiştir (Wiesmeth, 2012: 43-44).

Genel olarak BMÇKK'nın ve özellikle Rio Deklarasyonu'nun temel kavramı sürdürülebilir kalkınmadır; sürdürülemez üretim ve tüketim kalıplarının azaltılması ve hatta ortadan kaldırılması gerekmektedir. BMÇKK'nın önsözünde, gerekli “çevre ve kalkınma endişelerinin entegrasyonuna” atıfta bulunularak “Temel ihtiyaçların karşılanması, herkes için iyileştirilmiş yaşam standartları, daha iyi korunan ve yönetilen ekosistemler ve daha güvenli, daha müreffeh bir gelecek” ancak “sürdürülebilir kalkınma için küresel bir ortaklık” ile mümkün olacağı vurgulanmıştır. Biyoçeşitliliğin korunması, Gündem 21'in amaçlarından biridir, çünkü “gezegenimizdeki temel mal

ve hizmetler genlerin, türlerin, popülasyonların ve ekosistemlerin çeşitliliğine bağlıdır” (Wiesmeth, 2012: 45-46).

Sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin olarak uluslararası hukukun daha da geliştirilmesi, çevresel ve gelişimsel kaygılar arasındaki hassas dengeye özel önem verilmesi gerekmektedir. Bununla beraber çevre konusundaki mevcut uluslararası sosyal ve ekonomik anlaşmalar ile araçlar arasındaki ilişkinin gelişmekte olan ülkelerin özel ihtiyaçlarının dikkate alınarak netleştirilmesi ve güçlendirilmesi gerekmektedir (Dupuy ve Viñuales, 2018: 16).

1992 yılında BMÇKK’da kabul edilen başlıca anlaşmalar olan Orman İlkeleri Bildirisi, Rio Deklarasyonu ve Gündem 21’dir. Konferansta, küresel iklim değişikliğini önlemeyi ve biyolojik türlerin çeşitliliğini sürdürmeyi amaçlayan yasal olarak bağlayıcı iki sözleşme imzaya açılmıştır. Bunlar, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS, United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) ve Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’dir (Wiesmeth, 2012: 48).

1.2.1.3. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)

1992 yılında Rio de Janeiro’da düzenlenen Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda imzaya açılan BMİDÇS, uluslararası alanda atılan en önemli bir adımdır. 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren sözleşmeye, aralarında Türkiye’nin de bulunduğu 196 ülke, AB de taraftır. Türkiye sözleşmeye 24 Mayıs 2004 tarihinde katılmıştır. BMİDÇS; taraf ülkeleri, sera gazı emisyonlarını azaltmaya, araştırma ve teknoloji üzerinde iş birliği yapmaya ve sera gazı yutaklarını (örneğin ormanlar, okyanuslar, göller) korumaya teşvik etmektedir. Sözleşmenin amacı, atmosfere bırakılan sera gazı emisyonlarına sınır koymak ve iklim üzerindeki negatif etkileri azaltmaktır. Bu bağlamda sözleşme, “Ortak Fakat Farklılaştırılmış Sorumluluklar” ilkesine dayanmaktadır. (Talu ve Kocaman, 2018; İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, (t.y), www.mfa.gov.tr/).

BM Genel Kurulu’nun 1990 yılında başlattığı ve BMİDÇS’nin kabulüne yol açan müzakere süreci, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki farklılıkların nasıl ele alınacağı olmak üzere iki büyük zorlukla karşı karşıya kalmıştır. İlk zorlukla ilgili olarak, bazı eyaletler (ABD veya bazı petrol ihraç eden ülkeler) emisyonlarla ilgili özel yükümlülükler olmaksızın 1985 Viyana Sözleşmesi gibi bir çerçeve sözleşmenin kabul edilmesini tercih etmişlerdir. Diğer eyaletler, iklim değişikliği müzakerelerinin basit bir çerçeve sözleşme ile geçirilemeyecek kadar ileri düzeyde bir konu olduğunu düşünmüşlerdir. İkinci zorluk, farklı ülkelerin iklim değişikliği sorununa katkılarının nasıl dikkate alınacağıdır. Bu durum, iklim değişikliğiyle mücadelenin yükünü dağıtmak için yasal çerçeve geliştirmek anlamına gelmekteydi ki müzakereciler bu iki noktada uzlaşmaya varmışlardır. Sonuç olarak, yıllar içinde soruna dair bilimsel anlayışın geliştirilmesine yönelik olarak açık bir kapı bırakılmış ve ülkelerin sınırlandırılması gereken emisyonların kaynağını belirleme hakkına sahip

olmaları sağlanmıştır (Dupuy ve Viñuales, 2018: 177). Aşağıda Tablo 3'te Birleşmiş İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında EK1 ve EK2 ülkeleri yer almaktadır.

Tablo 3: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ek I ve Ek II Ülkeleri

Ek I Ülkeleri	Ek II Ülkeleri
Sanayileşmiş Ekonomiler Almanya, Avusturya, Avustralya, ABD, AB, Belçika, Danimarka, Finlandiya, İngiltere, Fransa, Hollanda, İsveç, İrlanda, İtalya, İzlanda, İsveç, İspanya, Norveç, Monako, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Lihtenştayn, Portekiz, Türkiye, Yeni Zelanda, Yunanistan.	Sanayileşmiş Ekonomiler ABD, AB, Almanya, Avusturya, Avustralya, Fransa, Belçika, Finlandiya, Danimarka, Lüksemburg, İzlanda, İrlanda, İngiltere, İsveç, İtalya, Hollanda, İspanya, Kanada, İsveç, Norveç, Japonya, Portekiz, Yunanistan, Yeni Zelanda.
Geçiş Ekonomileri Beyaz Rusya, Rusya Federasyonu, Çek Cumhuriyeti, Bulgaristan, Slovakya, Estonya, Macaristan, Polonya, Slovenya, Letonya, Litvanya, Romanya, Ukrayna, Hırvatistan.	

Kaynak: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, (t.y), <https://iklim.csb.gov.tr/kyoto-protokolu-i-4363>. Erişim tarihi: 26.04.2022

Sera gazı emisyonlarının azaltılması küresel bir kamu yararını temsil etmektedir. Bu durum, bu gazların özellikle de CO₂'nin her yerde bulunmasından kaynaklanmaktadır: yayıldıkları her yerde kısa sürede atmosferdeki konsantrasyon az çok sabit bir düzeye ulaşmaktadır. Bu nedenle, BMİDÇS'yi takip eden uluslararası iklim müzakerelerinin görevi, ekonomik açıdan küresel bir kamu yararının tahsis edilmesidir (Wiesmeth, 2012: 40).

Küresel ısınmayla mücadele çabalarını belirleyen ve koordine eden BMİDÇS'nin nihai hedefi "atmosferdeki sera gazı emisyonlarının iklim sistemine tehlikeli antropojenik (insan kaynaklı kirlilik) müdahaleyi önleyecek düzeyde dengelenmesidir. Ekosistemlerin iklim değişikliğine doğal olarak uyum göstermelerini, gıda üretiminin tehdit edilmemesini ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir bir şekilde ilerlemesini sağlayacak olan bu dengeye en kısa zamanda ulaşılması hedeflenmiştir (Wiesmeth, 2012: 48).

BMİDÇS'nin en üst organı Taraflar Konferansı'dır (COP). 1994 yılında yürürlüğe giren COP, sözleşmeyi onaylayan tüm devletleri kapsamaktadır. COP, BMİDÇS kapsamında yapılan yıllık bir etkinliktir. İlk COP 1994 yılında yürürlüğe girmiş ve 188 ülke tarafından onaylanmıştır. Her yıl taraflar konferansına taraf ülkeler, uygulanmasını teşvik etmek ve izlemek adına iklim değişikliği ile nasıl mücadele edileceğine ilişkin müzakereleri sürdürmek için COP'da toplanmaktadırlar (Stone, 2005: 45). Aşağıda Tablo 4'te Taraflar Konferansları yer almaktadır.

Tablo 4: Taraflar Konferansları

Yıl	Oturum	Zirvenin Adı	Zirvenin Gerçekleştiği Yer	Zirvenin Amacı
1995	COP1	BMİDÇS	Berlin, Almanya	Sera gazı emisyonlarının atmosferdeki ve iklim üzerindeki etkisini azaltmak.
1996	COP2	Cenevre İklim Değişikliği Konferansı	Cenevre, İsviçre	İklim değişikliği ve sera gazları.
1997	COP3	Kyoto Protokolü	Kyoto, Japonya	Sera gazı emisyonlarını 1990 yılı seviyelerinin en az %5 altına düşürmek.
1998	COP4	Buenos Aires İklim Değişikliği Konferansı	Buenos Aires, Arjantin	Sera gazı emisyonlarının oluşumunun azaltılması ve Kyoto Protokolü'nde karara bağlanmayan sorunların çözülmesi.
1999	COP5	Bonn İklim Değişikliği Konferansı	Bonn, Almanya	Teknik bir toplantı olmuştur ve önemli kararlar alınmamıştır.
2000	COP6	Buenos Aires	Lahey, Hollanda	Karbon azaltımı ve mali yardımlar gibi konuları ele almak.
2001	COP7	Marakeş İklim Değişikliği Konferansı	Marakeş, Fas	Ülkelerin Kyoto Protokolü'nü imzaları için zemin hazırlamak.
2002	COP8	Yeni Delhi İklim Değişikliği Konferansı	Yeni Delhi, Hindistan	"Delhi Bakanlar Deklarasyonu" kabul edilmiştir.
2003	COP9	Milano İklim Değişikliği Konferansı	Milano, İtalya	İklim değişikliği ile ilgili adımlar atmak.
2004	COP10	Buenos Aires İklim Değişikliği Konferansı	Buenos Aires, Arjantin	Gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliğine uyum sağlamasını teşvik etmek.
2005	COP11	Montreal İklim Değişikliği Konferansı	Montreal, Kanada	Sera gazı emisyonlarını müzakere etmeye devam etmek.
2006	COP12	Nairobi İklim Değişikliği Konferansı	Nairobi, Kenya	Yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve temiz kalkınma mekanizmalarını daha fazla teşvik etmek.
2007	COP13	Bali İklim Değişikliği Konferansı	Bali, Endonezya	Sadece gelişmiş ülkeleri değil tüm ülkeleri kapsayan ve Kyoto Protokolü'nün yerini alması öngörülen yeni bir uluslararası anlaşmanın oluşturulması.
2008	COP14	Poznan İklim Değişikliği Konferansı	Poznan, Polonya	Çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi ve ormansızlaşmayı azaltma.
2009	COP15	Kopenhag İklim Değişikliği Konferansı	Kopenhag, Danimarka	Küresel ısınmanın 2°C'nin altında tutulma hedefi onaylanmış ve gelişmiş ülkelere uzun vadede geliştirmekte olan ülkeleri finanse etme taahhüdü alınmıştır.
2010	COP16	Cancun İklim Değişikliği Konferansı	Cancun, Meksika	Küresel ısınmayı 2.0°C'nin altında tutma hedefi onaylanmıştır.
2011	COP17	Durban İklim Değişikliği Konferansı	Durban, Güney Afrika Cumhuriyeti	Büyük karbon yayıcı ülkelerinin ikinci bir taahhüt için nasıl motive edileceği ve teşvik edileceği.
2012	COP18	Doha İklim Değişikliği Konferansı	Doha, Katar	Kyoto Protokolü'nün 2020 yılına kadar uzatılmasına karar verilmiştir. ABD, Çin, Rusya ve Kanada gibi ülkeler bu uzatmayı desteklememiştir.
2013	COP19	Varşova İklim Değişikliği Konferansı	Varşova, Polonya	Önceki toplantılarda varılan anlaşmaların uygulanmasını sağlamak.
2014	COP20	Lima İklim Değişikliği Konferansı	Lima, Peru	İlk kez tüm ülkeler sera gazı emisyonlarını azaltma konusunda kararlılıklarını geliştirmeyi ve paylaşmayı kabul etmiştir.
2015	COP21	Paris Anlaşması	Paris Fransa	Küresel ısınmanın 2°C'nin altında tutulması ve sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelerin 1,5°C ile sınırlandırılması.
2016	COP22	Marakeş İklim Değişikliği Konferansı	Marakeş, Fas	Marakeş Ortaklığı Paris Anlaşması yürürlüğe girmiştir.
2017	COP23	Bonn İklim Değişikliği Konferansı	Bonn, Almanya	Paris Anlaşması'nda belirlenen hedeflere ulaşmak için ülkelere deneyim ve iyi uygulama örneklerini paylaşabilecekleri iletişim kanalları oluşturulmuştur.

Tablo 4: (Devamı)

Yıl	Oturum	Zirvenin Adı	Zirvenin Gerçekleştiği Yer	Zirvenin Amacı
2018	COP24	Katowice İklim Değişikliği Konferansı	Katowice, Polonya	Paris Antlaşması'nın Kural Kitabı kabul edilmiştir.
2019	COP25	Madrid İklim Değişikliği Konferansı	Madrid, İspanya	Paris Anlaşmasının uygulamaya konması ve hükümetlerden bir sonraki konferansa kadar daha iddialı karbon azaltma taahhütlerinin alınmasını sağlamak.
2021	COP26	Glasgow İklim Paketi	Glasgow, İskoçya	2020'yi on yıllık bir iklim eylemi ve desteğine dönüştürmek.
2022	COP27	BM İklim Değişikliği Konferansı	Şarm El-Seyh, Mısır	Sera gazı azaltımı, iklim değişikliğine uyum ve finansman iş birliği konuları konferansın temel başlıkları olacaktır.
2023	COP28	BM İklim Değişikliği Konferansı	Dubai, Birleşik Arap Emirlikleri	İklim krizi konusunda neler yapılacağı konusunda kapsamlı değerlendirmeler yapmak.

Kaynak: Conference of the Parties (COP), (t.y.) <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>, Erişim tarihi: 10.09.2023

Tablo 4'te görüldüğü üzere iklim değişikliği ile mücadele etmek amacıyla BMİDÇS kapsamında her yıl düzenli olarak Taraflar Konferansları gerçekleştirilmiştir. İlk toplantı olan COP1, 1995 yılında Almanya'nın Berlin kentinde gerçekleştirilmiştir. Bu sayı, Aralık 2023'te yapılacak Taraflar Konferansı'nda 28'e ulaşacaktır. COP28, 2023 Aralık ayında Dubai'de yapılacaktır. İlk Taraflar Konferansı'nın yapıldığı günden bugüne yaklaşık otuz yıl geçmiştir. Düzenlenen bütün konferanslarda iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının politikalara dahil edilmesine rağmen bu gazlar artmaya devam etmektedir. İklim değişikliği ile kalıcı mücadele için sistematik değişimler gerekmektedir. Tablo 4'te yer alan Taraflar Konferansları içerisinde iklim değişikliği ile mücadelede Kyoto Protokolü (COP3) ve Paris Anlaşması (COP21) önemli bir yere sahiptir. Nitekim bu taraflar konferanslarından bazıları aşağıda ayrıntılı bir şekilde aktarılacaktır.

1.2.1.4. Kyoto Protokolü-COP3

1997 yılında, Japonya'nın Kyoto kentinden gerçekleştirilen COP 3 küresel sera etkili gazların azaltılması için BMİDÇS'ye ilişkin Kyoto Protokolü imzalanmıştır. Kyoto Protokolü ile ilgili olarak ABD'nin 2001 yılında desteğini çekmesi neticesinde tartışmalar devam etmiştir. 2004 yılında Rusya tarafından Protokolün onaylanmasıyla beraber 2005 yılında Kyoto Protokolü yürürlüğe girmiştir (Stone, 2005: 45).

1992 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, emisyon azaltımının küresel maliyet etkinliği ilkesini kabul etmiş ve böylece emisyon permilerinin önünü açmıştır. Bu protokol, herhangi bir ülke için bağlayıcı bir emisyon hedefi belirlenmediğinden yurtiçinde ve yurtdışında

emisyon azaltımına yatırım yapma ihtiyacı ülkeler üzerinde bir baskı oluşturmuyordu. Aralık 1997’de sanayi ve geçiş ekonomileri ülkeleri Kyoto Konferansı’nda emisyon hedeflerini yasal olarak belirlemeyi kabul etmiş ve çerçeve üzerinde anlaşmışlardır. Bu bağlamda, BMİDÇS gibi iki ek listeye sahip Protokol, 1990 yılında Ek I ülkelerinin toplam karbondioksit (CO₂) emisyonlarının en az %55’ini temsil eden en az 55 ülkenin onayıyla yürürlüğe girecektir. Bu protokole göre Ek I ülkeleri 2008-2012 taahhüt döneminde 6 sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerinin en az %5 altına düşürmelidir. Ek A’da listelenen 6 sera gazı şunlardır: CO₂, azot oksit, metan, hidroflorokarbonlar, perflorokarbonlar ve kükürt heksaflorür (Tietenberg, 2003: 401; Talu ve Kocaman, 2018).

BMİDÇS, genel taahhütleriyle sanayileşmiş ülkeleri sera gazı emisyonlarını azaltmaya teşvik ederken, Kyoto Protokolü ile beraber bunu yapmayı taahhüt etmiştir. Ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesi çerçevesinde ve gelişmiş ülkelerin atmosferdeki yüksek sera gazı konsantrasyonuna önemli ölçüde sebep oldukları göz önüne alındığında, Ek I Taraflarının üzerine daha ağır bir yük getirilmiştir (Wiesmeth, 2012: 49).

2012’de sona eren Kyoto Protokolü’nün “ilk nicel emisyon sınırlama ve azaltma taahhüt dönemi” ile o dönemdeki uluslararası iklim müzakereleri bundan sonraki döneme, “ikinci nicel emisyon sınırlama ve azaltma taahhüt dönemine” odaklanmıştı. İklim değişikliği konusuna ve geçiş halindeki çeşitli ülkelerin hızlı ekonomik büyümesine ilişkin ek bilimsel iç görüş, sera gazı emisyonları için zorlu azaltma hedefleri ve bu taahhütleri “uygulamak” için araçlar gerektiriyordu (Wiesmeth, 2012: 52).

Kyoto Protokolü hedeflerine ulaşmak amacıyla ülkeler, sera gazı emisyonlarını farklı oranlarda azaltma taahhüdünde bulunmuşlardır. Bu doğrultuda; ABD %7, AB %8 ve Japonya %6 gibi farklı oranlarda emisyon azaltma sözünde bulunmuştur. Öte taraftan Kyoto Protokolü, sanayileşmiş ülkelere yaymış oldukları emisyonlar için mütevazı oranlarda azaltma kotası koyarken eski Sovyetler Birliği üye ülkelerine bu oranı yüksek tutmuş ve onlar için özel hükümler koymuştur. Yine bu protokol, Hindistan ve Çin gibi çevre kirliliğinin artmasına sebep olan büyük yayıcılara ve gelişmekte olan ülkelere ise herhangi bir sınırlama getirmemiştir (Unfccc, 2020). Bu protokolün hedeflerine ulaşabilmesi için alınacak tedbirlerin küresel ekonomiye önemli maliyet yükü getireceği göz önüne bulundurulduğunda protokolün ulusal ve uluslararası arenada önemli tartışmalara konu olması kaçınılmaz bir hal almıştır. Nitekim Rezai vd. (2012: 350)’nin çalışması, bu protokoldeki küresel ısınma ile ilgili hedeflere ulaşamadığını ve bunun yanında alınan önlemlerin çok yavaş uygulandığını göstermektedir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nde genellikle politika hedefleri ve ilkeleri belirlenirken, Kyoto Protokolü, gelişmiş ülkeler için nicel emisyon sınırlaması ve azaltma hedefleri gibi daha güçlü bir düzenleyici bileşen içermektedir. Ayrıca protokolde, hedeflere ulaşmanın maliyet etkinliğini artırmak için üç esneklik mekanizması yer almaktadır: Emisyon

Ticareti (ET), Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) ve Ortak Uygulama (JI) (UNFCCC, 1998: Madde 12, 6 ve 17). Ancak, Kyoto Protokolü kapsamındaki esneklik mekanizmalarını düzenleyen kurallar 2020'den sonra önem düzeyini kaybetmiştir. Nitekim 2020'den sonraki dönemde UNFCCC'nin hedefleri büyük ölçüde Kyoto Protokolü yerine Paris Anlaşması ile yürütülmeye devam etmektedir (IEA, (t.y), <https://www.iea.org>). Aşağıda Tablo 5'te görüleceği üzere Kyoto Protokolü, ticarete konu emisyon permilerini içeren üç uygulama mekanizmasına yetki vermektedir. Bunlar; Emisyon Ticareti, Temiz Kalkınma Mekanizması ve Ortak Yürütme. Protokolde yer alan üç esneklik mekanizması, BMİDÇS Ek I taraflarının emisyon azaltma hedeflerine en uygun maliyetle ve verimli şekilde ulaşmalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Ayrıca bu üç esneklik mekanizması, tarafların ilgili emisyon azaltma taahhütlerine uymalarını kolaylaştırır ve esneklik sağlar.

Tablo 5: Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları

Mekanizma	Kyoto Protokolü Maddesi	İlgili Ülkeler
Ortak Yürütme (Joint Implementation, JJ)	6. Madde	Ek-B Ülkeleri
Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism, CDM)	12. Madde	Ek-B Ülkeleri
Emisyon Ticareti (Emission Trading)	17. Madde	Ek-B Ülkeleri

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

1. Ortak yürütme, BMİDÇS Ek I tarafları, bir Ek I partisi ülkesinde net emisyonları azaltan belirli projelerin finansmanına yardımcı olduklarında emisyon azaltma kredisi alabilirler.
2. Temiz Kalkınma Mekanizması, BMİDÇS Ek I taraflarının Ek I taraf olmayan ülkelerdeki emisyon azaltma projelerini finanse etmelerini ve bunun için sertifikalı emisyon azaltımları almalarını sağlar.
3. Emisyon Ticareti, BMİDÇS kapsamındaki Ek I ülkeleri (Kyoto Protokolü'nün Ek B'sinde yer alan ülkeler, başta sanayileşmiş ülkeler ve geçiş ekonomileri olmak üzere) arasında belirlenmiş miktarların (Kyoto Protokolü tarafından belirlenen ulusal kotalar) alım satımına izin vermektedir.

Yukarıdaki üç esneklik mekanizması arasında Emisyon Ticareti, izin temelli karbon piyasası; Temiz Kalkınma ve Ortak Yürütme, proje bazlı karbon piyasasıdır. Bu mekanizmalardan temiz kalkınma, projeler için fiyat referansı sağlayacak, böylece gelişmekte olan ülkelerde temiz kalkınma mekanizması projelerinin geliştirilmesini teşvik edecek ve daha fazla emisyon azaltımını sağlayacak; böylece ortak yürütme mekanizması aracılığıyla daha fazla sektöre ulaşılmış olacaktır.

Bu programlardan sonra kirliliği önlemeye yönelik farklı adımlar da atılmaya devam edilmiştir. Avrupa Parlamentosu, Avrupa endüstrisinin CO₂ üretimini sınırlayan ve firmaların emisyon permilerinin ticaretine izin veren bir tasarımı kabul etmiştir. Ocak 2005'ten itibaren petrol arıtma, çelik, çimento, seramik, cam ve kâğıt sektörlerindeki birçok tesis, CO₂ yaymak için özel izinlere ihtiyaç duymuştur. Birleşik Krallık ve Danimarka gibi bireysel ülkeler kendi ulusal ticaret programlarını oluşturmuşlar hatta bireysel şirketler dahi kendi ticaret programlarını hazırlamışlardır. Örneğin bir enerji şirketi olan BP, şirket genelinde hedefler ve şirket içindeki bireysel birimlerin bu hedeflere ulaşmasına yardımcı olacak bir ticaret programı oluşturmuştur. ABD, Kyoto Protokolü'nü imzalamamasına rağmen, Amerikan şirketleri, eyaletleri ve belediyeleri, CO₂ ve metan emisyonlarıyla ilgili gönüllü kısıtlamaları kabul etmişler ve bu hedeflere ulaşmayı kolaylaştırmak için ticaret programı kullanmışlardır. Nitekim Chicago İklim Borsası da bu işlemleri hızlandırmak ve kolaylaştırmak için kurulmuştur (Tietenberg, 2003: 401).

Son yıllarda, doğrudan sistemler arasında ve dolaylı olarak Temiz Kalkınma Mekanizması yardımıyla dünyada, sera gazı emisyonlarını azaltmak için emisyon üst sınır ve ticaret sistemleri arasındaki bağlantıların arttığı görülmektedir. Eğer ülkeler ulusal olarak hareket ediyorsa bu bağlantıların çoğalması birçok ülke için bağlantının tahmini faydasının, maliyetinden daha fazla olacağı anlamına gelmektedir. Ranson ve Stavins (2016: 284), sistemlerin bağlantı kurma tercih nedenlerini araştırmak için karbon piyasalarına ait son on yıllık deneyime odaklanmışlardır. Bağlantı, ülkelerin çeşitli hedeflere ulaşmak için kullanabilecekleri politika kararını ifade etmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, coğrafi yakınlıktan emisyon azaltımlarına uzanan birçok ekonomik, politik ve stratejik faktörün bağlantı kararlarını etkilediğine dair niteliksel kanıtlara ulaşılmıştır.

1.2.1.5. Kopenhag 2009-COP15

2009 yılında Kopenhag'da düzenlenen COP 15 Kopenhag Anlaşması, 114 ülke tarafından imzalanmıştır. Anlaşmanın temel hedeflerinden biri, “küresel sıcaklıktaki artışı iki santigrat derecenin altında tutmak amacıyla küresel emisyonları azaltmak, bu hedefi bilimle tutarlı hale getirmek ve hakkaniyet temelinde gerçekleştirmek için harekete geçmek”. Ayrıca, BMİDÇS kapsamında tüm taraflar, Ocak 2010 sonuna kadar sunulması gereken 2020 için nicel emisyon hedeflerini bireysel veya ortaklaşa uygulamaya davet edilmiştir. Bu nedenle, BMİDÇS Ek I Taraflarından Kyoto Protokolü ile başlatılan emisyon azaltımlarını daha da güçlendirmeleri istenmiştir. Çünkü birçok ülkenin hala hedeflerinin oldukça uzağında olduğu tespit edilmiştir (Wiesmeth, 2022: 51-52).

1.2.1.6. Cancun 2010-COP16

2010 yılında Cancun'da düzenlenen Taraflar Konferansı, Cancun Anlaşmalarının kabul edilmesiyle sonuçlanmıştır. Uluslararası toplum tarafından alınan bu kararlar, iklim değişikliğinin

uzun vadeli tehdidini zaman içinde toplu ve kapsamlı bir şekilde ele almaya ve küresel tepkiyi hızlandırmak için somut adımlar atmaya çalışmaktadır. “Sera gazı emisyonlarını azaltmak ve geliştirmekte olan ülkelerin kendilerini iklim etkilerinden korumalarına ve kendi sürdürülebilir geleceklerini inşa etmelerine yardımcı olmak için planların hayata geçirilmesinde ileriye dönük önemli adımları temsil ettiği” düşünülen Cancun Anlaşmalarının temel amaçları şunlardır (Wiesmeth, 2012: 41):

- küresel ortalama sıcaklık artışını iki derecenin altında tutmak için zaman içinde insan kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltmak için net hedefler belirlenmesi;
- her ülkenin sorumluluklarına ve kapasitelerine uygun olarak, tüm ülkelerin bu emisyonların azaltılmasına katılımını teşvik etmek;
- ülkeler tarafından alınan önlemlerin uluslararası şeffaflığını sağlamak ve uzun vadeli hedefe yönelik küresel ilerlemenin zamanında gözden geçirilmesini sağlamak;
- iklim değişikliğini ele alma, onu doğru zamanda ve en iyi etki için doğru yere ulaştırma çabalarını artırmak için temiz teknolojinin geliştirilmesini ve transferini harekete geçirmek;
- geliştirmekte olan ülkelerin daha büyük ve etkili adımlar atmasını sağlamak için kısa ve uzun vadede artırılmış fonları harekete geçirmek ve sağlamak;
- iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkilerine uyum sağlamak için dünyadaki özellikle savunmasız insanlara yardım etmek;
- önemli bir karbon deposu olan dünya ormanlarını korumak;
- genel zorluğu karşılamak için özellikle geliştirmekte olan ülkelerde küresel kapasite oluşturmak;
- bu hedeflerin başarıyla uygulanmasını sağlayacak etkin kurum ve sistemler kurmak.

Cancun’da varılan kilit anlaşmaların önemi, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik ortak çabada, geliştirmekte olan ülkelerin iklim değişikliğiyle başa çıkmalarına yardımcı olmayı kabul eden kapsamlı pakette ve ortalama küresel sıcaklık artışını iki santigrat derecenin altında tutma hedefine yönelik ilerlemeyi zamanında gözden geçirmekte görülmektedir.

1.2.1.7. Durban 2011- COP17

Kopenhag 2009 ve Cancun, 2010’da varılan anlaşmalar, somut sonuçlar elde etmek ve iki derecelik hedefe etkili bir yaklaşım vaat etmek için siyasi irade eksikliğine işaret etmektedir. Bu bağlamda, Cancun toplantısının sera gazı emisyonlarına ilişkin azaltma vaatleri ile küresel ısınmayı iki derecenin altına indirmek için gerekli hedefler arasındaki boşluğu ortaya koyduğunu gözlemlemek gerekmektedir. Bu nedenle, Kyoto Protokolü’nün geleceğini belirleyen “ikinci bir nicel emisyon sınırlama ve azaltma taahhüt dönemi” olasılığı, muhtemelen 2011’in sonlarında Durban’da düzenlenen COP17’de veya 20 yılını kutlayan Rio’daki COP18’de masada olacaktır.

İklim müzakerelerinin AB, 2020 yılına kadar en az %25 oranında emisyon azaltımı sunan bu ikinci taahhüt döneminden yana görünmektedir. Büyük karbon yayıcı ülkelerinin ikinci bir taahhüt için nasıl motive edileceği ve teşvik edileceği, Durban (ve potansiyel olarak Rio) için kilit soru olmaya devam edecektir (Wiesmeth, 2012: 41).

1.2.1.8. Paris Anlaşması 2015-COP21

2015 yılında Paris’te düzenlenen COP 21, uluslararası iklim müzakerelerinin kilometre taşlarından biri olarak kabul edilen yasal olarak bağlayıcı bir uluslararası anlaşma olan Paris Anlaşması’nın kabul edilmesine yol açmıştır. Amaç, “iklim değişikliğinin risklerini ve etkilerini önemli ölçüde azaltmak” için küresel ısınmayı endüstri öncesi seviyelerin 2 santigrat derecenin altında ve sıcaklık artışını 1,5 santigrat derece ile sınırlamaktır. Ayrıca, Taraflar “gelişmekte olan ülke tarafları için zirveye ulaşmanın daha uzun süreceğini kabul ederek, sera gazı emisyonlarında mümkün olan en kısa sürede küresel zirveye ulaşmayı ve bundan sonra mevcut en iyi bilime uygun olarak hızlı düşüşler gerçekleştirmeyi hedeflemelidir”. Paris Anlaşması’nın uygulanması, Taraflar tarafından son derece iddialı iklim eylemleri, 5 yıllık bir döngü üzerinde çalışmaktadır (Talu ve Kocaman, 2018; Wiesmeth, 2012: 51-52). İlk kez bir anlaşma, tüm ulusları mevcut ve gelecekteki sorumluluklarına yönelik ortak bir amaca dayalı olarak bir araya getirmiştir. (Fugazza, 2022: 7-8).

Paris Anlaşması ile küresel iklim sistemini istikrara kavuşturmak adına önemli eylemlerin temelleri atılmıştır. Anlaşmanın merkezinde, tarafların Ulusal Katkı Beyanlarının belirtildiği sera gazı emisyonlarını azaltma taahhütleri yer almaktadır. İlk taahhütler, yaklaşık 3°C’ye kadar öngörülen ısınma içermekle tutarlıydı. Ancak, ülkelerin Kasım 2021’de COP 26’dan başlayarak her 5 yılda bir tercihen daha büyük hedeflerle gözden geçirilmiş taahhütler sunmaları gerekmektedir. Mevcut Ulusal Katkı Beyanlarının çoğunlukla ara emisyon hedefleri olmakla beraber taahhütlerin nominal sıklıklarında önemli ölçüde farklılıklar görülmektedir. Bunun yanında, 100’den fazla ülkenin, Anlaşmanın 1,5-2°C hedefinin gerektirdiği şekilde yüzyılın ortalarına kadar “net sıfır” emisyon elde etme hedefleri vardır (Black ve Parry, 2021: 3). Ayrıca, Paris Anlaşması anlaşmaya taraf tüm ülkelerin Ulusal Katkı Beyanlarının gözden geçirilmesini ve gelecek yıllarda bu katkılarını geliştirmelerini şart koşmuştur. Türkiye, Paris Anlaşmasını 2016 yılında imzalamıştır. (Unfccc, 2020; Karakaya ve Sofuoğlu, 2015: 2).

20 Aralık 2015’te Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin öncülüğünde 195 ülke tarafından kabul edilen Paris Anlaşması’nın 6. maddesinde karbon piyasaları aracılığıyla uluslararası iş birliğinin rolünü kabul etmektedir. Madde, Paris Anlaşması’nın taraflarının “daha büyük hırslara izin vermek, sürdürülebilir kalkınmayı ve çevre bütünlüğünü teşvik etmek” için Ulusal Belirlenmiş Katkıların (Nationally Determined Contributions, NDC) sağlanmasında gönüllü olarak iş birliği yapabileceklerini öngörmektedir (Madde 6.1).

Uluslararası iş birliği şunları içerir (UNFCCC, 2015):

Büyük ölçüde gönüllü olarak ulusal belirlenen katkılara karşı uluslararası transfer azaltma sonuçlarının kullanımını içeren yaklaşımlar, sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi, çevresel bütünlük ve şeffaflık, yönetim de dahil olmak üzere sözleşmede belirtilen şartları sağlamak için sağlam bir muhasebe gerektirir (Madde 6.2). Bu anlaşma kapsamında, ulusal olarak belirlenmiş katkılara ulaşmak için uluslararası olarak aktarılan azaltma sonuçlarının kullanılması gönüllü ve katılımcı taraflarca yetkilendirilmesi ile mümkün olabilir (Madde 6.3).

Madde 6.4 uyarınca merkezi bir kredilendirme mekanizması (sürdürülebilir kalkınma mekanizması olarak adlandırılan bu yeni mekanizma) BMİDÇS gözetimi altında çalışacaktır. Anlaşmaya uyan ülkeler sürdürülebilir kalkınma mekanizmasına ilişkin kurallar, yöntemler ve prosedürler geliştirmeyi kabul etmiştir. Bununla birlikte, küresel emisyonlarda genel bir azaltma sağlanmalıdır. Paris Anlaşması kapsamındaki taraflar, 6. maddeye ilişkin ayrıntılı kurallar konusunda henüz anlaşmaya varamamış ve ortak bir noktada buluşabilmek için çalışmalara devam etmişlerdir. Paris Anlaşması'nın kararlaştırılan kuralların yokluğunda tarafların Madde 6.2 uyarınca uluslararası iş birliğine başlamasını engellemediğini belirtmek gerekir.

Yargı bölgelerinin BMİDÇS kapsamında rehberliğin geliştirilmesi için kritik öneme sahip olacak bilgi, standartlar ve pratik deneyim üreten iç emisyon üst sınır ve ticareti üzerinde çalışmaya devam etmesi muhtemeldir. Bazı tarafların halihazırda ETS bağlantısını takip ediyor olması ve bunların yargı bölgelerinin farklı karbon pazarlarına girmeye devam etmesi de muhtemeldir. Anlaşmanın Madde 6.2 uyarınca ülkeler arasında ikili iş birliği yoluyla "Pilot uygulamalar" da başlatılmıştır. Bu uygulamalar, gelecekteki bağlantıları ve uluslararası ticareti kolaylaştırabilir.

Paris Anlaşması, iklim değişikliğini ele alıyor olması bakımında büyük bir atılımı temsil etmektedir. Bu bağlamda ilk defa, tüm büyük kirlilik yayıcısı olan ülkelerin bir araya gelerek sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik uluslararası bir anlaşma olması bakımından söz konusu anlaşma son derece önemlidir. Yine bu anlaşma, azaltma taahhütlerinin zaman içinde güçlendirilebileceği dinamik bir özellik içermesi bakımından önemlidir. Buradan hareketle Paris Anlaşması'nın 6. maddesi, bölgesel, ulusal ve alt ulusal yargı bölgeleri tarafından uygulanan piyasa bazlı emisyon azaltma sistemlerini destekleme ve bunlardan yararlanma potansiyeline sahip hükümleri ihtiva etmektedir. Aslında Madde 6.2, piyasa dışı iç politikaların oluşturduğu azaltma birimlerinin değiş tokuşu için fırsatlar sunmakta, böylece bu durumlarda bile yargı sınırları boyunca azaltma maliyetini düşürmektedir. Madde 6.4, Kyoto Protokolü'nün Temiz Kalkınma Mekanizmasından edindiği geniş deneyime dayanma ve muhtemelen tüm ülkelerin azaltma yükümlülüklerine sahip olduğu bir dünya için yeni bir emisyon azaltma ve kredi sistemi geliştirme potansiyeline sahiptir (Stains ve Stowe, 2017: 1).

Madde 6, sera gazı emisyonlarının azaltılmasını ilerletmek için önemli bir potansiyele sahip olsa da bu potansiyel gerçekleşmeden Paris Anlaşması'nı detaylandırmak noktasında yapılması gereken pek çok husus vardır. Harvard İklim Anlaşmaları Projesi, 6 Temmuz 2017'de Harvard Kennedy School'da, 6. maddenin ayrıntılandırılmasına yönelik seçenekleri, pazara dayalı sistemlerin evrimini ve bu iki sürecin birbirini en iyi nasıl destekleyebileceğini tartışmak üzere bir çalıştay tertip edilmiştir. Madde 6.2'de özetlenen başlıca konular; sürdürülebilir kalkınmanın teşvik edilmesi, çevre bütünlüğünün ve şeffaflığın sağlanması, ulusal emisyon ticaret sistemlerinin birbirine bağlanması ve sağlam muhasebe sistemleriyle çift sayımdan kaçınılmasıdır (Stains ve Stowe, 2017: 2). Madde 6.2 ayrıca, küresel düzeyde bir karbon piyasası oluşturmak için yol gösterici kurallar ve ilkeler sunmaktadır. Madde 6.4, Kyoto Protokolü kapsamında kurulan uluslararası emisyon ticaretine benzer bir muhtevaya sahiptir. Sonuç olarak, küresel karbon piyasaları yoluyla emisyonların aşamalı olarak azaltılmasına yönelik desteğin, küresel bir karbon fiyatına yol açması beklenmektedir.

Paris Anlaşması'nın birinci kısmı, karbon emisyonlarını azaltma eylemlerine yönelik söz konusu anlaşmaya imza atan her ülkenin ulusal olarak belirlenmiş sınırlarını beyan etmektedir. Nitekim küresel sera gazı emisyonlarının %55'ini temsil eden tarafların %52'si emisyon sınırları için önemli bir araç olan karbon fiyatlandırmasını kullanacaklarını belirtmişlerdir. 2018 ve 2019 yıllarında dünyadaki karbon fiyatlandırma sayısında bir artış gözlenmekle beraber halihazırda katılımcı ülkelerde uygulanan veya uygulanması planlanan 57 karbon fiyatlandırma politikası mevcuttur. Fakat Paris Anlaşması ile ulaşılmak istenen hedeflerden çok uzakta olduğu görülmektedir. Nitekim karbon fiyatlandırma politikalarının fiyat seviyeleri, hala olması gereken fiyat seviyesinin oldukça gerisindedir. Bu açıdan 2019 yılı Paris Anlaşması'nda belirtilen uluslararası karbon fiyatlandırma politikalarına açıklık getirmek ve alınan kararlar noktasında kritik bir eşik olarak görülmektedir (World Bank, 2019: 8).

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA, 2019: 102) ortaya koyduğu “sürdürülebilir kalkınma senaryosu” ile 2,0°C'lik maksimum küresel sıcaklık değişimi hedefine ulaşabilmek için ne kadar CO₂ emisyon azaltımı yapılması gerektiğini tahmin etmiştir. Belirtilen hedefe ulaşmak için gerekli değişiklikleri inceleyen Uluslararası Enerji Ajansı, Paris Anlaşması kapsamındaki her ülkeden gelen ulusal katkı beyanlarının sürdürülebilir kalkınma senaryosuna ulaşmak için yeterli olmadığını; bu hedeflere ulaşabilmek için bütün dünyadaki ülkelerin çok daha fazla çaba göstermesi gerektiğini; bu noktada enerji verimliliği ile emisyon azaltımının %37'sini ve kömürden doğalgaza geçişle ise emisyon azaltımının %8'ini karşılayabileceğini tespit etmiştir.

1.2.1.9. Glasgow 2021-COP26

Glasgow İklim Paketi, “2020'yi on yıllık bir iklim eylemi ve desteğine dönüştürmeyi” hedeflemektedir. Alınan kararlar, “iklim değişikliğine karşı dayanıklılık oluşturmak, sera gazı emisyonlarını azaltmak ve her ikisi için de gerekli finansmanı sağlamak” için daha fazla çabaya atıfta

bulunmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliğinin sonuçlarına uyum sağlamasına yardımcı olmak için gelişmiş ülkelere yıllık 100 milyar dolar sağlama taahhüdünün yenilenmesi özellikle önemlidir. Gelişmekte olan ülkeler için bu fonlar Paris Anlaşması'ndan kaynaklanmaktadır. COP 26, gelişmiş ülkeleri 2025 yılına kadar 2019 seviyelerinden toplu teminlerini en az iki katına çıkarmaya çağırıştır. Devamında, daha önce de belirtildiği gibi, Paris Anlaşması'ndan kaynaklanan sürdürülebilir kalkınma mekanizması için kurallar ve prosedürler kabul edilmiştir. Bu mekanizma, ülkeler arasında emisyon azaltımlarının transferini desteklemeyi ve özel sektörü iklim dostu faaliyetlere yatırım yapmaya teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, Paris Anlaşması'ndaki şeffaflıkla ilgili kurallar Glasgow'da nihai hale getirilmiştir. Küresel bir kamu malı sağlama gibi bir durumda kişinin kendi çabalarını küçümsemeye veya abartmaya yönelik her zaman teşvikler olduğundan, etkili bir şeffaflık sistemi son derece önemlidir. Özetle, Glasgow'da varılan anlaşmalar, küresel bir kamu malına atıfta bulunan bu tür uluslararası müzakerelerle ilgili zorlukları göstermektedir. Son yıllarda COP'ların gündeminde birçok konu olmakla beraber, iyileştirmeler hakkında düşünmek için bu durumun arka planını anlamak önemlidir (Wiesmeth, 2012: 54-55).

1.2.1.10. Avrupa Yeşil Mutabakatı

2020 yılında 2050 iklim hedeflerini kanunlaştıran Avrupa İklim Yasası önerisi ve 2030 yılına kadar net emisyonları en az %55 oranında azaltmayı amaçlayan 2030 İklim Hedef Planı da dahil olmak üzere Avrupa Yeşil Mutabakatı açıklanmıştır. Nitekim bu mutabakat kurtarma paketinin ve 2030 azaltma hedeflerinin duyurulması, AB ETS büyük çaplı değişikliklere neden olmuştur. Bu açıdan bu mutabakatın bir parçası olarak, Haziran 2021'de daha iddialı bir AB ETS revizyonu tasarlanmış ve bunun 2030 hedefiyle uyumlu hale getirilmesi önerilmiştir. Buna göre Piyasa İstikrar Rezervi (Market Stability Reserve, MSR), AB ulaştırma ve denizcilik sektörleri için ETS'yi genişletmek, yeni objektif hedefler doğrultusunda havacılık sektörüne katkı sağlamak ve bunu ulaşım ile inşaat sektörleri için de gelir artırıcı, sosyal ve dağılım endişelerini ele alarak bu sektörler için emisyonlarını azaltılmak ve ekonomik teşviklere uyum amacıyla karbon fiyatlandırmak gibi farklı sektörleri ilgilendiren pek çok değerlendirmeyi planlamıştır (European Commission, 2020: 2). AB, 2020 yılında Avrupa Yeşil Mutabakatı ile iklim nötr olma hedefini ortaya koymuştur. Çevrenin korunmasına yönelik olarak AB tarafından atılan önemli adımlardan biri olan Avrupa Yeşil Mutabakatı hedeflerine ulaşılması için Avrupa İklim Kanunu çıkarılmıştır (Üstün, 2021: 329).

2019 yılına kadar küresel ortalama sıcaklık, sanayi öncesi seviyelere göre 1,1°C'nin üzerinde artmıştır. 2019'da AB emisyonları 1990 yılına göre %25 azalmış ve aynı dönemde ekonomide %62 büyüme olmuştur. Bu durum iklim değişikliğiyle mücadele edilebileceğini; sürdürülebilir ekonomik büyüme ve istihdamın sağlanabileceğini göstermiştir. Nitekim mutabakata eşlik eden Etki Değerlendirmesi, 90 seviyelerine kıyasla 2030 yılına kadar %55'lik bir emisyon azaltımına uygun politikalar uygulanması halinde bunun ekonomi ve AB için faydalı olacağını göstermiştir. Mevcut AB politikaları çerçevesinde söz konusu bu politikaların tek başına AB'nin 2050 hedeflerine

ulaşmasına ve Paris Anlaşması kapsamındaki taahhütlerini yerine getirmesine izin vermeyeceği; mevcut politikalar ile 2050 yılına kadar sera gazı emisyonlarında ancak %60'lık bir azalma sağlanabileceği öngörülmektedir. Bu sebeple ilgili komisyon, Avrupa İklim Yasası'na 2050 iklim nötr hedeflerine ulaşmak için mevcut emisyon azaltma hedeflerini değiştirmeyi önermiştir (European Commission, 2020: 1-2).

Hükümetlerin, sanayi öncesi küresel ısınma seviyelerine kıyasla “2°C'nin altında”, “net sıfır” emisyon hedeflerine ulaşabilmesi için karbon dioksitin (CO₂) atmosferden uzaklaştırması gerekmektedir. Zira böylece tarım gibi vazgeçilmesi imkânsız sektörlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının telafi edilmesine imkân tanınabilir. Yine eğer dünya sıcaklığı planlanan sıcaklıktan 1,5°C daha fazla olursa söz konusu CO₂ salınım oranının daha da geriye çekilmesi gerekecektir (Bellamy ve Geden, 2019: 874). Isınmayı 1,5°C'ye çekebilmek için uygulanan bir maliyet-fayda testine göre; çeşitli enerji modelleri tarafından uygulanan 1.5°C senaryolarındaki ortalama küresel karbon fiyatı, örneğin 2020'de metrik ton CO₂ başına 100 ABD dolarından fazladır. Yine bu senaryolara göre yapılan fayda tahminleri ise düşükten yükseğe değişmektedir. Nitekim karbon fiyatlandırma politikaları, düzenleyici araçlara göre mevcut azaltma maliyetlerini önemli ölçüde düşürebilir. Bununla birlikte, politikaların birlikte uygulanması önemlidir ve teknoloji için özel çalışmalar yapılması gerekmektedir. Emisyon azaltma maliyetlerinin nispeten ucuz olduğu gelişmekte olan ülkelere azaltma finansman desteklerinin hızlandırılması özellikle önemlidir (Dietz vd., 2018: 455).

2022'nin sonuna kadar AB, Yeşil Anlaşma kapsamındaki daha geniş yasama gündemine uygun olarak nasıl reform yapılacağına karar verecektir. Sosyo-ekonomik dönüşümü karbonsuz bir geleceğe doğru sürdürülebilir bir şekilde yönlendirmek için güvenilir ve istikrarlı fiyatlandırma politikalarına ihtiyaç vardır, ancak PİR, hem piyasayı istikrarsızlaştırır hem de katılımcıların talep değişikliği ile piyasa sonuçları arasındaki nedensel bağlantıların ortaya çıkmasını engeller. Nitekim Mayıs 2021'de izin fiyatlarının COVID kaynaklı durgunluğa meydan okuduğu ve önceki aylara nazaran kabaca iki katına kadar çıktığı daha sonra ilk kez 50€'yu aştığı görülmüştür (Willner ve Perino, 2022: 260-261).

1.2.1.11. Uluslararası Çevre Anlaşmalarında Türkiye'nin Durumu

Türkiye, uluslararası bir sorun olan çevre kirliliği ve iklim değişikliği ile mücadele için yapılan çevre anlaşmalarına katılım sağlamaya çalışmıştır. Fakat bu çevre anlaşmalarının amacına yönelik olarak atılacak adımlarda ekonomik nedenlerden dolayı geç kalmıştır. Tablo 6'da Türkiye'nin taraf olduğu bazı çevre anlaşmalarına yer verilmiştir.

Tablo 6: Türkiye'nin Taraf Olduğu Bazı Çevre Anlaşmaları

Kısaltma	Adı	Tarihi	Yeri	Yürürlük Tarihi	Türkiye'nin Taraf Olma Tarihi
Viyana Sözleşmesi	Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Viyana Sözleşmesi	1985	Viyana	1988	1991
Montreal Protokolü	Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü	1987	Montreal	1989	1991
Basel Sözleşmesi	Tehlikeli Atıkların Sınırlarötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi	1989	Basel	1992	1994
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	1992	Rio de Janeiro	1994	2004
KP	Kyoto Protokolü	1997	Kyoto	2005	2009
PA	Paris Anlaşması	2015	Paris	2016	2016 yılında anlaşma imzalanmış fakat 2021 yılında onaylanmıştır.

Kaynak: İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, (t.y), <https://www.mfa.gov.tr> Erişim tarihi: 13.07.2023; Türkiye'nin Çevre Alanında Taraf Olduğu Uluslararası Anlaşmalar ve Sözleşmeler, (t.y), <https://ab.csb.gov.tr/anlasmalar>, Erişim tarihi: 20.08.2023

Tablo 6'da görüleceği üzere Türkiye, genel olarak uluslararası çevre anlaşmalarının yürürlüğe girmesinden sonra bu anlaşmalara taraf olmuştur. Tabloda yer alan uluslararası çevre anlaşmalarına sadece Türkiye değil birçok ülke anlaşmalara taraf olmasına rağmen anlaşma şartlarını yerine getirememiştir. Nitekim ülkeler tarafından çevresel hedefler için verilen sözler yerine getirilmediğinden uluslararası bir sorun olan çevre, kirlenmeye devam etmektedir.

BMİDÇS'ye 2004 yılında taraf olan Türkiye, OECD ülkeleri arasında yer aldığından BMİDÇS kapsamında hem EK1 hem de EK2 ülkeleri listesinde yer almıştır. 2009 yılında, Kyoto Protokolüne taraf olan Türkiye, Nisan 2016 yılında Paris Anlaşması'nı imzalamış ve anlaşma kapsamında hedef yılı 2030 olan Ulusal Katkı Beyanı'nı %21 olarak açıklamıştır. 6 Ekim 2021 yılında TBMM tarafından Paris Anlaşması oy birliğiyle kabul edilmiştir (Üstün, 2021: 353).

İklim değişikliği ve çevre kirliliği ile mücadelede önemli bir yere sahip olan Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM), AB üye ülkeleri ve AB ile ticari ilişkileri olan Türkiye'yi de etkilemektedir. Buradan hareketle, AYM ile ilgili olarak Türkiye tarafından; Paris Anlaşması'nın onaylanması,

çevreye yönelik önemli eylem planlarının hazırlanması ve çevre bakanlığın ismini değiştirilmesi gibi bazı gelişmeler yaşanmıştır (Üstün, 2021: 329). Türkiye'nin AYM'ye uyumu sağlamak adına atılmış olduğu bu adımlarda ve geliştireceği politikalarda başarılı olması gerekmektedir. AYM ile AB üye devletlerin rekabet edilebilirliğini korumak amaçlandığı için AB ile yoğun ticari ilişkileri olan Türkiye'nin AYM mevzuatlarına uyum sağlaması önemli bir konudur (Kübra vd., 2021: 134). Bu bağlamda 2021/15 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi ile AYM şartlarına uyum sağlamak adına Ticaret Bakanlığı tarafından Yeşil Mutabakat Eylem Planı ve Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu açıklanmıştır. “Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu; Ticaret Bakanlığı ilgili Bakan Yardımcısı koordinasyonunda, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı ile Dijital Dönüşüm Ofisi Başkan Yardımcıları, Çalışma ve Sosyal Güvenlik, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği, Dışişleri, Enerji ve Tabii Kaynaklar, Hazine ve Maliye, İçişleri, Milli Eğitim, Sanayi ve Teknoloji, Tarım ve Orman, Ulaştırma ve Altyapı Bakan Yardımcılarının ve özel sektör çatı kuruluşlarının katılımıyla toplantılarını gerçekleştirmektedir. Eylem Planında, AB'nin politika öncelikleri doğrultusunda, (1) sınırdan karbon düzenlemeleri, (2) yeşil ve döngüsel bir ekonomi, (3) yeşil finansman, (4) temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı, (5) sürdürülebilir tarım, (6) sürdürülebilir akıllı ulaşım, (7) iklim değişikliği ile mücadele, (8) diplomasi ve (9) bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetleri başlıkları altında belirlenen hedeflere ulaşılması amacıyla hayata geçirilecek 81 eyleme yer verilmektedir. Çalışma Grubu, Eylem Planı hedeflerinin gerçekleşmesini ve eylemlerin güncel gelişmelere uyumunu sağlamak üzere Ticaret Bakanlığı koordinasyonunda faaliyetlerini sürdürmektedir” (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2023).

AYM'nin öngördüğü ilkelerin hayata geçirilmesi için güçlü bir yasal dayanağa ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye açısından AYM hem AB ile yaptığı önemli ticari anlaşmalardan hem de AB üyelik süreci açısından önemli bir konudur. Mutabakat, sadece AB üye ülkeleri değil dünyada sürdürülebilir çevre ve ekonomiyi şekillendirecek bir belge olması nedeniyle dikkat çekmektedir (Türker ve Aydın, 2022: 1).

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇEVRE POLİTİKASININ ARAÇLARI

Çevre politikası, insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek ve azaltmak için hükümet, şirket, kamu veya özel kuruluşlar tarafından yapılan düzenlemelerdir. Bu politikalar, insan ve doğal çevre arasındaki ilişkinin nasıl yönetilmesi ile ilgilenmektedir (Benson ve Jordan, 2015: 778). Çevre koruma ve doğal kaynakların yönetimi ilk olarak kamu kurumları tarafından yapılmakta iken zamanla toplulukların, bireylerin, sivil toplum kuruluşlarının ve kurumsal sektörlerin doğrudan katılımı ile yapılan bir politika haline gelmiştir. Buradan hareketle bir kamu yararı olan çevre politikası daha geniş katılım gerektiren önemli bir konudur. Çevreyi korumada ve yönetiminde meydana gelen bu değişiklikler sosyal, ekonomik ve teknoloji alanındaki gelişmelerden kaynaklanmaktadır (Kitchin ve Thrift, 2009).

Çevre politikalarının, işletmelerin çevreyi koruma ve sürdürülebilirlik kararlarında etkili olması gerekmektedir. Günümüze kadar birçok ülke tarafından çevrenin korunmasına yönelik olarak kanun ve yönetmelikler çıkarılmıştır. Bununla birlikte kirliliğin önlenmesi, enerji tasarrufu ve sera gazlarının sınırlandırılması söz konusu olduğunda bu konularla ilgili daha fazla çalışılması gerekmektedir. Bu bağlamda çevre politikaları, çevresel performans sürekli olarak ölçme ve iyileştirmenin; yakıt tüketimini sınırlamanın; enerji kullanımını, sera gazlarını, emisyonları ve içme suyu tüketimini azaltmanın yollarını arama vaatlerini içermelidir. Ülkeler için mali ve bütçe kaygılarının ötesinde önemli bir konu olan çevre politikası, ekonomik kaygılardan dolayı ülkelerin ilk amacı değildir (Abdallah, 2023: 34).

Bu başlık altında ilk olarak, çevre politikasının amaçları ve sınıflandırılması hakkında bilgi verilecek, daha sonra çevre vergileri detaylı bir şekilde incelenerek çevre vergileri ile ilgili yaklaşımlar ve çevre vergisi uygulayan ülke örnekleri ile OECD ülkelerinde uygulanan çevre vergileri değerlendirilecektir. Son olarak, emisyon permileri hakkında değerlendirme yapılarak emisyon permileri ile ilgili yaklaşımlar ve emisyon permisi uygulayan ülke örnekleri incelenecektir.

2.1. Çevre Politikalarının Amaçları

Çevre politikalarının temel amaçları; sürdürülebilir büyüme hedeflerinin peşinden koşmak, çevresel sonuçları iyileştirmek, kirlilik azaltmak ve çevresel zararın fırsat maliyetlerini artırarak kirletici davranışları engellemek, yatırımları desteklemek ve çevreye duyarlı teknolojilerin

kullanımını teşvik edecek hedeflere ulaşmaktır. Bunun yanında çevre politikalarının kısa ve uzun vadede makro ekonomik etkileri olması muhtemeldir. Bu nedenle, politika araçlarının seçiminde bu etkilerin olumlu olması için özellikle çevresel performansı iyileştirmesine dikkat edilmesi gerekmektedir (Kozluk ve Zipperer, 2015: 156).

Çevre politika araçları, CO₂ emisyonlarıyla ilişkili dışsallıkları içselleştirerek, hükümetlerin mali sorunlarını daha da kötüleştirmek yerine dışsallıkları maliyet etkin bir şekilde azaltmayı teşvik edebilir, güçlü inovasyon teşvikleri sağlayabilir ve iyileştirebilir. Bu açıdan hükümetler, CO₂ emisyonlarını fiyatlandırarak ve yeni teknolojilerin, süreçlerin ve fikirlerin geliştirilmesine yatırım yaparak emisyonları azaltmanın en düşük maliyetli yollarını bulmak ve bunlardan yararlanmak için özel firmalarla ve bireylerle iş birliği yapabilir (Stavins ve Aldy, 2011: 2).

Çevre politika araçları; çevresel hedeflere ulaşmak için kaynak kullanımı ve çevre kalitesini iyileştirir, maliyetleri en aza indirir ve böylece esneklik sağlanır. Bu araçlar sayesinde dışsallıklar içselleştirilir; firmaları ve bireyleri faaliyetlerinin çevresel maliyetlerini, başkalarına transfer etmek yerine üstlenmeye zorlar; yeniliği teşvik eder ve çevresel kalitelerdeki ilerlemeleri daha ucuz hale getirerek piyasaların işleyişinin iyileştirilmesine yardımcı olur (Coria vd., 2019: 3). Coria vd. Asya üzerine yaptıkları çalışmalarında, Asya'daki yüksek ekonomik faaliyet neticesinde ortaya çıkan çevre kirliliğini azaltmak için düşük maliyetli çözümler bulmak noktasında daha fazla esneklik sağlayan çevre politikası araçlarının uygulanması gerektiğini ifade etmektedir. Aynı çalışmada çevre politikası araçlarının Asya'da yeni bir olgu olduğu üzerinde durularak Asya'da meydana gelen ekonomik büyümeyle beraber sera gazı emisyonları ve hava kirliliğinde artış söz konusu olduğunu ve bunun sonucunda enerji talebinde artış görüldüğü belirlenmiştir. Yazarlara göre, enerji talebindeki bu artışın üstesinden ancak yakıt değişimi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması ile gelinebilir. Başka bir çalışmada, Arimura ve Sugino (2021: 1) çevre politikası araçlarının Asya'da uygulanan çevre düzenleme politikalarına göre başarılarını incelemiştir. Çalışmada, mikro verilerden hareketle Asya'daki çevre politikası araçlarının enerji verimliliğini sağlayarak emisyon oranlarının azaltılabileceği ileri sürülmüştür. Ayrıca çalışma kapsamında, makro düzlemde ise büyük kirlilik yayıcılar arasında kömürden doğalgaza geçişin olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte çalışmada, Asya'da çevre kirliliğinin önlenmesi için fiyatlandırma politikalarının daha verimli bir şekilde uygulanması gerektiği vurgulanmıştır.

Çevre politika araçları, çevresel hedefe daha verimli bir şekilde ulaşma ve hedeflenenden daha fazla finansal teşvik sağladığı için piyasa temelli olmayan araçlara göre daha popüler olmuştur (Mardhatillah, 2020: 66). Diğer taraftan Mardhatillah'a göre, gelişmekte olan ülkeler için çevre korumak amacıyla çevre politika araçlarının uygun olmadığı ileri sürülmüştür. Bu bağlamda, Endonezya'nın çevre politikası araçlarını uygularken karşılaştığı zorlukları incelediği çalışmasında Mardhatillah, hükümetin yetersiz kapasitesi, yolsuzluk, çıkar gruplarının lobicilik faaliyetlerinin önüne geçebilmek için fosil yakıt tüketimine verilen sübvansiyon; emisyon permileri için ise yeni bir

pazar oluşturulması gibi teşvik edici ve caydırıcı bazı politik tedbirler alınması gerektiğini ifade etmiştir.

Çevre politika araçları, büyük ölçüde genel politika ortamına bağlıdır; dolayısıyla bir politika boşluğunda işlemedi zordur. Eğer ekonomi rekabetçi değilse ve bürokrasiler dürüst, bilgili ve sorumluluklarını yerine getirecek kadar iyi bir şekilde finanse edilmemişse çevre politika araçları diğer politikalara göre daha iyi çalışsa bile hiçbir politika aracı mükemmel çalışmayacaktır. Bilgi, politika oluşturmada özel bir rol oynamaktadır ve bilgi sağlama kendi başına bir araç olarak kabul edilebilmektedir. Genel anlamda tüm politikalar bilgiye yani ele alınan konuların teknolojisine ve ekolojisine bağlıdır (Stern ve Coria, 2013: 57).

Çevre politika araçları, fosil yakıtların karbon içeriği veya emisyonları üzerindeki masrafların azaltma vaatlerinin uygulanmasında merkezi bir rol oynayabileceği yaygın olarak kabul edilmektedir. Bu politikalar, karbon yükleri fosil yakıtı dayalı enerji için daha yüksek fiyatlara yol açacağından, enerji kullanımını azaltmak, firmaları ve haneleri daha temiz enerji kaynaklarına yönlendirmek için kapsamlı teşvikler sağlamaktadır. Bunun yanında çevre politika araçları, yatırımı düşük karbonlu teknolojilere yönlendirmek için kritik fiyat sinyali de sağlamaktadır. Diğer taraftan ekonomiler istikrara kavuştukça, ekonomide toparlanmalar başladığında politika yapıcılar yeşil toparlanmaya yönelik teşvikler üzerinde çalışmalıdırlar. Bu bağlamda çevre vergileri veya benzeri uygulamalar, enerji fiyatlarının doğru şekilde belirlenmesinde kritik bir rol oynayabilir ve böylece yeni yatırımların düşük karbonlu teknolojilere etkin bir şekilde tahsis edilmesine yardımcı olabilir (Black ve Parry, 2021: 4).

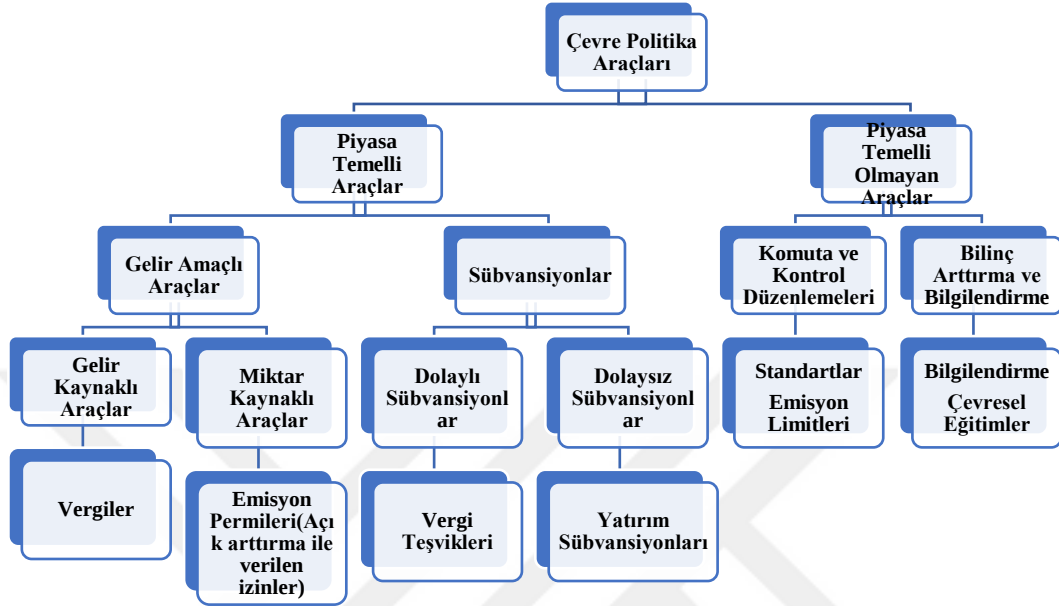
2.2. Çevre Politikası Araçlarının Sınıflandırılması

Çevre politikası araçları, çevre sorunları ile mücadelede yaygın olarak başvuru olan yöntemlerdendir. Bu çalışmanın odak noktası, kirlilikle mücadelede ülkelerin genellikle uyguladığı önemli çevre politikası araçları olan çevre vergileri ve emisyon permileri olduğundan genel olarak bu iki politika sınıflandırması üzerinde durulacaktır.

Çevre politikası sınıflandırması üzerinde çok fazla tartışma olmakla beraber, politika ayırımında genel olarak tartışmalar standartlar ve vergiler üzerine yapılmaktadır. Fakat, birçok farklı özelliklere sahip birden fazla çevre politikası aracı vardır. Çevre politikası araçları genel olarak piyasa temelli araçlar ve düzenlemeler olarak sınıflandırılmaktadır. Piyasa temelli araçlar, piyasa fiyatları ve miktarları içermekte iken düzenlemeler, genellikle ekonomik yaptırımlarla desteklenmektedir. Piyasada kullanılan ilk araç kategorisi sübvansiyon azaltımını içermektedir; emisyonlar, girdiler ve ürünler üzerindeki çevresel vergiler, performans tahvilleri, mevduat iade sistemleri ve hedeflenen sübvansiyonlar. Ayrıca, iade edilen emisyon ödemeleri ve sübvansiyon edilen krediler gibi araçları da

içermektedir. Bir diğer araç kategorisi mülkiyet hakları ve emisyon permilerinden oluşmaktadır (Stern ve Coria, 2013: 58). Aşağıda Şekil 2’de çevre politikası araç sınıflandırması yer almaktadır.

Şekil 2: Çevre Politikası Araçları



Kaynak: Köppl ve Schratzenstaller, 2021: 2

Çevre politikası araçlarına şematik bir bakış sunan Şekil 2’de görüleceği üzere halihazırda birçok çevre politikası mevcuttur. Mevcut çevre politikalarından Çevre Vergileri ve Emisyon Permileri ise en önemli ve dünyada en çok uygulanan çevre politikası araçlardır. Şekil 1’de iki temel kategori göze çarpmaktadır: Piyasa Temelli Araçlar ve Piyasa Temelli Olmayan Araçlar. Piyasa temelli araçlar, çevre açısından istenmeyen davranışları daha pahalı hale getiren çevre vergileri ve emisyon permileri ile çevre açısından arzu edilen davranışları teşvik eden, sübvansiyonlar ve vergi teşviklerini içermektedir. Piyasa temelli olmayan araçlar ise genellikle kirliliğe devlet tarafından kanunlar ile yapılan müdahaleler ile komuta ve kontrol düzenlemelerini kapsamaktadır. Shapiro (2007: 4), çevre politika araçlarını üç farklı şekilde sınıflandırmıştır:

1. Komuta ve Kontrol Düzenlemeleri: Farklı ülkelerin, şirketlerin ve tesislerin yaymış oldukları emisyonlara nicel sınırların koyulmasıdır.
2. Çevre Vergileri: CO₂ emisyonu yayan fosil yakıtların vergilendirilmesidir. Bu yaklaşım ürünlerin ve faaliyetlerin maliyetlerine ek yükler getirerek fiyatlarının artmasına yol açmaktadır.
3. Emisyon Üst Sınırı ve Ticareti (Cap-and-Trade): Emisyonları azaltmak ve emisyon hedeflerine ulaşmak için nicel hedefler koyulması ve bu hedefler doğrultusunda uluslara ve şirketlere emisyon permileri alıp satma hakkı verilmesidir. Her bir ülkeye veya şirkete

bir seviyeye kadar emisyon üretmesi için permi verilir ki bu permiler alınıp satılabilir veya bir başkasına aktarılabilir.

Benzer şekilde, Whitten vd. (2013: 58) çevre politika araçlarını kendi içerisinde üçe ayırmaktadır: Fiyat temelli, Hak temelli ve Piyasa temelli araçlardır. Bu tasnife göre çevre vergileri, fiyat temelli ve emisyon permileri hak temelli çevre politika araçlarının bir alt kategorisinde yer almaktadır.

Auten ve Brashares (1999: 85)'e göre, kirliliği kontrol etmek için üç temel politika sınıflandırması vardır. Bunlardan ilki geleneksel düzenleyici yaklaşım, emisyon veya teknoloji için standartların oluşturulmasıdır. İkincisi, kirlilik maliyetini içselleştirmek için tasarlanan Pigouvian kirlilik vergileridir. Burada, emisyonlar sınırlı değildir, ancak kirleticiler vergi ödemek zorundadır. Alternatif olarak, istenen faaliyetler için vergi kredileri veya sübvansiyonlar verilebilir. Üçüncü yaklaşım ise ticaret edilebilir emisyon permilerinin kullanılmasıdır. Bu yaklaşımda, hükümet önce istenen kirlilik seviyesini belirler; genel emisyon seviyesine bağlı olarak, emisyon permileri açık artırma veya dağıtım formülü ile kirleticiler arasında tahsis edilir. Kirleticiler permi haklarını satın alabilir veya satabilir. Bu açıdan piyasa fiyatı kirliliğin azaltılmasının marjinal maliyetlerini yansıtır. En uygun şekilde maliyetini azaltılabilen kirleticiler, kirlilik seviyelerini düşürür ve kalan permi haklarını daha yüksek bir fiyatla satarlar. Emisyon permi sisteminin etkili bir şekilde çalışması ve daha düşük azaltma maliyetleri ile yapılabilmesi, emisyon permileri için iyi işleyen bir pazar geliştirilmesine bağlıdır. Kyoto Protokolü, yıllık ortalama sera gazı emisyonları için hedefler belirlediğinden, ticarete konu emisyon permilerini dikkate almak doğaldır. Dahası, ABD'nin SO₂ için permi verme konusundaki son deneyimi bu yaklaşımı desteklemektedir.

Zhang ve Folmer (1995: 142) araştırmalarında, komuta ve kontrol düzenlemeleri, çevre vergisi olan enerji vergileri ve karbon vergileri ile emisyon permileri olmak üzere CO₂ emisyonlarının kontrolüne yönelik çevre politika araçlarına odaklanmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen temel bulgular şu şekildedir:

1. Atmosferdeki CO₂ emisyonlarının yol açtığı hasarın maliyetlerini kirleticilere yansıtmak ve bu emisyonlar üzerindeki vergilerin zamanla artabileceğine dair sinyaller vermek gerekmektedir.
2. CO₂ emisyonlarını azaltmanın marjinal maliyetlerinin ülkeler arasında zaman zaman önemli ölçüde farklılık göstermesi göz önünde bulundurulduğunda, ülkeler ve bölgeler arasında çevre vergilerinin zamanlamasında ve boyutunda önemli farklılık olduğu görülecektir.
3. Ulusal üretime dayalı bir çevre vergisi, bir ihracat vergisi gibi çalışır ve eğer CO₂ emisyonlarını kontrol etmek ve enerji verimliliğini artırmak için kapsamlı bir petrol ihraç stratejisi uygulanmışsa Avrupa Toplulukları Komisyonu (ATK) tarafından bir çevre

vergisi olan karbon/enerji vergisi önerilmektedir. Buna göre üye devletlerin 1993 yılında varil başına 3 ABD doları petrol eşdeğeri karbon/enerji vergisi getirmeleri ve reel olarak bu vergi yılda 1 ABD doları artırılarak 2000 yılında varil başına 10 ABD dolarına çıkarılması gerekmektedir.

4. Tek taraflı veya bölgesel olarak uygulanan çevre vergileri büyük ölçüde etkisiz olacaktır.
5. Ekonomik olarak mümkün olan az sayıda ikame mevcut olduğunda, bir çevre vergisinin etkinliğinin çok daha düşük olması muhtemeldir. Bu nedenle, CO₂ emisyonlarını önemli ölçüde azaltmak için yüksek oranda çevre vergisi uygulamak gerekir ve bu vergi uygulanan vergilerden daha yüksek olmalıdır. Bu durum, emisyon azaltma hedeflerine uyum için yüksek maliyetlerle karşılaşılmasına neden olacaktır.
6. Çevre vergisi, bozucu vergilerin olmadığı bir ülkeyi negatif etkiler. Fakat, enerjiye yapılan sübvansiyonlardan kaynaklanan çarpıklıklar göz önüne alındığında ya da çevre vergisinden elde edilen gelirler başka bir dolaylı verginin yerine vergi değişimi ile ekonomiye geri dönüştürüldüğünde, çevre vergisinin uygulanması pozitif bir etkiye yol açabilir.

Kaplow (2010: 1), dışsallıkların düzenlenmesi için çevre politikası araç seçimi sorunu ele almıştır. Çalışma bağlamında, marjinal kontrol maliyetlerini azaltmanın beklenen marjinal faydalarıyla eşitlemek için Pigou reçetesinin hem çevre vergileri hem de emisyon permileri uygulamalarına rehberlik etmesi gerektiği vurgulanmıştır. Çevre düzenlemesine ilişkin ekonomik araştırmaların büyük bölümü, dışsallığın nasıl düzeltilmeyeceğine ilişkin iki konuyu ele almaktadır: (i) düzenlemenin türü, yani vergiler, standartlar ve emisyon permileri arasında araç seçimi; ve (ii) düzenlemenin titizliği, yani seçildikten sonra enstrümanın uygun seviyeleri (Zhao, 2019: 1). Bu düzenlemeler hakkında kirlilik kontrolü için ekonomik teoride birçok araştırma yapılmıştır. Ayrıca, hükümetler tarafından firmaların çevre dostu davranışları ve etkileşimde oldukları diğer firmaların çevresel performansı ve gönüllü yaklaşımları hakkında bilgiler yenilenmekte olup konuyla ilgili yönetmelikler üzerinde araştırmalar çoğalmaktadır.

2.3. Çevre Politika Uygulamaları

Uluslararası deneyim, çeşitli politika araçlarının uygulanması ve yeşil maliye politika uygulamaları örnekleri bakımından zengindir. Bu politikalarla her ülke, kendi özelliklerine uygun çevre politikası araçlarını uygulamaktadır. Bu sebeple ülkeler arasında uygulanan ortak bir politika aracı (çevre vergisi veya emisyon permisi) yoktur. Çevre politikası araçları hem ekonomik toparlanmayı artırmak hem de sera gazı emisyon yoğunluğunu en aza indirmek için gerekli yatırımları yapabilmeye imkân tanımaktadır. Çalışmanın bu bölümünde, çevre vergisi ve emisyon permisi politikaları üzerinde durulacaktır.

Küresel iklim sorunu çözmek için, piyasaya dayalı araç uygulamalarının sayısı dünya çapında artmaktadır. Nitekim emisyon üst sınır ve ticaret sistemi kapsamındaki emisyon permisi

uygulamasının, sera gazı emisyon salınımını azaltacağına ve bunu topluma mümkün olan en düşük maliyetle gerçekleştireceğine inanılmaktadır. Bu noktada hükümetler tarafından yapay olarak emisyon permileri için yukarıdan aşağıya bir pazar kurulması halinde birçok sorunun ortaya çıkması muhtemeldir. Dolayısıyla emisyon permi sistemi doğru bir şekilde kurulup takibi yapılmazsa belirlenen hedeflere ulaşılabilmesi mümkün görünmemektedir. Genel olarak birçok ülkede farklı piyasa temelli politikalar uygulanmakta ve bunların içerisinde yaygın olarak çevre vergisi uygulanmaktadır. Çevre vergisi, kirleticinin fiyatını doğrudan arttırdığından bu durum talebin azalmasına yol açmaktadır. Örneğin çevre vergisi uygulaması, birçok ülkede plastik torba ve cam şişe kullanımının önüne geçmek için kullanılmıştır (Maydybura ve Andrew, 2011: 124). Buradan hareketle, çevre politikası araçlarının ülkeler tarafından çevre kirliliğinin önüne geçmek için etkili bir şekilde uygulandığı söylenebilir.

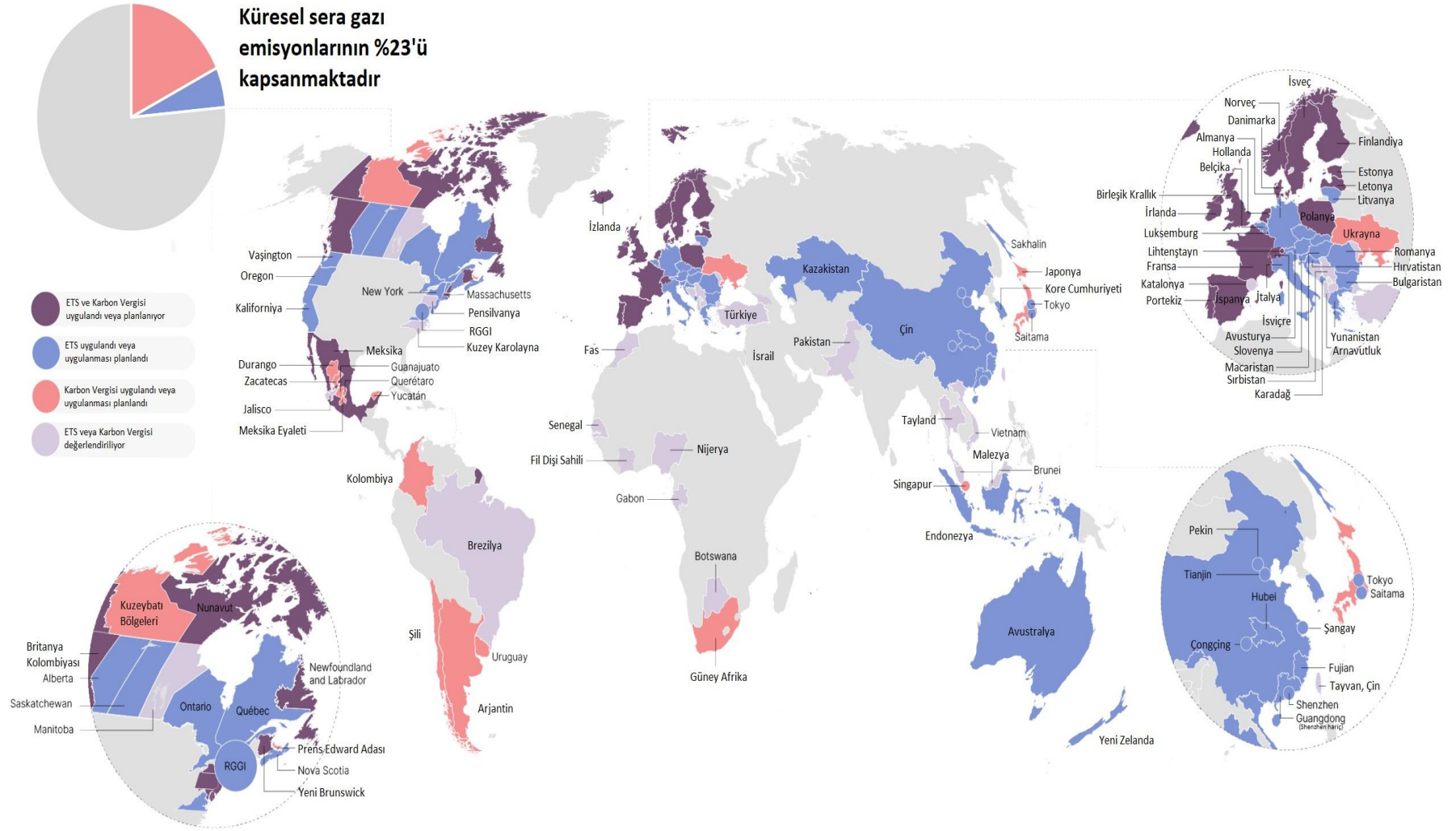
Ekonomistlere göre, emisyonların önlenmesine yönelik sınırlama politikalarının veya çevre vergilerinin her ülkenin karbon emisyonlarının büyük çoğunluğunu kapsayacak şekilde bir kurum tarafından yönetilmesinin ya da uluslararası emisyon üst sınır ve ticaret sistemi tarafından uygulanması ile çevre politikalarında daha başarılı olunabilir. Emisyon permisi ve çevre vergisi politikaları ulusal ya da bölgesel olarak uygulanmakla birlikte ülkeler, emisyonla mücadelede bu çevre politikalarından birini veya ikisini kullanabilir. Bu uygulamalar neticesinde gelir elde edilebilir; emisyon permi uygulaması ile permi satışından veya çevre vergi uygulaması ile vergi geliri sağlanabilir. Diğer taraftan hem permi hem de vergi uygulaması savunucuları, tek tip bir küresel fiyat uygulamasının arzu edilen sonuç olduğu konusunda hemfikirdirler. Dolayısıyla, ortak bir fiyat taahhüt kuralının veya fiyat tabanının olması konusunda neredeyse evrensel bir anlaşma söz konusudur. Tek tip bir fiyat uygulaması bu tartışmaları kolaylaştırabilir (Cramton vd., 2017: 225-227).

Çevre politika araçlarının farklı yönleri inceleyen bir diğer çalışmada Parry ve Williams III (1999: 347), önemli çevre vergisi türü olan karbon vergisi ve enerji vergisi ile emisyon permisi politikalarının performans standartlarını incelemiştir. Araştırmaya göre, çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin diğer araçlara göre üstünlüğü, bu politikaların diğer bozucu vergilerin yükünü azaltmak için kullanılan geliri üretip üretmediğine bağlı olduğu vurgulanmıştır. Nitekim önceden var olan bozucu vergiler, tüm bu politikaların maliyetlerini artırmakta ve göreceli maliyet sıralamalarını etkilemektedir. Bu konudaki bir diğer çalışma da Carl ve Fedor (2016: 50)'un çevre vergileri ile emisyon üst sınır ve ticaret sistemi kapsamındaki emisyon permilerinin satılması yoluyla elde edilen kamu gelirlerinin mevcut kullanımını artırmasını esas alan çalışmasıdır. Çalışmaya göre, halihazırda 40 ülkede ve dünya çapında 16 eyalette veya ilde her yıl 28,3 milyar dolardan fazla “çevre geliri” toplanmaktadır. Bu gelirlerin %27'si (7,8 milyar dolar) enerji verimliliği veya yenilenebilir enerjide yeşil harcamaları sübvans etmek için kullanılmış, %26'sı (7,4 milyar dolar) devlet genel fonlarına ve %36'sı (10,1 milyar dolar) eşleştirilmiş vergi indirimleri veya doğrudan indirimler yoluyla kurumsal veya bireysel vergi mükelleflerine dağıtılmıştır.

Bilginin tam olduğu bir dünyada kamu yararını g zet n ülkelerin  evre politika araçlarını ikinci planda tuttuğu ileri sürülmüştür. Diğer taraftan, komuta ve kontrol düzenlemeleri ile kaynak tahsisinin planlanabileceği ve böylece optimum kirlilik seviyesinin sağlanabileceği ileri sürülmüştür. Yukarıdaki iki varsayımın sonuçları arasındaki belirsizlik ve piyasa başarısızlığı, piyasa temelli araçların komuta ve kontrol düzenlemelerine göre tercih edilmesinin temel gerekçesidir (Helm, 2005: 207). Ekonomistler ve diğer politika analistleri arasında, en azından uzun vadede ekonomi genelinde bir karbon fiyatlandırma sisteminin, CO₂ emisyonlarının anlamlı bir şekilde azaltılmasını sağlayabileceği konusunda yaygın bir anla ma vardır. Bununla birlikte, ekonomistler arasında, belirli bir fiyatlandırma politikası aracının seçimi konusunda görüş birliği yoktur; bunların bazıları  evre vergilerini desteklerken bazıları da emisyon üst sınırı ve ticaret sistemini tercih etmektedir (Stavins, 2020: 8). Dünyada,  evre politika araçları arasında çevresel hedeflere ulaşılması için  evre vergileri diğer politikalara göre daha fazla uygulanmaktadır (OECD, 2017: 12).

31 Ağustos 2015 tarihinde 39 ülke, emisyon permi sistemleri veya vergiler yoluyla karbona bir fiyat koymuştur. Ulusal emisyon üst sınır ve ticaret sistemini uygulayan ülkeler şunlardır: Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Hırvatistan, Kıbrıs,  ek Cumhuriyeti, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İtalya, Kazakistan, Liechtenstein, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Hollanda, Yeni Zelanda, Kore, Romanya, Slovakya Cumhuriyeti, İspanya'dır. Ulusal karbon vergilerini uygulayan ülkeler şunlardır:  ili, Japonya, Meksika ve Güney Afrika. Bununla beraber, hem emisyon üst sınır ve ticaret sistemini hem de karbon vergileri uygulayan  lkeler: Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, İzlanda, İrlanda, Letonya, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovenya, İsveç, İsviçre ve Birleşik Krallık'tır. Ulus altı emisyon üst sınır ve ticaret sistemini uygulayan ülkeler ise Alberta, Pekin, Kaliforniya, Chongqing, Connecticut, Delaware, Guangdong, Hubei, Kyoto, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New York, Quebec, Rhode Island, Saitama,  angay, Shenzhen, Tianjin, Tokyo ve Vermont'tur. Ulus altı karbon vergileri uygulayan  lke British Columbia'dır. Ulusal emisyon üst sınır ve ticaret sistemi veya karbon vergisi uygulayan ya da uygulamayı planlayan ülkeler arasında Brezilya, Çin, Japonya (ETS), Meksika (ETS), Kore Cumhuriyeti (karbon vergisi), Tayland, Türkiye ve Ukrayna yer almaktadır. ETS veya karbon vergisi uygulayan ülkeler içinde Manitoba, Ontario, Oregon, Rio de Janeiro, Sao Paulo, Tayvan ve Washington Eyaleti yer almaktadır. Genel olarak  evre politikası araçları, dünyada geli mi  ve gelişmekte olan birçok ülke tarafından uygulanmış veya uygulanması planlanmaktadır (Kossoy vd., 2015: 11). Nisan 2022 ile beraber dünya çapında 68  evre politika aracı faaliyet göstermektedir. Bu  evre politika araçlarından 36'si  evre vergisi ve 32'  emisyon permisidir (World Bank, 2022: 15). Aşağıda yer alan  ekil 3'te  evre vergisi türü olan karbon vergisi ile emisyon üst sınır ve ticaret sistemi kapsamındaki emisyon permi uygulayan ya da uygulamayı planlayan ülkelere yer verilmiştir.

Şekil 3: Çevre Politikası Araçlarına Genel Bakış



Kaynak: World Bank, 2023: 23

Şekil 3'te yer alan bilgiler doğrultusunda, 1 Nisan 2023 yılı itibariyle dünya çapında faaliyette olan çevre politikası araç sayısı 73'tür. Şekilde yer alan faaliyet halindeki emisyon permisi ve çevre vergisi, küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %23'ünü kapsamaktadır. Bu oran bir önceki yıla göre %1 daha düşüktür. Emisyonlardaki bu azalış, dünya çapındaki uygulanan çevre politikası araç sayısındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

21. yüzyılın ortalarına kadar net sıfır emisyon hedeflerine ulaşmayı taahhüt eden ülke sayısındaki artış, 2020'in en önemli ve teşvik edici iklim politikası gelişimidir. Bu politikaları sürdürülebilir ve güvenilir kılabilmek adına bu taahhütlerin acilen güçlü, yakın vadeli politikalara ve eyleme çevrilmesi; bunları ülkelerin ulusal katkı beyanlarına yansıtması zorunlu hale getirilmelidir. 2050 yılına kadar net sıfır sera gazı emisyonu sağlamayı hedefleyen AB, 2060 yılından önce karbon tarafsızlık elde etmek için hazırlamış olduğu çevre politikalarını açıklamıştır. Bu noktada Fransa, Birleşik Krallık, Çin ve Japonya 2050 yılına kadar net sıfır sera gazı emisyon hedefleri olduğunu ilan etmiştir. Kore Cumhuriyeti Meclis Başkanı yaptığı bir konuşmasında 2050 yılında ülkesinin karbon nötr olma yolunda kararlar aldığını bildirmiştir. 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonu sağlamaya yönelik UNFCC BM ittifakının bir parçası olan Güney Afrika, Arjantin, Meksika (CO₂ veya tüm sera gazı ulusal katkı beyanları belirsiz olmasına rağmen) ve Kanada, net sıfır emisyon hedeflerine ulaşma niyeti içinde olduklarını duyurmuştur (UNEP, 2020: 17).

Net sıfır emisyon hedeflerinin son duyuruları her ne kadar protokoller açısından cesaret verici olsa da bu hedeflerin gerçekleştirilmesi için 2030 yılına kadar açıklanan ulusal katkı beyanları son derece yetersiz görülmektedir. Bir diğer tutarsız husus da mevcut politikaların açıkladığı emisyon seviyeleri ile 2030 yılına kadarki mevcut ulusal katkı beyanları kapsamında öngörülen seviyeler ve daha da önemlisi 2050 yılına kadarki net sıfır emisyon elde etmek için gerekli olan seviyeler arasındaki uyumsuzluktur. 2030 yılına kadar Paris Anlaşması'nın uzun vadeli sıcaklık hedefine ulaşılabilmesi noktasında ilerleme kaydedebilmek için acilen iki adım atılması gerekmektedir. Bu adımlardan en önemlisi daha fazla ülkenin Paris Anlaşması'na uygun, uzun vadeli stratejiler geliştirmesidir. Bunun yanı sıra yeni ve güncellenmiş ulusal katkı beyanlarının net sıfır emisyon hedefleriyle tutarlı hale getirilmesi gerekmektedir (UNEP, 2020: 17). Aşağıda Tablo 7'de ulusal ve bölgesel çevre politika araçları yer almaktadır.

Tablo 7: Ulusal ve Bölgesel Çevre Politika Araçları

Ülke/Bölge	Başlama Yılı	Kapsama Oranı, Tüm Sera Gazı Emisyonları (%)	Fiyat, \$/ton	Gelir, GSYH %	Gelir Kullanımı
Çevre Vergileri					
Arjantin	2018	20	5	0.070	Genel bütçe
Kolombiya	2017	23	5	0.04	Çevresel harcamalar
Şili	2017	29	5	0.05	Genel bütçe
Endonezya	2022	26	2	0.05	Genel bütçe

Tablo 7: (Devamı)

Ülke/Bölge	Başlama Yılı	Kapsama Oranı, Tüm Sera Gazı Emisyonları (%)	Fiyat, \$/ton	Gelir, GSYH %	Gelir Kullanımı
Singapur	2019	80	4	0.04	Genel bütçe
Güney Afrika	2019	80	10	0.04	Genel bütçe
Ukrayna	2011	71	1	0.05	Genel bütçe
Uruguay	2022	11	127	1.15	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
ETS					
AB	2005	41	87	0.26	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Avusturya	2005	37	87	0.11	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Belçika	2005	38	87	0.19	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Bulgaristan	2005	52	87	1.82	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Hırvatistan	2005	32	87	0.33	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Kıbrıs	2005	51	87	0.43	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Çin	2013, 2014, 2016, 2021	38	9	0.32	Çevresel harcamalar
Çek Cumhuriyeti	2005	51	87	0.78	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Almanya	2005, 2021	85	62	0.44	Çevresel harcamalar
Yunanistan	2005	47	87	0.66	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Macaristan	2005	30	87	0.39	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
İtalya	2005	34	87	0.18	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Kazakistan	2013	46	1	0.10	
Kore	2015	73	19	0.99	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Litvanya	2005	30	87	0.44	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Malta	2005	34	87	0.28	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Yeni Zelanda	2008	49	87	0.20	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Romanya	2005	33	87	0.89	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Slovakya	2005	50	87	0.64	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
ABD	2009, 2012, 2018, 2021	24	24	0.05	Genel bütçe, Çevresel harcamalar, Doğrudan Transferler

Tablo 7: (Devamı)

Ülke/Bölge	Başlama Yılı	Kapsama Oranı, Tüm Sera Gazı Emisyonları (%)	Fiyat, \$/ton	Gelir, GSYH %	Gelir Kullanımı
Hibrit					
Kanada	2019	67	38	0.16	Vergi Kesintileri, Çevresel harcamalar
Danimarka	1992, 2005	62	52	0.29	Genel bütçe
Estonya	2000, 2005	63	79	1.26	Genel bütçe
Finlandiya	1990, 2005	67	77	0.76	Genel bütçe, Vergi Kesintileri
Fransa	2005, 2014	56	64	0.41	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
İzlanda	2005, 2010	93	56	0.62	Genel bütçe
İrlanda	2005, 2010	59	62	0.23	Genel bütçe, Çevresel harcamalar, Doğrudan Transferler
Meksika	2014, 2020, 2010, 2011	61	4	0.02	Genel bütçe
Japonya	2012	77	2	0.05	Çevresel harcamalar
Letonya	2004, 2005	25	79	0.39	Genel bütçe
Lihtenştayn	2005, 2008	81	130	0.60	Genel bütçe
Lüksemburg	2005, 2021	79	38	0.048	Genel bütçe
Hollanda	2005, 2021	46	87	0.270	Genel bütçe
Norveç	1991, 2005	55	87	0.94	Genel bütçe
Polonya	1990, 2005	51	81	1.45	Çevresel harcamalar
Portekiz	2015, 2005	70	56	0.52	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
Slovenya	1996, 2005	89	47	0.48	Genel bütçe
İspanya	2005, 2014	37	82	0.25	Genel bütçe, Çevresel harcamalar
İsveç	1991, 2005	77	109	0.52	Genel bütçe
Birleşik Krallık	2013, 2021	49	67	0.42	Genel bütçe, Vergi Kesintileri
İsviçre	2008	44	114	0.16	Vergi Kesintileri, Doğrudan Transferler, Çevresel harcamalar

Kaynak: Parry vd., 2022: 19

Tablo 7’de görüldüğü üzere yakın zamanda dünyadaki ülkelerin büyük çoğunluğunun çevre politika araçlarını uygulamaya geçirdiği görülmektedir. 1990 yılında başlayan çevre vergi reformu sayesinde uygulanan çevre vergileri ve 2005 yılında uygulamaya geçen emisyon permi uygulamaları son zamanlarda hibrit olarak birlikte uygulandığı göze çarpmaktadır. Çevre politikası araçlarındaki fiyat uygulamasına bakıldığında, ülkeler arasında çok farklı fiyatların olduğu dikkat çekmektedir. Diğer taraftan tabloda, ülkelerin bu uygulamalar neticesinde elde etmiş olduğu gelirleri genel olarak bütçelerinde, diğer vergi yüklerini azaltmada, çevresel harcamalarda ve doğrudan transferler şeklinde

kullandıkları görülmektedir. Bunun yanında, çevre politika araçlarından elde edilen gelirlerin GSYH içindeki oranları her ne kadar düşük olsa da bu politikalar sayesinde çevre kirliliğinin azaltılması son derece önemlidir.

Kapsamlı çevre politika araçları, fiyatlandırma dışı politikalara göre emisyon azaltmak için daha uygun maliyetli teşvikler sunmaktadır. Bu teşvikler; Enerji üretiminde kömürden doğalgaza geçişi, yeni yatırımları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanmasını; Sanayi sektöründe karbondioksit ve elektrik yoğunluğunun azaltılmasını; Ulaşımında, içten yanmalı motorlu araçlardan elektrikli araçlara geçiş ve araçların kilo metlerinin düşürülmesi; Binalarda, CO₂ ve elektrik yoğunluğunun ve enerji talebinin azaltılmasını kapsamaktadır. Bu teşviklerin yanında çevre politika araçları, ek bir ton emisyon azaltmanın ödülü olarak karbon fiyatının bunlara eşit olması nedeniyle maliyet-etkin dengeyi sağlayabilir.

Çevre politika araçlarının çevresel etkinliğe odaklanması gerekmektedir. Önemli çevre politika aracı olan çevre vergilerinde temel amaç, çevreye zarar veren girdilerin veya faaliyetin fiyatını artırarak mali müdahaleler yoluyla olumsuz dış etkilerin fiyatını belirlemektir. Vergi matrahı, dışsallığın türüne bağlı olarak çeşitli kriterlere göre belirlenebilir. Burada dikkat edilmesi gereken, vergilendirmenin üretim ve tüketim faaliyetlerini daha sürdürülebilir veya çevre dostu yapılara doğru değiştirilebilir kılmasıdır (Köppl ve Schratzenstaller, 2021: 6). Hepburn vd. (2020: 5) çevre vergilerinin mevcut çevre politikası araçları arasında önemli olduğunu, fakat çeşitli sebeplerden ötürü yeterli olmadığını ileri sürmüştür. Buna rağmen, çevre vergileri olumsuz dışsallıkların fiyatlandırılmasında uzun zamandır en önemli çevre politika araçlarından biri olmuştur. Bu nedenle politika bağlamında optimal fiyatlandırma ile ilgili belirsizlikler halen daha devam etmektedir. Bu belirsizliklerden dolayı çevre vergilerine bakış açısının genişletilmesi gerekmektedir.

2.3.1. Çevre Vergileri

Çevre Vergileri, çevresel ve mali amaçlarla uygulanmaktadır. Bu nedenle literatürde, çevre vergileri ve çevre ile bağlantılı vergiler ayrımı yapılmaktadır. Çevre Vergileri, çevre üzerinde kanıtlanmış mevcut olumsuz etkiye sahip bir faaliyet üzerinden alınan vergilerdir. Çevre ile ilgili vergiler ise çevreye bir katkısı olacağı düşünülen ve vergi matrahı üzerinden dolayı, zorunlu ve karşılıksız alınan vergilerdir. Bu açıdan çevre ile bağlantılı vergiler, dış maliyetlerle açık bir şekilde bağlantılı olmasa da politika amaçlarına bakılmaksızın özellikle çevreyi etkileyen vergilerdir (OECD, 2005: 6).

Çevre vergileri, dışsallıkların içselleştirilmesini sağlayarak çevreye zararlı faaliyetlerin faaliyetleri dolayısıyla ortaya çıkan maliyetlere katlanmalarını sağlamaktadır. Bunun yanında çevre vergileri üretici ve tüketicilerin davranışlarını etkileyerek çevreye zararlı faaliyetlerden kaçınılmasını sağlamaktadır (EEA, 1996). Çevre vergileri etkili ve verimli çevre politikası araçları arasında yer

almaktadır. Bu vergileri, ekonomik faaliyetleri dış çevresel etkileri dikkate almalarını sağlayarak doğal kaynakları verimli bir şekilde kullanmayan ve çevreyi kirleten faaliyetleri daha doğru bir fiyat belirlemeye teşvik eder. Çevre vergileri ile fiyatı artan çevreye zararlı faaliyetler sonucunda üretilen mal ve hizmetlere olan talep azalacak ve böylece çevre üzerindeki baskıların bir kısmının hafifletilmesi sağlanacaktır (EEA, 2000).

Piyasa temelli araçlardan olan çevre vergileri, karbondioksit emisyonlarını azaltmak için etkili yöntemlerden biridir. Çevre vergileri kömür, doğal gaz ve petrol gibi ürünlere uygulanan bir vergidir. Çevre vergileri, üretici birimlerin zararlı emisyonlarını ve bunların toplumsal maliyetini hesaba katmalarını sağlamaktadır. Ancak günümüzde uluslararası rekabet edilebilirlik açısından hükümetler, vergi uygulamasını ekonomik kaygılardan dolayı geri planda tutmaktadır. Bu bağlamda, Avrupa’da sanayiciler ve bazı hükümetler, AB’nin 2020 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %20 azaltma hedefine karşı geri adım atmış ve ekonomik krizin ortasında fosil yakıt tüketiminde yeni vergiler uygulamaktan kaçınmıştır (Power ve Abboud, 2008: 1). Çevre vergileri, kirlilik üzerine bir fiyat uygulanması neticesinde emisyonları minimum maliyet ile azaltmak için etkili bir yöntemdir (Metcalf, 2019: 405; Nordhaus, 2019: 1991). Diğer taraftan Metcalf (2019: 412), çevre vergilerinin ekonomik etkileri ile ilgili literatürün seyrek (ülke sayısı az), seçici (sektör sayısının az) ve uygulama nedeniyle zayıf olduğunu belirtmektedir. Çevre vergileri ile ilgili bazı yönleri genel olarak bakıldığında diğer vergilerde olduğu gibi, ekonomi üzerindeki dağıtım etkileri ve vergi yükü ile gelirin yeniden kullanımı gibi dikkate alınması gereken çeşitli yönleri vardır. Özellikle gelirin yeniden kullanımı konusu ilgili olarak çevre vergisi, tartışmalara konu olmuştur. Bu noktada, gelirin yeniden kullanımı ile gelir hanehalklarına geri dönüştürülürse çevre vergisini potansiyel olarak daha politik kabul etmek mümkün olacaktır.

Maliye politikaları, gelirleri ve kamu harcamalarını artırmadaki rolleri dâhilinde, sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek için paha biçilmez bir potansiyel sunmaktadır. Ekonomik kötülerin vergilendirilmesi (örneğin kirlilik) ve sürdürülebilir yatırımlara mali teşviklerin getirilmesi (yani nispi maliyetin düşürülmesi, ekonomik bir “iyi”) kalkınmayı ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan doğru yönde yönlendirmek için güçlü bir politika aracı olabilir (Gramkow, 2020: 43-44). Çevre sorunları ile mücadele etmek için, iyi tasarlanmış maliye politikalarını çevreye zararlı ürünlerin fiyatına ve piyasa dışı faaliyetlerine dahil etmek en doğal durumdur. Çevresel gerekçelerle çıkarılan çevre vergisinden elde edilen gelirleri, özellikle akaryakıt ve taşıtlar üzerindeki vergiler, ülkelerin uzun yıllar önemli bir gelir kaynağı olmuştur. Teorik ve ampirik literatür, birden fazla dışsalılık, önceden var olan politikalar ve diğer bozucu vergiler gibi potansiyel karmaşıklıkları hesaba katarak optimal vergi seviyesi (zaman içinde ayarlanabilen), vergi matrahı ve gelir kullanımı ile ilgili çevre vergilerinin tasarımı hakkında bilgi sağlamaktadır. Veri ve metodolojik kaynaklı zorluklar göz önünde bulundurulduğunda çevresel zararların ölçülmesi ve optimal vergi seviyelerinin belirlenmesi zordur. Ayrıca dağıtım, rekabet gücü ve gelir hususlarının tümü çevre politikası tasarımı zorlaştırabilir (Heine vd., 2012: 29).

Endüstriyel faaliyet, çevre kirliliğinin ana nedenlerinden biridir. Endüstriler, sadece hava kirliliğine neden olmakla kalmıyor, aynı zamanda su ve toprak kirliliğine de yol açıyor. Ekonomistler, bu çevresel hasarı olumsuz bir dışsalılık veya dışsal bir maliyet olarak görmektedirler. Bu durum sadece kirliliğe neden olan üreticiler tarafından değil, toplumun geri kalanı tarafından bertaraf edilmesi noktasında üstlenilmesi gereken bir sorumluluktur. Bu dışsalılıkları içselleştirmek için somut adımlar atılmadığı sürece, kâr amaçlı hareket eden özel üreticiler, kirliliği azaltmak için somut önlemler almayacaktır. Nitekim bu tür önlemler, hükümetler tarafından alınmalıdır zira endüstrinin sorumlu bir şekilde davranmasını sağlama yetkisine ve sorumluluğuna sadece hükümetler sahiptirler. Bu sebeple hükümetler, küresel ısınmayla beraber ozon tabakasının zarar görmesine ve dünyanın asit yağmurlarına maruz kalmasına vb. çevresel problemlere göz yumamazlar (Deshpande, 2020: 55). Bu noktada, hükümetlerin çevre kirliliğini önlemek adına bazı caydırıcı tedbirler aldıkları görülmektedir. Bunlardan birisi de hükümetlerin kirlilik yayıcılarına yaydıkları miktarlar göz önünde bulundurularak kirliliklerini bazı değerlere göre fiyatlandırma tedbidir. Nitekim hükümetlerin farklı kirlilik yayıcılarına farklı fiyatlandırma mekanizmaları uyguladıkları bilinmektedir. Mandell (2008: 131) kaleme aldığı makalesinde, ekonominin bir kısmının emisyon üst sınır ve ticaret programı tarafından düzenlenmesinin ve geri kalan kısmının da bir çevre vergisine tabi tutulmasının gerekliliğine odaklanmıştır. Ayrıca çalışmasında Mandell, maliyet etkinliği ve emisyon hacmi olmak üzere iki önemli verimlilik kaybı kaynağı arasında uzlaşmayı ele almıştır. Bu uzlaşma, her sektördeki en uygun boyutu belirlemektedir. Vergilendirilen sektörün büyüklüğünün optimum düzeyde olması toplam marjinal azaltma maliyet fonksiyonunun göreceli dikliği ile arttığını ifade etmektedir.

Çevre kirliliğine neden olan sera gazı emisyonlarının azaltılması ve üretimde temiz teknolojilerin geliştirilmesi önemli bir maliyet gerektirmekte ve bu maliyeti karşılamak için bütçeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, çevre vergi oranlarının artırılması bütçe ve vergi gelirlerinde artışa yol açacaktır fakat, temiz teknolojilerin geliştirilmesi için yeşil politikaların geliştirilmesini zorlaştıracaktır. Bununla birlikte, çevre vergi oranlarının belirli bir noktaya ulaşmasından sonra girişimciler yatırım ve ticari faaliyetlerini durdurma kararları alabilirler. Bu durum bütçe gelirlerinin düşmesine neden olacak, yatırımlar azalmaya başlayacak ve ülkeye yatırım girişinin düşmesine yol açacaktır (Koval vd., 2022: 6).

Birçok insan çevre konusunda ciddi endişelere sahiptir ve çevre sorunlarının çözümünün devam eden ekonomik büyüme ile uyumlu olup olmadığını merak etmektedir. Ekins ve Speck (2011: 1), ulusal vergi sistemine önerilen çevre vergi reformunu derinlemesine araştırmışlardır. Çalışmada, çevre vergileri ile elde edilen gelir sayesinde vergi yükü emek ve sermaye üzerinden alınan vergilerden, kaynak kullanımını içeren çevreyle ilgili faaliyetlerden alınan vergilere kaydırılabileceği söylenmiştir. Çalışmada ayrıca, çevre vergi reformunda öncü olan Avrupa ülkeleri deneyimleri incelenmiş ve bu incelemeye göre, çevre vergi reformu sayesinde ekonomideki sera gazı emisyonlarının önemli ölçüde azaldığı ve reformun temiz inovasyon ve yatırımları teşvik ettiği

görülmüştür. Yazarlar tarafından, çevre vergi reformu politikalarının Avrupa’da sera gazı emisyonu azaltma hedeflerine ulaşmasında kilit bir öneme sahip olduğu ve diğer ülkeler ile iş birliği halinde politikaların uygulanması durumunda küresel emisyonların büyük ölçüde azaltılabileceği ileri sürülmüştür.

Dumortier ve Elobeid (2021: 1), ABD’de bir çevre vergisi olan karbon vergisine ilginin artması neticesinde politika yapımcıların, çiftçilerin ve diğer paydaşların bu tür bir tarım politikasının çeşitli ekonomik ve çevresel yönlerini anlamaları gerektiğini ileri sürmektedir. Nitekim küresel bir tarımsal simülasyon modeli kullanarak ABD karbon vergisinden kaynaklanan üretim, emtia fiyatları ve ticaretteki değişiklikleri değerlendiren yazarlar, bunun yanında, arazi kullanımındaki değişikliklerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının, dünyanın geri kalanında artan emisyonları ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Ticaret modellerindeki değişiklikler aynı zamanda dünyanın geri kalanında arazi kullanımının yeniden tahsis edilmesine ve 2017 yılında toplam ABD emisyonlarının %1,8’ini temsil eden toprak kullanımı değişiminden kaynaklanan küresel sera gazı emisyonlarında hafif bir artışa neden olmuştur. Emisyonlardaki bu artış, karbon vergisinden kaynaklı genel azalmaya kıyasla daha az oranda gerçekleşmiştir. Çalışmada öneri olarak, politika yapımcıların arazi kullanımından kaynaklı emisyon sızıntılarından haberdar olması ve bunların zengin doğal bitki örtüsüne doğru genişlemesinin önlemesi gerektiği vurgulanmıştır.

ABD, Paris Anlaşması’ndan çekilmesine rağmen çevre vergisi olan karbon vergisi uygulamasına yönelik ilgisi artmıştır. Ancak emisyon sonuçları hakkında bazı güvenceler olmaksızın karbon vergilerini destekleme konusunda çekimser davranan ABD’nin bir karbon vergisi altındaki emisyon belirsizliği, birçok çevre grubu tarafından önemli bir eksiklik olarak görülmektedir. Bu durum, bir karbon vergisinin doğal emisyon belirsizliğini azaltma seçeneklerine yönelik ilgiyi artırmıştır. Kirliliği azaltma noktasında oldukça önemli bir araç olan karbon vergisinde, vergi oranı ile gerçek emisyon seviyesi arasında doğrusal bir ilişki söz konusudur (Hafstead ve Williams III, 2020: 96). Bu noktada çalışmalarında karbon vergisi tasarımı vergilerin rolünü ve alternatif tasarımların dengelenmesini inceleyen araştırmacılar, vergilerin emisyon belirsizliğini önemli ölçüde azaltılabileceğini belirlemiş ve bundan farklı tasarım seçeneklerinden beklenen maliyetler ile emisyon sonuçlarının nasıl etkilendiğini göstermişlerdir. Bunun yanı sıra araştırmacılar, çoğu tasarım özelliğinin net bir uzlaşmaya sahip olduğunu; bazı sonuçların iyileştirilebildiğini ve bazı sonuçların da kötüleştiğini öne sürmüş ve bu nedenle de en uygun tasarımın, vergilerin belirli hedeflerine bağlı olacağını ifade etmişlerdir.

2.3.1.1. Çevre Vergileri ile İlgili Yaklaşımlar

Politikacılar için çevre kirliliği üzerindeki vergi oranının ne olması gerektiği ve zaman içinde bu oranın nasıl ayarlanması gerektiği önemli bir soru(n)dur. Teorik olarak sorunun cevabı kitaplarda, mevcut kirlilik oranının kirlilikten kaynaklanan sosyal marjinal zararlara eşit olarak belirlenmesidir.

Fakat ekonomik verimliliği en üst düzeye çıkarmak gibi bir amaç varsa bu oran son derece uygun bir orandır. Diğer taraftan bir çevre vergisini uygulamaya koyarken çevresel amaçların yanında mali amaçlar da söz konusudur. Nitekim çevre vergilerinden elde edilen gelir ile hedef, yeni harcamaları finanse etmek ya da gelirin yeniden kullanımı ile geliri dağıtmak olabilir. Bu noktada; çevresel, mali ve politik hedefler doğrultusunda çevre vergileri ile ilgili yaklaşımlar aşağıda ele alınmaktadır.

2.3.1.1.1. Pigoucu Yaklaşım

Çevresel vergilendirme olarak da bilinen yeşil vergilendirme, daha sorumlu çevre bilincine sahip vergi mükelleflerini teşvik etmek; kirlletici davranışları olan mükellefleri de cezalandırmak için ortaya konmuş bir vergilendirme türüdür. Kirliliği vergilendirme fikri yeni olmamakla beraber ilk olarak 1920’de İngiliz ekonomist Arthur Cecil Pigou tarafından ortaya atılmış, bu yüzden yeşil vergilendirme Pigouvian vergiler (Pigouvian taxes) olarak da bilinmektedir (Borrego ve Carreira, 2020: 1).

Çevresel bir dışsallığın olması halinde, etkili bir sonuç elde etmek için, kirliliğin sosyal marjinal zararlarına eşit bir kirlilik fiyatı belirlemek gerekir. Bu yaklaşım ilk olarak Arthur C. Pigou tarafından 1920 tarihli *Refah Ekonomisi* (The Economics of Welfare) kitabında dile getirilmiştir. Pigou, bir kirlletici üzerindeki vergi oranını kirlilik biriminden kaynaklanan toplam artan hasara eşit olarak belirlemeyi savunmuştur. Bir ton karbondioksit emisyonunun neden olduğu hasara, KSM denir. Piyasa başarısızlıkları veya diğer ekonomik çarpıklıkların olmadığı bir dünyada, Pigou’nun önerisi, fosil yakıtların yakılmasının artan faydalarının artan maliyetlerine karşı tam olarak dengelendiği noktada sosyal olarak verimli sera gazı emisyon seviyesi oluşur. Pigou (1920: 3), negatif dışsallığın varlığında ise kaynak dağılımında etkinlik için düzenleyici bir vergilemeye ihtiyaç olduğunu söylemiştir. Bu teklifiyle Pigou, kirlleticilerin vergilendirilmesinin veya ücretlendirilmesinin dışsallık sorununu çözmek için kullanılabileceğine dikkat çekmiştir. Vergi standardı, kirliliğin dışsal maliyetine eşit olması halinde, işletme maliyeti sosyal maliyetlere eşit olacaktır.

2020 yılı, Arthur Cecil Pigou’nun *Refah Ekonomisi* çalışmasının yayınlanmasının yüzüncü yılını işaret etmektedir. Pigou’nun fiyatlandırma ilkeleri, literatürde kalıcı bir etkiye sahip olmuş ve ekonomistler arasında Pigouvian vergilerinin veya sübvansiyonlarının teorik olarak arzu edildiği, ancak politik olarak uygulanabilirliği fazla olmadığı konusunda yaygın bir fikir birliği ortaya çıkmıştır. Edenhofer vd. (2021: 1), Pigou’nun literatüre katkısını tekrar gözden geçirmiş ve bu uzlaşmanın özellikle iki yönden gerçek olmadığını savunmuşlardır. Bunlardan ilki ekonomistlerin, Pigouvian vergilerinin karşılaştığı teorik sorunları ve incelikleri görmezden gelmeleri; ikincisi ise Pigouvian fiyatlandırmasının politik uygulanabilirliğine ilişkin toptan şüphe duyulmasıdır ki bu şüphe teoremin pratik başarılarıyla çelişmektedir. Bu iki nokta, öncelikle karbonun sosyal maliyetine ilişkin belirsizliği, maliyet-fayda ve maliyet etkinliği yaklaşımları arasındaki belirsiz ilişkiyi, dağıtım

kaygılarını, istikrarsız bir vergi matrahını, taahhüt sorunlarını, aralarındaki kabul ve güven eksikliğini içeren teorik ve politik zorlukları özetleyerek ortaya konmaktadır. Çalışmada, Almanya 2019 İklim Politikası Reformu'nda ve AB'nin Yeşil Mutabakat ile kanıtlandığı gibi, Pigouvian vergisinin son siyasi başarısı tartışılmış olup bu verginin ortak bir politik uygulama haline getirilmesi önerilmiştir.

Siyasi ve kurumsal zorluk, hükümetlerin piyasa başarısızlıkları ve dışsallıkları titiz ve kapsamlı bir şekilde değerlendirme ve izleme kapasitesini zorlaştırmaktadır. Hükümetler, genellikle vatandaşlarını ekonomik potansiyellerinden mahrum eden piyasa başarısızlıklarının ve dışsallıkların büyüklüğü hakkında temel bir anlayışa sahip değildir. Dışsallıkları titizlikle ve düzenli olarak değerlendirmekle görevli kurumlar, Pigouvian vergilerinin politik fizibilitesini arttırmalıdır. Ekonomistler, Pigouvian vergilendirmesinin makroekonomik boyutlarıyla ilgili araştırma boşluklarını ele alıp bu verginin uygulanabilirliğini artırma yollarını araştırarak uygulanabilirliğini arttırabilirler. Ayrıca, bu vergi türü alternatif politikalarla titizlikle karşılaştırılmalıdır (Edenhofer vd., 2021: 27).

Geleneksel çevre ekonomisi teorisine göre, ilişkili dışsallıklar içselleştirildiğinde emisyon azaltımları için hedefleri önceden belirlemeye gerek yoktur. Uygun emisyon oranı, emisyonları marjinal azaltma maliyetinin, marjinal hasar maliyeti ile denk olduğu noktada oluşur. Pigoucu vergi, hasarın marjinal maliyetine eşit olduğu noktadadır. Nitekim kirliliğin içselleştirilmesi süreci, hedefin kendiliğinden belirlenmesi anlamına da gelir. Öte taraftan söz konusu bu ilke, çevre problemleri konusundaki uluslararası sorunlarda (örneğin asit yağmuru, ozon tabakasının zarar görmesi ve iklim değişikliği) daha iyi çözümler üretebilir. Çünkü bu tür uluslararası sorunlarda uluslararası bir yargı mercii yoktur (Folmer vd., 1993: 314).

Baumol ve Oates (1975: 255)'e göre, önce emisyon azaltma hedeflerini belirlemek ve daha sonra bu hedeflere en düşük maliyetle ulaşmak için uygun araçlar seçilmelidir. Optimal çözümün arandığı geleneksel yaklaşımla karşılaştırıldığında, Baumol ve Oates'in amacı etkinliktir; burada ayrı bir yaklaşımla elde edilen emisyon azaltma seviyesinin ekonomik veya hatta çevresel optimum olduğunu gösteren hiçbir kanıt yoktur.

2.3.1.1.2. Çevresel ve Gelir Hedefli Yaklaşım

Hükümetler, çevre vergileri ile gelirlerini artırırken ortaya bir başka problem daha çıkmaktadır. Bu problem, hükümetlerin çevre vergileri ile elde edilen önemli geliri nasıl kullanacağı konusudur. Elde edilen bu gelir, gelirin yeniden kullanımı ile diğer bozucu vergilerin yükünü azaltmak, harcamaları artırmak veya borçlanmayı azaltmak gibi birçok farklı şekilde kullanılabilir. Bu kapsamda bu seçenekleri dört hedefe ayıran Marron ve Morris (2016: 1), çevre vergisinin tüketicilere, üreticilere, topluluklara ve ekonomiye getirdiği yeni yükleri telafi etmek; sera gazı emisyonlarını

azaltmayı desteklemek, iklim değişikliğinin zararlarını iyileştirmek ve ilgisiz kamu önceliklerini finanse etmek için kullanılabileceğini ileri sürmektedir. Hedefler arasında önemli uzlaşmalar belirleyen yazarlar, politika tasarımı için çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. Örneğin, bazı hedeflere ulaşmak için vergi indirimlerinden bu vergiden elde edilen gelir ile gelirin yeniden kullanımı sayesinde hükümetlerin ilgili kamu endişelerini hafifletebilir. Yine hükümetlerin bu vergiden elde edilen gelirle, diğer bozucu vergilerin yükünü azaltmak, düşük gelirli hanelerin vergi yükünü hafifletmek gibi bir uygulamaya başvurabileceğini yahut söz konusu bu gelirleri verginin teşvik ettiği emisyon azalışlarını takip etmek için veya çevre yararına olacak uygulamalarda kullanabileceğini ifade etmişlerdir.

Cadoret vd. (2020: 5263), hükümetlerin çevre vergi gelirlerini nasıl kullandıklarını, refah ekonomisi teorik literatürü tarafından önerilen çevre vergilerinin alternatif üç yorumu olan sıkı ve geniş Pigou ve çift temettü hipotezi ile ne ölçüde tutarlı olduğuna bakarak incelemiştir. Ayrıca, bu gelirlerin nasıl kullanıldığı Leviathan Modeli ile de analiz edilmiştir. Her teori, 2020 yılına kadar sera gazı emisyonlarını azaltmaya kendini adanmış olan AB-28 ülkeleri özelinde doğrulanmış alternatif test edilebilir hipotezlere imkân tanımaktadır. Araştırma tahminleri, geniş Pigou hipotezine ve daha az ölçüde, kişisel gelir vergilerinin çevresel olanlar tarafından ‘geri dönüştürüldüğü’ çift temettü hipotezinin bir versiyonuna destek vermiş ve diğer yorumlar verilerle tutarlı görülmemiştir.

Literatürde, çevre vergileri kapsamında çift yarar hipotezi üzerine yapılmış birçok çalışma mevcuttur (Bovenberg ve De Mooij, 1994: 1085; Günaydın, 2014: 116; Oates, 1991: 91; Pearce, 1991: 938). Çift yarar hipotezi, çevre vergileri ile hem çevre kirliliğinin önüne geçilmesi hem de ek bir gelir elde edilmesidir. Çift yarar hipotezine göre, çevre vergilerinden elde edilen gelir ile gelirin yeniden kullanımı sayesinde bozucu vergiler üzerindeki vergi yükü ile kirlilik azaltılabilir. Freire (2018: 194)’ye göre, çift yarar hipotezinin birinci yararı; çevre kirliliğinin önlenmesi literatür tarafından desteklenmekte iken ikinci yarar; gelir elde edilmesi konusu literatürde tartışılmaya devam etmektedir. Pantelaiou vd. (2020: 1) ise çift yarar hipotezine yönelik olarak çevre vergilerini şu konular üzerinden incelemiştir; bunlar, ihracat teşviki, doğal kaynakların korunması, kirliliğin azaltılması ve refahın artırılmasıdır. Çalışma kapsamında elde edilen bulgulara göre, gelirin yeniden kullanımı sayesinde ihracat teşvik edilebilir ve kaynak koruma politikası ile firmaların kirliliği azaltması sağlanabilir.

Zhou vd. (2020: 1), Çin’deki Chongqing Belediyesine ait makroekonomik verileri kullanarak çevre vergi reformunun sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Değerlendirme sonuçlarına göre, çevre vergi oranındaki bir artışın, hanehalkları tarafından kirletici tüketim mallarının kullanımının ve işletmeler tarafından kirletici faktörlere yapılan yatırımların etkili bir şekilde azaltılabileceğini, çevre kalitesini artırabileceğini ve çevresel kar elde edilebileceğini göstermiştir. Ayrıca yazarlar, çevre vergi oranındaki bir artışın istihdamı, hanehalkı gelirini ve büyümeyi olumsuz yönde etkileyeceğini, bu yüzden de çevresel olmayan yararın olamayacağını ileri sürmüşlerdir. Bu bağlamda çevre

vergileri, hanehalklarını kirletici tüketim mallarını temiz tüketim malları ile değiştirmeye teşvik eder ve hanehalklarının toplam tüketim seviyesini düşürür.

2.3.1.2. Çevre Vergisi Uygulayan Ülke Örnekleri

Çevre Vergi Reformunun (ÇVR) yapıldığı ilk yıldan bugüne 30 yıldan daha fazla bir zaman geçmiştir. Günümüz literatürüne bakıldığında çevre vergileri konusunda oldukça fazla çalışma yapıldığı görülmektedir. Çalışmanın bu bölümünde çevre vergi reformunu gerçekleştiren ülkelerin deneyimleri incelenecektir.

Hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelerde, çevre vergileri siyasi tartışmaları beraberinde getiren hassas bir konudur. Gelişmiş ülkelerdeki deneyimler, ÇVR'nin zaman içinde kademeli olarak artan politik fizibilitesinin, nispeten daha düşük bir oranda vergi getirilmesiyle geliştirilebileceğini göstermiştir. Esnekliğe, yani aktörlerin davranışlarını değiştirme olasılıklarına bağlı olarak, marjinal hasar maliyetlerinin üstünde bir vergi oranı belirlemek politik olarak arzu edilebilir. Ancak kurumsal, sosyal, ekonomik ve politik uygulama koşullarındaki farklılıklar, ilgili gelişim aşamaları ile ekonomik ve mali yapılar, ÇVR'nin uygulanmasını etkileyen faktörlerdendir. 1990'lardan bu yana, OECD ülkelerinde ÇVR araçlarının etkilerini, etkinliğini ve politik ekonomisini belgeleyen çok sayıda ampirik araştırma yapılmıştır. Gelişmekte olan ülkelerdeki bilimsel analiz çalışmaları ise gelişmiş ülkelere göre daha zayıf kalmıştır (Cottrell vd., 2016: 10).

1990'ların başında çevre vergi reformları ilk olarak bazı İskandinav ülkeleri arasında tanıtılmıştır. Emeğin üzerindeki nispeten yüksek olan vergi yükü, gelirin yeniden kullanımı ile indirilmeye çalışmış ve böylece ÇVR sayesinde istihdam teşvik ettirilmiştir (Withana vd., 2013: 4). Bir ÇVR'nin hedeflerinde zamanla değişiklikler olabilmektedir. Örneğin, İsveç'te erken ÇVR çabaları, çevre vergilerini güçlendiren ve emek vergilerini azaltan daha geniş bir vergi değişimi operasyonunun bir parçasıydı. 1991 yılında CO₂ vergisinin yürürlüğe girmesiyle birlikte, gelirin yeniden kullanımı ilkesi halihazırda geçerli olmasına rağmen, söz konusu gelir daha çok çevreyi koruma amaçlı kullanılmıştır. 2009'daki reformla birlikte enerji yoğun endüstrilerin rekabet gücünü korumak adına endüstrilere uygulanan bir dizi muafiyet uygulamaları ortadan kaldırarak daha çok çevre korumaya odaklanılmıştır. Yine 2012 yılında karbon fiyatlandırma mekanizması uygulayan Avusturya, 2015 yılında kabul edilen ETS sistemine geçene kadar karbon fiyatını sabit tutmuştur. Diğer taraftan, 2009 yılında çevre vergisi uygulayan İrlanda, 2009-2013 yılları arasında bu vergiyi üç aşamalı kademeli olarak uygulamış ve reform dışında tutulan sektörlerden kaynaklanan CO₂ emisyonları da reform kapsamına dahil etmiştir (Withana vd., 2013: 3-5).

Çevre vergi reformu uygulayan ülkelerdeki temel amaç, vergi yükünün emek, sermaye ve istihdam gibi ekonomik iyi denilen alanlardan, ekonomik kötü denilen çevre kirliliği gibi alanlara kaydırmaktır. 1990 yıllarında özellikle AB üyesi ülkelerde işsizliğin temel nedeni olarak emeğin

üzerindeki vergi yükü olmuştur. Bu sebeple İskandinav ülkelerinde 1990 yıllarında çevre vergi reformları gerçekleştirilmiştir. Çevre vergi reformları ile çevre üzerindeki vergi yükü arttırılırken gelir vergisi, SSK ve emeğin üzerindeki vergi yükü azaltılmaya çalışılmıştır (Çelikkaya, 2011: 97).

Çevre vergi reformu gerçekleştiren Almanya, 1999 yılında petrol ürünleri üzerinden çevre vergisi almaya başlamış ve bu sayede SSK primi üzerinde vergi indirimi yapmıştır. Almanya'da 1999 yılında toplam vergi gelirlerinin %1'ine tekabül eden çevre vergi gelirleri, 2002 yılında %1,8'a kadar yükselmiştir (OECD, 2007: 190). Ayrıca, Almanya mevcut enerji ve elektrik üzerindeki vergi oranlarını artırmıştır. Bu reform ayrıca, imalat ve enerji yoğun sektörleri için bir dizi muafiyet ve istisnaları içermektedir (Withana vd., 2013: 3). Nitekim ABD ve Kanada'nın bazı eyaletlerinde çevre vergi politikası uygulamalarına geçilmiştir. ABD'nin Kolorado eyaletine bağlı Boulder şehrinde 2007 yılında vergi oranı CO₂ ton başına 12 ile 13 dolar arasında olan bir çevre vergisi uygulanmıştır. Bu vergiden 846,885 milyon dolar gelir elde edilmiş ve bu gelirin dağılımı iklim programlarına yapılmıştır. Yine Kaliforniya eyaletinde de 2008 yılında çevre vergisi uygulanmış ve vergi oranı CO₂ ton başına 0,045 dolar olarak belirlenmiştir. 1,1 milyon dolar gelir beklenen bu vergiden elde edilen tahmini gelir, diğer eyalette olduğu gibi iklim programlarına aktarılmıştır. Diğer taraftan, Kanada'nın Quebec eyaleti 2007 yılında çevre vergi politikası uygulamış ve vergi oranını CO₂ ton başına 3,20 dolar (3,50 CAD doları) olarak belirlemiştir. Çevre vergilerinden 191 milyon dolar gelir ederek bu geliri iklim programları yararına kullanmıştır. Bununla beraber 2008 yılında Kanada'nın Batı eyaleti de çevre vergisi uygulamış ve 2008 yılında CO₂ ton başına 9,55 dolar uyguladığı çevre vergi oranını 2012 yılında 28,65 dolara yükseltmiştir. Batı eyaletinde bu vergi neticesinde 292 milyon dolar gelir elde edilmiş ve bu gelir Quebec'te olduğu gibi iklim programları harcamalarında kullanılmıştır (Sumner vd., 2011: 929).

2.3.1.2.1. Finlandiya (1990)

Finlandiya, çevre vergisini uygulayan ilk ülkelerden biridir. İlk olarak 1990 yılında uygulanan çevre vergisi ulaşım ve ısıtma alanlarında uygulanan fosil yakıtlar üzerindeki tüketim vergisi ile beraber uygulanmıştır. Çevre vergisi mazot, benzin, jet yakıtı, kömür ve doğalgaz üzerinden alınmıştır. Bu vergiden ticaret gemileri ile havacılık sektörü ve elektrik sektöründe kullanılan yakıtlar muaf tutulmuştur. Bunun yanında elektrik üzerinden vergi alınmış ama vergi oranı karbon içeriğine göre kilovat saat başına değişmemektedir. Ayrıca yenilenebilir elektrik için geri ödeme söz konusudur ve Boulder Şehri rüzgâr enerjisi alımlarını çevre vergisinden muaf tutmaktadır (Sumner vd., 2011: 928). 1990 yılında Finlandiya, çevre vergi sistemini siyasi sebepler, AB politikalarına uyumluluk ve ticaret anlaşmalarını ihlal etmemek gibi çeşitli endişelerden dolayı çevre vergi sistemini geliştirmiştir (Withana vd., 2013: 3).

Finlandiya başlangıçta çevre vergisini sadece karbon üzerinden almakta iken daha sonra bunu %60 karbon ve %40 enerji olmak üzere değiştirmiştir. Enerji üzerinden alınan vergi, kullanılan

yakıtın karbon içeriğinden ziyade ton başına MWh üzerinden alınmaktadır. Çevre vergisi, 2008 yılında metrik ton başına %13 artırılarak 30 dolara yükseltilmiştir. Çevre vergisinden elde edilen gelir yıllık 750 milyon dolara ulaşmıştır ve bu vergiden elde edilen gelir herhangi bir tahsis yapılmadan doğrudan devlet bütçesine aktarılmaktadır. Finlandiya hükümeti 2000 yılında çevre vergisi uygulaması nedeniyle CO₂ emisyonlarında 1990-1998 yılları arasında 4 milyon metrik ton azalış olduğunu tahmin etmiştir. Bu oran 1998 yılında kaydedilen toplam emisyon oranının %7'sine tekabül etmektedir (Sumner vd., 2011: 928).

Finlandiya CO₂ emisyonlarındaki artışı önlemek amacıyla vergi uygulayan ilk ülkelerden biri olmakla beraber 1990 yılında bu vergiyi fosil yakıtlara uygulamış, ilerleyen zamanlarda ülke sanayisini desteklemek amacıyla sanayi alanlarına bazı muafiyetler getirmiş ve elde edilen gelirden bu sektörlere pay vermiştir. Ayrıca çevre vergilerinden elde edilen gelir ile emeğin üzerindeki vergi yükünü azaltmak için kullanılmıştır (Barde vd., 2001: 51). Bununla beraber, 1990 yılında CO₂ ton başına 30 dolar (E20) vergi oranı uygulayan ve yaklaşık 750 milyon dolar (E500 milyon) yıllık gelir elde etmiş olan Finlandiya bu gelirlerin dağılımını, gelir vergilerinden bağımsız kesintiler eşliğinde gerçekleştirmiştir (Sumner vd., 2011: 929). Finlandiya, çevre vergi reformu kapsamında 1997 yılında çöp depolama ve CO₂ üzerinden çevre vergisi almaya başlamış ve bağlamda SSK primi ve gelir vergisi üzerinden vergi indirimleri yapabilmıştır. Finlandiya'da 1999 yılında çevre vergilerinden elde edilen gelirin GSYH'nın %3'ü ve toplam vergi gelirlerinin %5'i kadar olduğu görülmüştür (OECD, 2007: 190).

Finlandiya çevre vergilendirme planı, enerji ve karbon bileşenleri ayrı ayrı vergilendirilmesi üzerine tasarlanmıştır. Bu uygulamadan hareketle, ulaşımda kullanılan akaryakıt ile ısınmada kullanan akaryakıt farklı oranlarda vergilendirilmişken ısınmada kullanılan akaryakıt daha düşük oranda vergilendirilmiştir. Fakat, 2011 yılında ısınmada kullanılan yakıtlardaki artış yüzdesi daha yüksek olmuştur (Speck ve Paleari, 2016: 28). Nitekim Finlandiya, AB kapsamında sera gazı emisyonları azaltma hedeflerine ulaşabilmek için tüm vergi sisteminde belirgin değişiklikler yapmıştır (Hanisch, 1998: 541).

2.3.1.2.2. Hollanda (1990)

Hollanda, 1990 yılında çevre vergisi uygulamaya başlamıştır. Bu vergi, doğalgaz, elektrik, maden ocakları, kok fırınları, kömür, benzin, dizel ve hafif yakıtlar üzerinden alınmıştır. Yine bu vergi, 1996 yılında metrik ton CO₂ başına 20 dolar olarak uygulanmıştır. Çevre ile ilgili vergilerden toplamda 4,819 milyar dolar gelir elde edilmiştir. Bu vergilerden elde edilen gelir ile hanehalkının ve işletmelerin üzerindeki vergi yükü azaltılmış ve sera gazı azaltmaya yönelik programlarda kullanılmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca elde edilen gelirin bir kısmı çevresel ekipmanlar için hızlandırılmış amortisman ve enerji yatırımlarının vergiden muaf tutacak şekilde işletmelere geri dönüştürmek amacıyla kullanılmıştır. Her ne kadar elde edilen gelirin kullanımı refah artırıcı

konularda kullanılmadığı düşünülse de bu seçenek Hollanda'da politik olarak daha kabul edilebilir bulunmuştur (Sumner vd., 2011: 928).

1990 yılında çevre vergisi uygulayan ilk ülkelerden biri olan Hollanda, 1996 yılında CO₂ ton başına 20 dolar vergi oranı belirlemiş ve 4819 milyar dolar (E3213 milyar) gelir elde ederek bu geliri, diğer vergilerin yükünün azaltılması ve iklim programlarında kullanmıştır (Sumner vd., 2011: 929). Hollanda, 1996 yılında düzenleyici bir enerji vergisi getirerek çevre vergi reformu yapmıştır (Withana vd., 2013: 3). Yine Hollanda da çevre vergisi uygulaması neticesinde 2000 yılında CO₂ emisyonlarının 1,7-2,7 milyon metrik ton azalacağı ve uygulanan sektörlerdeki emisyonların yaklaşık %5 azaltılacağı tahmin edilmiştir. 1999 yılında çevre vergi oranlarındaki artıştan dolayı, CO₂ emisyonlarının 2010 yılına kadar 3,6-3,8 milyon ton ve 2020 yılında ise 4,6-5,1 milyon ton azalacağı tahmin edilmiştir (Sumner vd., 2011: 929). Diğer taraftan Hollanda, 1998 yılında genel bir çevre vergisi uygulamaya koymuş ve vergi 1995-1996 yıllarında çöp ve yer altı suyu gibi alanlara da uygulanmıştır. Hollanda'da 2000 yılında ÇVR için, Yeşil Vergi Komisyonu kurulmuştur (Barde vd., 2001: 51). Çevre vergi reformu ile birlikte Hollanda 1996 yılında CO₂ üzerinden çevre vergisi almaya başlamış ve bununla beraber kurumlar vergisi, gelir vergisi ve SSK primi üzerindeki vergi yükü azaltılmaya çalışılmıştır. Hollanda'da 1999 yılında çevre vergi gelirlerinin büyüklüğü toplam vergi gelirlerinin %0,2'si kadar olmuştur (OECD, 2007: 190).

Hollanda'nın çevre vergi deneyimine rağmen bu vergilerin etkilerini ölçmek çok kolay olmamakla beraber, Hollanda'da bu konu hakkında bazı değerlendirmeler yapılmıştır. Bu bağlamda, Hollanda Yeşil Vergi Komisyonu'nun talebi üzerine Çevre Planlama Ajansı tarafından akaryakıt üzerindeki çevre vergilerinin çevresel etkileri üzerine model hesaplamaları yapmıştır. Model sonuçlarına göre, Hollanda'da akaryakıt üzerinden vergi alınmaması durumunda 1994 yılında CO₂ emisyonlarının mevcut duruma göre 1,7 milyon metrik ton daha fazla olacağı tahmin edilmiştir (Hanisch, 1998: 543).

2.3.1.2.3. Norveç (1991)

1980 yılının sonlarından itibaren Norveç, sera gazı emisyonlarını azaltmak için iddialı bir çevre vergisi planı uygulamıştır. Ayrıca, ulaştırma sektörü ve açık deniz petrol şirketleri 1990'larda artan vergi yükünü kabul etmek zorunda kalırken, anakaradaki enerji yoğun endüstrilerin bazıları bu vergiden muaf tutulmuştur. Muafiyetler, 1994 yılında Yeşil Vergi Komisyonu'nun bu muafiyetlerin kaldırılmasına yönelik tavsiyelerine ve hükümetin 1998 yılında bu muafiyetleri aşamalı olarak kaldırma önerisine rağmen devam etmiştir. 1970'lerin başından beri bu muafiyetlerin Norveç ekonomisine göreceli katkısı önemli ölçüde azaldığı halde enerji yoğun endüstrinin ekonomik öneminden dolayı bu muafiyetler devam ettirilmiştir. 1990'lı yıllarda endüstri sektörüne mütevazı bir vergi koyma girişimleri enerji yoğun endüstrinin ekonomik öneminden dolayı uygulanmamıştır (Kasa, 2000: 104).

Norveç 1991 yılında çevre vergisi uygulamaya başlamıştır. Çevre vergisi, metrik ton CO₂ başına 15,93 ABD doları (89 NOK) ile metrik ton CO₂ başına 61,76 ABD doları (345 NOK) arasında değişen oranlarda uygulanmıştır. Vergilendirilen sektörler arasında benzin, hafif ve ağır akaryakıt bulunmaktadır. Ayrıca kâğıt endüstrisi, balık unu endüstrisi, yerli havacılık, yurtiçi mal nakliyesi ve kıta sahanlığı (tedarik filosu) indirimli fiyatlarla vergilendirilmiştir. Bunun yanında dış nakliye ve uzak sularda balık tutma ve dış havacılık sektörleri vergiden muaf tutulmuştur. Norveç'te çevre vergisinin sera gazı emisyonlarının yaklaşık %50'sini kapsadığı ve bu emisyonları azaltacağı tahmin edilmiş ve çevre vergisinden elde edilen gelirler, genel devlet bütçesine aktarılmıştır. Bu kapsamda elde edilen bu gelirler sayesinde her bir Norveçli için 80 bin dolara tekabül eden özel bir emeklilik fonu finanse edilmiştir. Norveç'te çevre vergisinin uygulandığı 1991-2008 yılları arasında sera gazı emisyonları yaklaşık %15 arttığı için eleştiri konusu olmuştur. Diğer taraftan bu yıllarda ülkenin gayri safi yurtiçi hasılasında %70'lik bir artış meydana gelmiştir. Norveç'te çevre vergisinden dolayı endüstriyel verimlilik sağlanmasının yanında birim üretim başına emisyonlar 2003 yılı itibariyle 1991 yılına kıyasla %22 daha düşük olmuştur. Norveç'te çevre vergisinin sadece endüstriyel verimliliğe katkıda bulunmadığı bunun yanında ülkedeki genel teknoloji iyileştirmelerine ve birim üretim başına enerji sağlayan petrol sahalarının kullanımı gibi diğer alanlarda yer almaktadır (Sumner vd., 2011: 930).

Norveç, 1991 yılına mineral yağlar üzerine bir çevre vergisi uygulamış. Norveç Yeşil Vergi Komisyonu 1996 yılındaki raporunda Çifte Yarar Hipotezi'ne vurgu yapılmıştır. Ayrıca Norveç'te çevre vergilerinden elde edilen gelirle yenilenebilir enerji ile enerji tasarrufu yatırımları desteklenmiş ve gelir vergisi yükü azaltılmıştır (Barde vd., 2001: 51). Norveç'in, 1991 yılında benzin, madeni yağ, deniz sektöründe kullanılan petrol tüketimine üzerinden almış olduğu çevre vergisi, enerji ve SO₂ içeren fosil yakıtlar üzerindeki Norveç Tüketim Vergisi'nin bir parçasını oluşturmaktadır (Withana vd., 2013: 3). 1991 yılında çevre vergisini uygulamaya koyan Norveç, 1994 yılında CO₂ ton başına 15,93-61,76 dolar (89-345 NOK) vergi oranı belirleyerek bu vergiden tahmini 900 milyon dolar gelir elde etmiştir. Elde edilen bu vergi geliri devlet bütçesinde yer almaktadır (Sumner vd., 2011: 929).

Norveç'te çevre vergilerinin etkili olduğuna inanılmaktadır. Norveç İstatistik Kurumu tarafından yapılan bir araştırmaya göre, 1991-1993 yılları arasında çevre vergisi uygulansaydı hanehalkı, ulaşım ve sabit kaynaklardan kaynaklanan emisyonlarda mevcut duruma göre %3 veya %4 daha düşük olabileceği tahmin edilmiştir. Yine Norveç'te çevre vergisi neticesinde ısınmada kullanılan yakıt ve benzin fiyatlarında yaklaşık %10 ile %15 oranında değişiklik yapmıştır (Hanisch, 1998: 541).

Norveç'te 1991 yılında diğer ülkelere göre nispeten daha yüksek bir çevre vergisi uygulanmıştır. Bu bağlamda, CO₂ emisyonlarındaki gelişmeler neticesinde çevre vergilerini bir politika aracı olarak uygulamak noktasında bu vergi eşsiz fırsatlar sunmuştur. 1990-1999 döneminde en önemli üç iklim gazı olan CO₂, metan ve N₂O'daki değişikliklerin nedenlerini ortaya çıkarmak

için, bu zararlı gazlar ayrıştırılarak çevre vergilerinin spesifik etkisi uygulamalı olarak bir genel denge simülasyonu kullanılarak bir araştırmaya konu olmuştur. Çalışma sonuçlarına göre, emisyon oranlarında bir artış meydana gelmişse de enerji yoğunluğunun azalması ve azaltılmış emisyonlardaki ilerlemelerden dolayı bir yılda GSYH birimi başına düşen emisyon oranlarında önemli bir azalma görülmüştür. Daha düşük enerji yoğunluğu ve enerji karışımı değişikliklerinden kaynaklanan kısmi etki neticesinde, CO₂ emisyonlarında %14'lük bir azalma olmuş iken, çevre vergileri sadece %2'lik bir katkıda bulunmuştur. Bu katkının düşük seviyelerde kalmasının en önemli sebepleri söz konusu verginin fiili olarak uygulandığı alanlarda geniş vergi muafiyetlerine takılması ve esnek olmayan taleplerle karşı karşıya kalmasıdır (Bruvoll ve Larsen, 2004: 493).

ÇVR bağlamında Norveç, 1999 yılında CO₂, SO₂ ve dizel yakıtlar üzerinden almış olduğu çevre vergisi sayesinde gelir vergisi üzerindeki vergi yükünü hafifletmeyi amaçlamıştır. Norveç çevre vergi gelirleri miktar olarak toplam vergi gelirlerinin %2,4'ü kadardır (OECD, 2007: 190). Diğer taraftan 2016 yılında Norveç çevre vergi planı, madeni yağ ile benzin, dizel yakıtlar ve enerji için ton karbondioksit başına farklı çevre vergisi oranları belirlenmiştir. Petrol gibi bazı sektörler hem çevre vergisine hem de ETS'ye tabi tutulmuştur. Diğer Avrupa ülkeleri bu politika yaklaşımını benimsememekle beraber bu uygulama yerine AB ETS ile sektörlerini herhangi bir çevre vergisi ödemesinden muaf tutmuştur (Speck ve Paleari, 2016: 28).

2.3.1.2.4. İsveç (1991)

1980'lerde İsveç vergi sisteminde büyük problemler yaşanmıştır. Çünkü nüfusun büyük bir bölümü %80'e varan marjinal vergi oranları ödemek zorunda bırakılmıştır. Bu nedenle hükümetin, büyük bir bütçe açığına yol açmadan gelir üzerindeki vergi seviyelerini düşürmesi öncelikli bir konu haline gelmiştir. Bu bağlamda genel bir vergi reformunun bir parçası olarak (ana odak noktası marjinal vergi oranlarını azaltmak ve vergi tabanını genişletmek olmuştur) çevre vergilerinin kabul görme şansı oldukça fazla olmuştur. İsveç'te 1991 yılında uygulanan çevre vergileri neticesinde enerji ve ulaşım vergi oranları büyük ölçüde arttırılmıştır. Ertesi yıl, endüstri sektörü enerji vergilerinden muaf tutulmuş buna karşın hanehalkı ve ulaşımında uygulanan enerji vergilerinin arttırılmasıyla bu muafiyet finanse edilmiştir. Bu sayede, İsveç endüstri sektörü rekabet edilebilirlik açısından korunmaya çalışılmıştır. Yine İsveç'te genel olarak çevre vergilerinin gelirleri artırmada başarılı olduğu görülmüş ve bu vergilerin çevresel etkileri uzun vadede görüleceği tahmin edilmektedir. Diğer taraftan, İsveç'te vergi farklılaştırılması ile kükürt, kurşunlu akaryakıt ve mazot üzerinden alınan vergi, çevresel anlamda başarılı olmuş fakat bu vergiden önemli bir gelir elde edilememiştir. Bu bağlamda, İsveç'te gerek endüstri gerekse diğer sektörlerdeki farklı çevre vergi uygulamaları nedeniyle vergi kaçakçılığına yönelimin olduğu tespit edilmiştir (Stern, 1994: 20).

İsveç'te çevre vergi reformu uygulamaları ile birlikte 1991 yılında CO₂, SO₂, elektrik ve gazyağı üzerinden çevre vergisi almaya başlamıştır. Bu vergiden elde edilen gelirle İsveç gelir

vergisi, tarım enerji vergisi ve sürekli eğitim üzerinden vergi indirimleri yapmıştır. İsveç'te 1999 yılında toplam vergi gelirlerinin %1'i kadar olan çevre vergi gelirlerini büyüklüğü 2002 yılında iklim değişikliği vergisi için toplam vergi gelirlerinin %0,02'sine karşılık geldiği görülmüştür (OECD, 2007: 190). Ayrıca İsveç, çevre vergi oranını standart olarak, CO₂ ton başına 104,83 dolar (SEK910) ve sanayide ise CO₂ ton başına 23,04 (SEK 200) gibi daha düşük olarak belirlemiştir. İsveç'te, çevre vergi uygulaması sayesinde 3665 milyar dolar (SEK 25 milyar) gelir elde edilmiş ve bu gelir devlet bütçesine aktarılmıştır (Sumner vd., 2011: 929).

1991 yılında çevre vergisi uygulamaya başlayan İsveç'te endüstrilerin dahil olduğu imalat, tarım, ortak üretim tesisleri, ormancılık ve su ürünleri yetiştiriciliği sektörleri genel vergi seviyesinin altında vergilendirilmiştir. Bu sektörler metrik ton CO₂ başına 11,28 ABD doları (80 SEK) vergi öderken diğer tüketiciler 1993 yılında 45,15 ABD doları (320 SEK) vergi ödemiştir. İsveç'te çevre vergisinden elde edilen gelirler 1993-2000 yılları arasında sabit olurken 2000-2004 yıllarında kademeli olarak artış meydana gelmiş ve 2005-2007 yılları arasında yılda yaklaşık olarak 3,65 milyar dolar (25 milyar SEK) gelir elde edilmiş olup elde edilen vergi gelirleri genel devlet bütçesinde yer almıştır. Ayrıca İsveç'te çevre vergisi uygulaması sonucunda 1990-1995 yıllarında CO₂ emisyonlarında yaklaşık %15 düşüş olduğu tahmin edilmiştir. Bunun yanında İsveç'te toplam emisyonlarda 1990-2006 yılları arasında %9'luk bir düşüş olduğu görülmüştür. İsveç Çevre Bakanlığı ülkedeki sera gazı emisyonlarında 1970 yılından 2008 yılına kadar %40'luk bir azalma olduğunu açıklamıştır (Sumner vd., 2011: 931).

1991 yılında İsveç'te, çevre vergilerinden elde edilen gelirle gelir vergisi ve KDV oranları düşürülmeye ve sanayi sektörünün vergi yükü azaltılmaya çalışılmıştır. Ayrıca çevre vergilerindeki artış sayesinde işveren üzerindeki sosyal güvenlik katkılarındaki yük azaltılmıştır (Barde vd., 2001: 51). İsveç, 2001-2010 yılları arasında 10 yıllık Yeşil Vergi Değişim Programını hayata geçirmiştir. Diğer taraftan İsveç 2009 yılında, enerji yoğun sektörlerin rekabet gücünü korumak için bu sektörlerle muafiyetler uygulamıştır (Withana vd., 2013: 3).

1990 yılının başlarında İsveç'te getirilen çevre vergi planı, toplam vergi yükünün değişmemesi için mevcut tüketim vergilerinin azaltılması amacıyla uygulanmış ve enerji yoğun endüstrilerin özel vergi kuralları genişletilerek endüstri sektörüne uygulanan çevre vergi oranları 1993 yılında yaklaşık olarak %75 azaltılmıştır (Hammar ve Åkerfeldt, 2011:5). İsveç'te ton başına çevre vergi oranı uygulandığı günden beri düzenli olarak bu oran artmış ve dünyada en yüksek vergi seviyesine ulaşmış ülkelerden biridir. 2009 yılında İsveç çevre vergi planları revize edilmiş olup değişiklikler 2010-2015 yıllarında kademeli olarak yürürlüğe girmiştir. İsveç'te, AB ETS kapsamında sanayi sektörleri çevre vergisi ödemekten muaf tutulduğundan bu durum çifte vergilendirmeyi önlemekle beraber AB ETS dışı endüstrilerde çevre vergilerinde artışa neden olmuş ve bu endüstrileri etkilemiştir. Ancak, 2013 yılında AB üyesi olamayan ETS dışındaki endüstriler ton başına standart

bir çevre vergi oranına tabi tutulmuş ve 2013 yılında %30 olan bu oran 2015 yılında %60'a yükseltilmiştir (Speck ve Paleari, 2016: 28).

İsveç, çevre vergileri ile ilgili deneyimlerinden olumlu sonuçlar elde etmiştir. İsveç Yeşil Vergi Komisyonu ülkenin, 1997-1994 yılları arasında 8 milyon metrik ton CO₂ emisyonlarının %60'ının çevre vergisi neticesinde azaldığı sonucunu kamuoyu ile paylaşmıştır. Bu azalmanın İsveç toplam sera gazı emisyonlarının %11'ine karşılık geldiği ifade edilmiştir. Diğer taraftan, çevre vergisi uygulamasının benzin tüketimi üzerindeki etkisinin mütevazı olduğu ve 1981-1994 yılları arasında akaryakıt fiyat verilerinin analiz edilmesi sonucunda benzin fiyatında %10'luk bir fiyat artışı gerçekleştiği buna karşın akaryakıt talebinde %1,2 ile %1,5 oranında bir azalma olduğu gözlemlenmiştir (Hanisch, 1998: 543-544).

2.3.1.2.5. Danimarka (1992)

Danimarka çevre vergisi 1991 yılında kabul edilmiş ancak 1992 yılında uygulanmaya başlamış ve ülkedeki fosil yakıtlar çevre vergisine tabi tutulmuştur. Başlangıçta metrik ton CO₂ başına 16,91 ABD doları (100 DKK) çevre vergisi oranı, 2005 yılında ise metrik ton CO₂ başına 16,41 ABD dolarına (90 DKK) kadar düşürülmüştür. 2008 yılına gelindiğinde çevre vergisi oranı 16 dolar olarak belirlenmiş ve bu yılda çevre vergisinden yaklaşık 905 milyon dolar gelir elde edilmiştir. Danimarka'da çevre vergilerinden elde edilen gelirin %40'ı çevresel sübvansiyonlara, %60'ı ise sanayi sektörüne iade edilmek amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca Danimarka'da bir şirketin hükümet ile tasarruf anlaşması imzalaması durumunda vergiden yaklaşık olarak %25 muaf tutulması söz konusudur. Yine Danimarka'da kişi başına düşen emisyon oranlarında 1990-2005 yılları arasında %15 azalma olmuştur (Sumner vd., 2011:932). 2002 yılına kadar çevre vergileri konusunda reform planlayan Danimarka, vergi gelirleri ile gelir vergisi oranlarını ve emeğin üzerindeki vergi yükünü azaltmak ile çevresel kaynakları desteklemeyi amaçlamıştır. Danimarka çevre vergi reformunda geniş muafiyetler ve istisnalar yer aldığı görülmektedir (Barde vd., 2001: 51).

1992 yılında çevre vergisini uygulamaya koyan Danimarka, vergi oranını CO₂ ton başına 16,41 dolar (DKK 90) olarak belirlemiş ve 905 milyon dolar gelir elde etmiştir. Danimarka, çevre vergisi uygulamasından elde etmiş olduğu bu gelirleri çevresel sübvansiyonlar ve sanayi sektörünü desteklemek için kullanmıştır (Sumner vd., 2011: 929). 1992 yılında hanehalkı tarafından tüketilen enerji ürünlerine CO₂ vergisi getiren Danimarka, 1993 yılında bu vergiyi işletmeler üzerine de uygulamış ve buna ek olarak şişelenmiş gaz, akaryakıt, gaz yağı ve kömür üzerinde de uyguladığı bu vergiyi elektrik ve doğalgazdan sonra SO₂'ye uygulamıştır (Withana vd., 2013: 3).

1992 yılında Danimarka'da elektriğin yanı sıra tüm fosil yakıtlar için çevre vergisi getirilmiş ve 2014 yılında genel elektrik vergisine karbondioksit dahil edilerek elektrikle ilgili plan revize edilmiştir. Ancak bu değişiklik, planda belirtilen asgari vergi oranına tekabül olacak ve AB ETS

sektörlerindeki elektrik tüketiminden alınacak şekilde işletme kullanımına yönelik elektrikte alınan vergi oranında bir azalma olacak şekilde olmuştur. Diğer AB üye ülkelerinde olduğu gibi Danimarka'da da AB ETS ve AB ETS dışı sanayi sektörleri için farklı çevre vergi oranlar uygulanmıştır (Speck ve Paleari, 2016: 28).

Danimarka çevre vergilendirme yaklaşımı konusunda ciddi bir fikir birliği olan ülkelerden biri olmakla beraber çevre vergileri, önemli bir kamu desteğine sahip vergilerden biridir. Danimarka'da 1991 yılında yapılan bir kamuoyu anketine göre, ankete katılanların %80'den fazlası çevre vergilerini desteklediği ve vergi reformunun kanunlaşmasından sonra bile ankete katılanların %50'den fazlası çevre vergilerini desteklemiştir. Çevre vergileri mali problemler yaşayan ülkeler için potansiyel bir uygulama olacağı ileri sürülmektedir (Andersen, 1994: 104).

Danimarka çevre vergi reformları kapsamında 1994 yılında çevre vergisi gazyağı, elektrik, su atıkları, CO₂ ve SO₂ üzerinden alınmaktadır. Buradan hareketle bu vergiden elde edilen gelir ile gelirin yeniden kullanımı sayesinde gelir vergisi, sermaye gelirleri ve SSK primleri üzerinde vergi indirimi uygulanmıştır. Danimarka'da 2002 yılında çevre vergilerinden elde edilen gelirin GSYH'nın %3'ü ve toplam vergi gelirlerinin %6'sı civarında olduğu görülmüştür (OECD, 2007: 190).

Danimarka'da 1996 yılına ilişkin olarak çevre vergilerinin endüstri üzerindeki ekolojik ve ekonomik etkileri konusunda bir değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirmenin, çevre vergi deneyiminin oldukça yeni olması nedeniyle biraz sorunlu olduğu düşünülmektedir. Danimarka Çevre Bakanlığı bu etkiyi net olarak görebilmek için değerlendirmede kullanılan 2-3 yıllık sürenin çok kısa olduğunu duyurmuş ve değerlendirme sonuçları, çevre vergilerinin CO₂ emisyonları üzerinde bazı olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Yine bir başka analiz hanehalkı enerji vergileri üzerine analiz yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 1966-1991 yılları arasında konut enerji tüketiminde %15'lik bir düşüş olduğu görülmüştür. Danimarka atık vergisi uygulamasının başarılı olduğu kanıtlanmıştır; atık miktarı 1987-1997 yılları arasında %26 azalmış ve geri dönüşümde kayda değer artış görülmüştür (Hanisch, 1998: 543).

2.3.1.2.6. Birleşik Krallık (2001)

Birleşik Krallık, 1996 yılında çöp depolama vergisi (landfill tax) uygulamıştır (Barde vd., 2001:51). Birleşik Krallık İklim Değişikliği Vergisi (Climate Change Levy, CCL) uygulaması 2001 yılında başlamıştır. Birleşik Krallık'ta elektrik, doğal gaz, LPG ve katı yakıt üzerinden vergi alınmıştır. Bu vergi yalnızca sanayi, ticaret, tarım, kamu ve hizmet sektörlerine sağlanan endüstriyel ve ticari enerji kaynaklarına uygulanmıştır. Bu noktada vergi, işletmeleri daha fazla enerji verimliliği sağlamaya ve sera gazı emisyonlarını azaltmaya teşvik etmek amacıyla tasarlanmıştır. 2006-2007 yılları arasındaki İklim Değişikliği Vergisi gelirleri toplamı 1,191 milyar dolar (714 milyon £) kadar

olmuştur. Bu vergiden elde edilen gelir 2007-2009 yıllarında 1,167 milyar dolar (700 milyon sterlin) olduğu tahmin edilmiştir (Sumner vd., 2011: 932-933). 1996 ve 2001 yıllarında çevre vergi reformu gerçekleştiren Birleşik Krallık'ta çöp depolama, endüstri ve enerji üzerinden çevre vergisi alınmıştır. Çevre vergi reformu sayesinde SSK primleri üzerinde indirimler uygulayan Birleşik Krallık'ta, 1999 yılında çevre vergi gelirlerinin toplam vergi gelirlerine oranı %0,1 olduğu dikkat çekmektedir (OECD, 2007: 190).

2001 yılında İklim değişikliği vergisini uygulamaya geçiren Birleşik Krallık, bu vergiyi elektrik, doğalgaz, LPG ve diğer gaz halindeki hidrokarbonlar; kömür, linyit ile sanayi ve kamu sektöründe kullanılan petrol ve kok kömürü için de uygulamıştır (Withana vd., 2013: 3). Birleşik Krallık bu vergi oranını, elektrik için 0,0078 dolar, doğal gaz için 0,0027 dolar, sıvılaştırılmış gaz veya sıvı halde tedarik edilen diğer gazlı hidrokarbonlar için 0,0175 dolar ve katı yakıtlar için 0,0213 olarak belirlemiştir. Bu vergi sayesinde Birleşik Krallık 1,191 milyar dolar (714 milyar sterlin) gelir elde etmiş ve bu geliri diğer vergiler üzerinde indirim yaparak değerlendirmiştir (Sumner vd., 2011: 929).

Birleşik Krallık'ta endüstri kaynaklı CO₂ emisyonlarını düşürmek amacıyla piyasaya dayalı araçların uygunluğu konusunda araştırma yapılması için bir komisyon kurulmuştur. Bu kapsamda öne çıkan iki seçenek; ticaret planı ile enerji vergisi olmuştur. Rapora göre çevre politika araçları, sanayi ve ticaret alanlarında potansiyel olarak enerji verimliliğini artırmanın ve emisyon azaltımının esnek ve uygun maliyetli bir yoludur. Bununla beraber, Avrupa çevre vergilerine karşı çıkan Birleşik Krallık hükümeti vergi sisteminde reform yapacağını ve emeğin üzerindeki vergi yükünün çevre üzerine kaydırılacağını söylemiştir. Diğer taraftan çevre vergi reformu bağlamında akaryakıt üzerindeki yıllık vergi artışı %5'ten %6'ya çıkarılmıştır. Bu artış dolayısıyla Birleşik Krallık dünyanın en yüksek benzin fiyatlarına sahip ülkesi olmuştur. Ancak bu artış CO₂ emisyonlarında %20'lik azalma hedeflerine ulaşılmasına önemli bir katkı sunmuştur. Yine bu artış sayesinde yılda yaklaşık 2,5 milyon metrik ton karbon tasarrufu sağlanacağı hesaplanmıştır (Hanisch, 1998: 543).

2.3.1.3. OECD Ülkelerinde Uygulanan Çevre Vergileri ve Türkiye

OECD, 1947-1960 yılları arasında faaliyette bulunan Avrupa İktisadî İş Birliği Teşkilâtı'nın (OEEC) yerine oluşturulmuş uluslararası bir kuruluştur. OECD, 30 Eylül 1961'de resmen faaliyete başlamıştır. OECD'nin 20 kurucu üyesi arasında Türkiye, ABD, Kanada, Fransa, Hollanda, Belçika, Lüksemburg, Federal Almanya, İtalya, Portekiz, İngiltere, Danimarka, İrlanda, Yunanistan, İsviçre, Avusturya, İsveç, İzlanda, Norveç, İspanya yer almaktadır. Japonya, Finlandiya, Avustralya ve Yeni Zelanda daha sonra kuruluşa katılmışlardır (Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı, (t.y), <https://www.mfa.gov.tr/ekonomik-isbirligi-ve-kalkinma-teskilati.tr.mfa>).

OECD, çevresel hedeflere verimli ve etkin bir şekilde ulaşabilmek adına teşviklerin yapılması ve fiyatların doğru belirlenmesi konularına odaklanarak çevre politikası için piyasa temelli araçların kullanılmasının avantajlarını vurgulayan kapsamlı çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmalar hem OECD üye ülkelerinde hem de üye dışı ülkelerde çevre sorunları ile başa çıkabilmek için çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarının daha fazla uygulanmasına katkısı olmuştur (Braathen, 2019: 6). Benzer şekilde, Al Shammre vd. (2023: 1) tarafından yapılan ampirik çalışma sonuçlarına göre, çevre vergilerinin CO₂ emisyonlarını azalttığı ve bu nedenle OECD ülkelerinde çevre vergilerinin etkin politika aracı olarak kullanılması önerilmiştir.

OECD ülkelerinde çevre vergi uygulamasının temel amacı, kirlетici ürün ve faaliyetlerin tüketimini ve üretimini azaltmaktır. Bununla birlikte uygulamada birçok hükümet çevre vergisinden ek faydalar elde etmek için bu politikayı uygulamış ve toplanan gelirleri diğer bozucu vergilerin marjinal vergi oranlarını düşürmek üzere kullanmıştır. OECD ülkelerinde benzin ve dizel yakıtları üzerinden alınan vergiler dahil olmak üzere motorlu taşıt alımı ve kullanımına ilişkin vergiler çevre vergi gelirlerinin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Çevre vergi gelirleri, bütçe açığını azaltmak ve devlet harcamalarını finanse etmek amacıyla kullanılmasının yanı sıra piyasayı dengeye getirmek, rekabet gücü endişelerini gidermek ve çevre vergilerinin halkın kabulünü artırmak için diğer vergiler üzerinde indirim yapmak amacıyla kullanılmıştır (OECD, 2001: 121-123).

OECD ülkelerinde çevre vergileri, hava ya da su emisyonları, enerji kaynakları, motorlu taşıtlar, atık gibi çevre ile ilgili vergi matrahlarından alınan vergilerdir. OECD ülkeleri, enerjinin karbon içeriğine dayalı olarak çevre vergileri uygulamış; fakat çoğu hükümet enerji üzerinden başka vergilerde almıştır. Dolaylı olarak karbon üzerinden alınan vergiler “dolaylı karbon vergileri” çeşitli enerji kaynakları üzerinden alınan vergilerin toplamıdır. Dolaylı karbon vergileri, ülkeler arasında önemli farklılıklar gösteren ve bireyler tarafından tüketilen talebi esnek olmayan yakıtlar (benzin ve dizel) birçok AB ülkesi tarafından yüksek şekilde vergilendirilmektedir. Buna karşın endüstrilerin kullanmış olduğu yakıtlar daha düşük oranlarda vergilendirilmiştir. Ayrıca tüm ülkelerde genellikle sanayi tarafından daha yoğun kullanılan en karbon yoğun fosil yakıt olan kömür çok düşük vergilendirilmiştir (OECD, 2001: 116). Aşağıda Tablo 8’de OECD ülkelerinde uygulanan çevre vergi türleri yer almaktadır.

Tablo 8: OECD Ülkelerinde Uygulanan Çevre Vergi Türleri

Çevre Vergi Türleri	Özellikleri	Çevre ile İlgili Vergi Matrahı (üretim, tüketim, ticaret)
Enerji (ulaşım için kullanılan yakıtlar dahil)	Taşıma amaçlı enerji ürünleri	Kurşunsuz benzin Kurşunlu benzin Dizel Nakliye amaçlı diğer enerji ürünleri (LPG, doğal gaz)

Tablo 8: (Devamı)

Çevre Vergi Türleri	Özellikleri	Çevre ile İlgili Vergi Matrahı (üretim, tüketim, ticaret)
Enerji (ulaşım için kullanılan yakıtlar dahil)	Durağan amaçlı enerji ürünleri	Hafif ve ağır akaryakıt Doğalgaz Kömür Biyoyakıtlar Elektrik tüketimi ve üretimi Bölgesel ısı tüketimi ve üretimi
	Enerji bağlantılı sera gazları	Yakıtların karbon içeriği
Ulaşım (ulaşım için kullanılan yakıt hariç)	Motorlu taşıt ithalatı veya satışı	Yıllık vergiler
	Motorlu taşıtların kaydı veya kullanımı,	Yıllık vergiler
	Yol kullanımı	Otoyol vergileri
	Tıkanıklık	Tıkanıklık ücretleri, şehir merkezlerine giriş ücretleri
	Diğer ulaşım araçlarından alınan vergiler	Gemiler, uçaklar, demiryolları
	Araç sigortası	Genel sigorta vergileri hariç
Kirlilik	Havaya ölçülen veya tahmini emisyonlar	
	Ozon tüketen maddeler	CFC (chlorofluorocarbons)
	Su kirliliği kaynakları	Sabit yıllık vergiler
	Atık yönetimi	Çöp depolama ve plastik
Kaynaklar	Soyutlama	Su soyutlaması
	Biyolojik kaynaklar	Kereste ve avlanma
	Hammaddelerin çıkarılması	
	Peyzaj değişiklikleri	Ağaç kesimi

Kaynak: Environmental Taxes, A Statistical Guide, 2013: 12

Tablo 8’de, çevre vergi türleri arasında enerji, ulaşım, kirlilik ve kaynaklar yer almaktadır. OECD sınıflandırmasında karbon vergileri, kirlilik vergilerinden ziyade enerji vergilerine dahil edilmiştir. Bu sınıflandırmanın nedeni, CO₂ vergilerinin vergi istatistiklerinin ayrı ayrı tanımlamanın zor olmasından kaynaklanmaktadır. Bu sınıflandırma nedeniyle enerji vergilerinden elde edilen gelirler, kirlilik vergilerinden elde edilen gelirlere göre çok yüksektir. Tablodaki sınıflandırmaya göre, motorlu taşıtlar mülkiyet ve kullanıma yönelik yıllık vergilerdir.

OECD ülkelerinde 2018 yılında yapılan çevre vergi reformları ağırlıklı olarak enerji vergisi üzerinde olduğu dikkat çekmiştir. Bununla beraber ulaşım alanında karayolu dışındaki sektörlerde vergi oranları oldukça düşük tutulmuştur. Nitekim OECD ülkelerinde halen daha kömür gibi emisyon oranı en yüksek olan yakıt türü ton CO₂ başına 5 euro gibi çok düşük oranda vergilendirilmiştir. Buna karşın Hindistan ve Güney Kore kömüre uygulamış oldukları vergi oranlarında yüksek artış yapmıştır. Diğer taraftan, emisyon oranı yüksek olan dizel yakıtlar Meksika ve ABD hariç OECD ülkelerinde düşük oranda vergilendirilmeye devam etmektedir. Çevre vergi reformunda öncü olan ülkeler motorlu taşıtlar üzerinden alınan vergilerde reform yapmaya devam etmektedir. İsveç, Norveç

ve Birleşik Krallık elektrikli araç alımını teşvik etmek için bu araçlara uygulanan vergi oranlarını düşük tutup benzin ve dizel araçlarının vergi oranlarını artırmıştır. OECD ülkelerinde atık üzerinden alınan vergiler yeterli olmamakla beraber Hollanda ve Birleşik Krallık tarafından çöp depolama vergisi uygulanmaktadır. Ayrıca Türkiye, 2019 yılından beri plastik poşet üzerinden vergi almaya başlamıştır (Çelikkaya, 2020: 22-23). Son olarak, OECD ülkelerinin 2010-2019 yılları arasında yeşil ekonomik performansını incelediği çalışmasında Amet (2023: 61), bu ülkelerde yeterli çevresel harcama ve yatırım yapılmadığından bu ülkelerin yeşil ekonomik dönüşümde başarılı olamadığını ileri sürmüştür.

Enerji vergileri içerisinde yer alan yakıt vergisi, birim yakıt yanması neticesinde üretilen CO₂ emisyonlarından kaynaklanan marjinal hasarın çarpımına eşit olmaktadır. Bu açıdan enerjinin vergilendirilmesi, yakıt kullanımı ile orantılı olarak emisyon oranlarına göre uygulanır. Diğer taraftan yakıt üzerinden alınan vergiler neticesinde kirlilik emisyonlarında bir azalma görülür, fakat yakıt azaltma oranı istenilen düzeyde değildir. Eğer insanlar yüksek yakıt fiyatları sebebiyle daha az ulaşım aracı kullanırlarsa emisyon oranları bir o kadar düşer. Bir diğer husus ise araç kilometresindeki artış ile vergi oranında gözlemlenen artış dolaylı olarak trafik sıkışıklığını azaltacaktır. Burada sürücülerin tıkanıklığa yol açması ve diğer sürücülerin seyahat sürelerini yavaşlatması gibi etkenler dışsallığın ortaya çıkmasında etkilidir. Son olarak çevre vergileri, trafik kazalarının görülme sıklığını da azaltabilir (Heine vd., 2012: 13). Runst ve Höhle (2021: 1) tarafından, karbon fiyatlarındaki yaklaşık ton CO₂ başına 66€ artışın, ulaşımdan kaynaklanan emisyonlarda her yıl 0,2 ve 0,35 ton arasında önemli bir düşüşe yol açacağı ileri sürülmüştür.

OECD ülkelerinde, çevre vergileri çoğunlukla enerji ürünleri ile motorlu taşıtlar üzerinden alınmaktadır. OECD’de, atık yönetimi için belirli sorunlara neden olabilecek bazı ürünlere yaklaşık 35; çeşitli nihai atıklara uygulanan önemli sayıdaki atığa yaklaşık 50; yakma veya depolama sahasındaki atıklara ise toplamda 15 farklı vergi uygulanmaktadır. Çevre Vergi Reformu’nda, özellikle enerjiye uygulanan vergilerde siyasi açıdan fikir birliği noktasında endüstri muafiyetleri her zaman olmuştur. Birçok OECD ülkesi uluslararası rekabet gücünün korunması için, enerji yoğun endüstrilerde vergi muafiyetleri getirmiştir, ancak bu tür uygulamalar çevresel etkinliği ikinci plana atmıştır. Ayrıca enerji vergileri, hanehalklarının gelir dağılımı üzerinde doğrudan olumsuz yönde bir etkiye sahip olabilir. Bununla birlikte, azaltma veya tazminat önlemleri dikkate alındığında, enerjiyi vergilendirmenin olumsuz etkisi çoğu durumda yumuşatılabilir ve hatta ortadan kaldırılabilir. Daha sonra çevre politikasının net etkisi pozitif olabilir. Nitekim azaltma uygulamaları vergilerin çevresel etkinliğini de azaltır. Gerileme durumunda, hükümetler düşük gelirli hanehalklarının durumunun tazmin edilmesi için doğrudan önlemler almalıdır. Bu tür tazminat önlemleri, verginin hanehalkı geliri üzerindeki olumsuz etkisini azaltırken fiyat sinyalini koruyabilir (OECD, 2006: 26-50).

1996 yılında, Birleşik Krallık’taki tahmini dışsallıklara dayanan ilk vergi oranları dâhilinde, depolama alanıyla ilgili dışsallıkları içselleştirmek amacıyla çöp depolama vergisi (landfill tax)

getirilmiştir. Ton başına 2 veya 7 sterlin olarak uygulanan çöp depolama vergisi 2002 yılında, vergi oranının emisyon yayıcılarının davranışlarını değiştirmek için çok düşük olduğu görülmüştür. Verginin amacı, atık üreten endüstrileri atıkları yok etmek için daha sürdürülebilir alternatiflere yönlendirmeye teşvik etmek olarak yeniden tanımlanmıştır (Davies ve Doble, 2004: 77). ABD'deki üçüncü en büyük metan emisyon kaynağını çöplükler oluşturmaktadır ve büyük bir kısmı belediye katı atık depolama alanlarından gelmektedir. Çöpleri depolamak, toplamak ve yakmak için büyük belediye katı atık depolama alanlarına ihtiyaç vardır. Depolamanın toplam sera gazı emisyonlarındaki küçük payı göz önüne alındığında (%2), atıkla ilgili metanın vergi matrahına dâhil edilmesinin uygun maliyetli olacağı şüphelidir (Metcalf, 2017: 21). Karbon salınımına yol açan sektörlerden biri de hayvancılıktır. Nitekim yapılan çalışmalar uluslararası bir karbon vergisi uygulanması halinde hayvancılıktan kaynaklanan emisyonlarda önemli azalmaların olacağını göstermektedir (Henderson vd., 2018: 350).

OECD ülkeleri arasında farklılık göstermekte olan ortalama çevre ile ilgili vergilerden elde edilen gelirler GSYH'nin yaklaşık %2-2,5'ine tekabül etmektedir. Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Hollanda, Norveç ve özellikle Türkiye'de bu gelirler, 2003 yılında GSYH'nin %3'ü kadarken ABD'de ise bu gelirler, GSYH'nin %1'i kadardır. Diğer taraftan, OECD ülkelerinde çevre vergileri ile ilgili yeni vergiler uygulanmasının yanında 1995 yılından bu yana gelirlerde artış olmasına rağmen zaman zaman çevre vergi gelirlerinde düşüşler olmuştur. Bunun temel nedeni olarak, OECD Avrupa ülkelerinde akaryakıtta olan talebin azalması olabileceği ileri sürülmüştür. Yine OECD ülkelerinde çevre ile ilgili vergilerden elde edilen gelirin toplam vergi gelirlerine oranı ortalama olarak %6-7 olmakla beraber bu oran ülkeler arasında çok önemli farklılıklar göstermektedir. Bu noktada, OECD üyesi olan Türkiye, 1995'ten 2003 yılına kadar açık ara en yüksek orana sahip ülke olmuş, Türkiye'den sonra en yüksek orana Kore ve Danimarka sahip olmuştur. Buna karşın bu oranın Yunanistan ve Portekiz'de düşüş gösterdiği gözlenmiştir. Motorlu yakıtlar üzerinden alınan vergi oranları da OECD ülkeleri arasında farklılıklar göstermekle beraber öyle ki Kanada ve ABD'de eyaletler düzeyinde bile farklılıklar söz konusu olmaktadır. OECD ülkeleri içerisinde en yüksek benzin oranları Türkiye'de ve dizel için en yüksek orana Birleşik Krallık sahiptir (OECD, L.H., 2006: 28-31). Aşağıda Tablo 9'da OECD ülkelerine ait çevre vergilerinin toplam vergi içindeki yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 9: Çevre Vergilerinin Toplam Vergi İçindeki Yüzdesi (%)

Ülke	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ABD	2,77	2,29	2,22	2,2	1,76	1,76	1,66	1,78	1,72	1,59	1,51
Almanya	5,34	5,44	5,95	5,1	4,27	4,09	3,48	3,82	3,77	3,69	3,34
Avustralya	6,99	5,8	4,84	4,72	3,9	3,81	3,56	3,37	3,42	3,17	2,95
Avusturya	3,15	3,64	4,18	3,78	3,51	3,54	3,58	3,31	3,28	2,86	3,02
Belçika	3,49	3,21	3,32	3,12	2,9	3,19	3,34	3,36	3,24	2,84	3,07
Birleşik Krallık	6,64	6,43	5,42	5,72	5,56	5,43	5,33	5,3	5,37	4,95	4,63

Tablo 9: (Devamı)

Ülke	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Çekya	6,15	6,17	6,72	6,62	5,82	5,81	5,51	5,29	5,57	5,41	5,19
Danimarka	4,47	5,84	5,23	5,26	4,69	4,72	4,34	4,37	3,61	3,48	3,28
Estonya	1,55	3,96	6,4	7,74	7,15	7,78	7,73	7,31	8,79	6,59	6,29
Finlandiya	4,69	4,22	4,24	4,25	4,56	4,8	4,6	4,63	4,55	4,55	4,22
Fransa	4,27	3,84	3,55	3,31	3,58	3,69	3,75	3,86	3,81	3,49	3,55
Güney Kore	4,53	8,41	9,49	8,74	4,12	4,09	-	-	-	-	-
Hollanda	4,06	4,65	5,3	5,27	5,02	4,91	4,79	4,82	4,95	4,49	4,45
İrlanda	5,28	4,47	4,33	5,41	5,1	4,88	4,5	4,31	3,78	3,6	3,43
İspanya	5,53	5,11	4,17	4,3	4,77	4,59	4,5	4,38	4,2	3,9	3,8
İsrail	2,88	2,99	4,28	5,75	4,93	4,83	4,7	4,59	4,55	4,1	3,75
İsveç	5,04	4,32	4,75	4,79	4,01	3,97	3,78	3,66	3,72	3,5	3,3
İsviçre	4,14	3,96	3,77	3,77	3,48	3,61	3,52	3,66	3,56	3,44	3,36
İtalya	7,82	6,06	5,9	5,27	6,4	6,76	6,44	6,38	6,21	5,7	5,48
İzlanda	4,36	2,97	2,49	4,06	3,61	2,28	3,24	3,21	3,09	3,04	2,79
Japonya	3,78	3,87	3,84	3,72	2,86	2,87	2,74	2,66	2,57	2,33	3,88
Kanada	3,73	3,04	2,86	2,86	2,67	2,59	3,03	2,67	2,51	2,21	2,14
Kolombiya	3,35	4,95	4,4	3,46	3,52	3,58	2,46	2,31	2,25	1,99	2,13
Kosta Rika	-	-	8,25	7,32	6,72	6,38	6,56	6,3	6,33	5,4	5,47
Letonya	3,14	6,24	7,58	9,96	9,99	10,06	9,71	9,52	9,03	8,59	7,74
Litvanya	3,9	5,54	5,93	6,15	5,72	5,84	6,07	6,43	6,2	6,16	5,08
Lüksemburg	7,79	6,87	7,6	5,87	4,63	4,28	4,11	4,02	4,11	3,33	2,76
Macaristan	6,31	6,69	5,67	6,01	5,38	5,53	5,43	5,34	5,17	5,28	5,15
Meksika	7,42	8,63	1,4	-3,27	7,45	8,29	6,14	4,94	7,45	7,22	5,09
Norveç	5,17	4,11	3,22	3,13	3,25	3,3	3,28	3,25	3,07	3,31	2,63
Polonya	3,28	5,32	6,83	6,7	6,71	6,72	6,36	6,46	6,33	5,65	6,21
Portekiz	8,52	4,98	6,44	5,82	5,16	5,56	5,45	5,34	5,3	5,05	5,09
Slovakya	5,18	5,79	6,65	5,62	4,72	4,84	4,62	4,56	4,8	4,57	4,37
Slovenya	9,75	6,36	6,12	8,21	10,01	10,13	9,74	8,91	8,64	7,74	7,34
Şili	5,13	6,74	5,08	4,18	4,27	4,4	4,49	4,29	4,42	4,64	2,83
Türkiye	5,89	8,12	12,32	11,01	8,66	8,53	8,22	6,17	6,12	5,73	1,89
Yeni Zelanda	3,15	3,35	2,25	2,43	2,38	2,27	2,11	2,22	2,09	1,8	1,5
Yunanistan	8,31	4,27	3,96	6,16	8,34	7,77	8,17	7,44	7,7	7,51	7,0

Kaynak: OECD, <https://stats.oecd.org/>, (Çevrimiçi: 20.09.2023).

Tablo 9 incelendiğinde, 1995 ve 2021 yılları arasında çevre vergi gelirlerinin toplam vergi gelirleri içerisindeki payı birkaç ülke dışında (Estonya, Letonya) genel olarak düştüğü gözlemlenmektedir. OECD ülkeleri arasında çevre ile bağlantılı vergilerden elde edilen gelirlerin toplam vergi gelirleri içerisindeki payı açısından dikkat çeken ülkelerin başında Estonya, Letonya, Slovenya, Türkiye ve Yunanistan gelmektedir. Aynı şekilde çevre vergi reformunda öncü olan ülkeler; Birleşik Krallık, Danimarka, Finlandiya ve Hollanda 2017 yılına kadar çevre vergi gelirleri toplam vergi gelirleri içerisinde yüksek paya sahip ülkeler arasındadır. 2021 yılında, OECD ülkelerin genelinde çevre vergi gelirlerinin toplam vergi gelirleri içerisindeki en düşük paya sahip ülkeler

arasında ABD, Türkiye ve Yeni Zelanda yer almaktadır. 2005-2017 yılları arasında OECD ülke ortalamasına göre çevre vergilerinin toplam vergi gelirleri içindeki yüzdesi en yüksek ülke Türkiyedir. Aşağıda Tablo 10'da çevre vergilerinin GSMH içindeki yüzdesi yer almaktadır.

Tablo 10: Çevre Vergilerinin GSMH İçindeki Yüzdesi (%)

Ülke	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ABD	0,74	0,65	0,58	0,52	0,46	0,46	0,45	0,44	0,43	0,41	0,4
Almanya	1,94	1,98	2,05	1,81	1,59	1,54	1,31	1,47	1,46	1,4	1,32
Avustralya	1,97	1,76	1,44	1,19	1,08	1,05	1,02	0,96	0,95	0,9	0,81
Avusturya	1,3	1,54	1,71	1,55	1,52	1,48	1,5	1,4	1,4	1,21	1,31
Belçika	1,5	1,41	1,44	1,34	1,28	1,39	1,47	1,48	1,38	1,2	1,31
Birleşik Krallık	1,94	2,1	1,76	1,83	1,77	1,76	1,74	1,73	1,74	1,62	1,58
Çekya	2,12	2,0	2,3	2,13	1,93	1,98	1,9	1,85	1,94	1,88	1,76
Danimarka	2,09	2,75	2,52	2,36	2,21	2,17	1,99	1,95	1,71	1,66	1,55
Estonya	0,54	1,23	1,9	2,57	2,38	2,61	2,51	2,4	2,94	2,19	2,11
Finlandiya	2,09	1,93	1,78	1,72	1,98	2,1	1,97	1,96	1,93	1,9	1,82
Fransa	1,82	1,68	1,53	1,41	1,63	1,69	1,74	1,78	1,72	1,6	1,61
Güney Kore	0,85	1,76	2,06	1,96	0,98	1,01	-	-	-	-	-
Hollanda	1,51	1,72	1,85	1,88	1,86	1,89	1,86	1,87	1,94	1,8	1,77
İrlanda	1,68	1,38	1,3	1,5	1,18	1,15	1,01	0,96	0,83	0,71	0,72
İspanya	1,73	1,69	1,47	1,34	1,61	1,54	1,52	1,52	1,46	1,44	1,45
İsrail	0,99	1,02	1,4	1,74	1,53	1,5	1,51	1,41	1,37	1,21	1,21
İsveç	2,27	2,16	2,25	2,06	1,71	1,75	1,67	1,6	1,59	1,48	1,41
İsviçre	1,04	1,08	0,98	0,98	0,94	0,98	0,98	1,0	0,99	0,97	0,96
İtalya	3,01	2,46	2,3	2,2	2,75	2,85	2,7	2,66	2,62	2,43	2,37
İzlanda	1,34	1,07	0,98	1,31	1,27	1,15	1,2	1,17	1,08	1,1	0,98
Japonya	0,97	0,98	0,99	0,97	0,87	0,87	0,85	0,84	0,81	0,77	0,79
Kanada	1,29	1,07	0,93	0,89	0,88	0,86	1,0	0,9	0,83	0,76	0,71
Kolombiya	0,54	0,78	0,8	0,63	0,7	0,68	0,47	0,45	0,45	0,37	0,42
Kosta Rika	-	-	1,8	1,62	1,54	1,5	1,51	1,46	1,48	1,22	1,32
Letonya	0,93	1,81	2,11	2,84	2,98	3,09	3,02	2,96	2,79	2,65	2,36
Litvanya	1,08	1,72	1,74	1,75	1,66	1,73	1,8	1,95	1,88	1,9	1,64
Lüksemburg	2,8	2,54	2,84	2,09	1,61	1,52	1,51	1,58	1,63	1,27	1,07
Macaristan	2,57	2,58	2,06	2,21	2,08	2,16	2,05	1,97	1,88	1,9	1,75
Meksika	0,75	0,99	0,16	-0,42	1,19	1,38	0,99	0,8	1,22	1,28	0,86
Norveç	2,04	1,71	1,37	1,31	1,25	1,28	1,27	1,28	1,23	1,28	1,11
Polonya	1,21	1,75	2,26	2,12	2,19	2,26	2,19	2,27	2,23	2,02	2,29
Portekiz	2,49	1,54	1,99	1,77	1,77	1,89	1,86	1,85	1,83	1,78	1,79
Slovakya	2,04	1,95	2,08	1,57	1,53	1,6	1,57	1,55	1,65	1,59	1,54
Slovenya	3,82	2,4	2,4	3,11	3,74	3,79	3,61	3,32	3,2	2,88	2,75
Şili	0,93	1,26	1,06	0,83	0,88	0,89	0,91	0,91	0,93	0,9	0,63
Türkiye	0,97	1,91	2,85	2,72	2,16	2,14	2,03	1,48	1,42	1,37	0,43
Yeni Zelanda	1,13	1,11	0,82	0,75	0,76	0,73	0,67	0,72	0,64	0,64	0,52
Yunanistan	2,35	1,43	1,26	1,99	3,05	3,02	3,22	2,98	3,04	2,92	2,75

Kaynak: OECD, <https://stats.oecd.org/>, (Çevrimiçi: 20.09.2023).

Çevre vergilerinin gelişiminin değerlendirilmesi açısından çevre vergilerinin GSMH içindeki payı özellikle bu vergilerin toplum tarafından kabul edilebilirliği, ülke ekonomisine katkısı ve çevre politikaları açısından önemlidir. Tablo 10'da dikkat çeken husus, OECD ülkelerinde 1995-2021 yılları arasında çevre vergilerinin GSMH içindeki yüzdesi genel olarak düşüş eğilimindedir. 1995-2021 yılları arasında çevre vergilerinin GSMH içindeki yüzdesi en yüksek ülke İtalya'dır (%3,01). Buna karşın, 1995 yılında en düşük aynı yüzdeye sahip iki ülke Estonya ve Kolombiya'dır (%0,54) ve 2021 yılında en düşük yüzdeye sahip ülke Almanya'dır (%0,4). Türkiye'de ise 2005 ve 2017 yılları arasında çevre vergilerinin GSMH içindeki yüzdesi OECD ülke ortalamasının üstündedir. Bunun nedeni, Türkiye'de enerji üzerinden alınan vergilerin payının yüksek olmasıdır.

AB üyesi ülkelerde enerji, ulaşım ve kirlilik üzerinden alınan çevre vergilerinden elde edilen gelirler önemli olmakla beraber özellikle enerji vergileri en önemli gelir kaynağı olmuştur. Özellikle ulaşım ve kirlilik vergilerinden enerji vergilerine göre daha az gelir elde edilmekte ve kirlilik vergisinden elde edilen gelir, çevre vergisi gelirleri içerisinde en düşük paya sahiptir. 2020 yılında AB üyesi ülkelerde çevre vergisinden 300,5 milyar euro gelir elde edilmiştir. Bu gelir oran olarak, AB GSYH'nin %2,2'sini, vergi ve sosyal güvenlik katkılarında elde edilen toplam devlet gelirlerinin ise %5,4'ünü temsil etmektedir. Ayrıca, 2020 yılında AB üyesi ülkelerde çevre vergisinden elde edilen gelirin büyük bir kısmı %77 gibi bir oran ile enerji vergilerinden sağlanmaktadır. Diğer taraftan, ulaşım vergilerinden elde edilen vergilerin oranı %19,3 olmakla beraber, payı çok düşük olan kirlilik vergilerinden elde edilen gelirin oranı ise 3,7'dir. AB üyesi ülkelerinin vergi yükü, çevre vergi türüne ve sektörler göre değişim göstermektedir; şirketler %52 ile en yüksek payı öderken, hanehalkından alınan pay %43,3 ile şirketlere göre biraz daha düşüktür. Ancak hanehalkının ulaşım ve kirlilik vergilerine ödediği pay şirketlere göre daha yüksektir (Eurostat, 2023).

2.3.2. Emisyon Permileri

Sosyal maliyetler konusunda kaleme aldığı ünlü makalesinde Coase (1960: 837), kirliliğin yönetilmesi gerektiğine dikkat çekerken bunun aynı zamanda işletmelere mali açıdan yük getireceğini ifade etmektedir. Ayrıca, kirliliğin piyasa işlemleriyle en verimli şekilde giderilebilmesi için kirlilik haklarının alınıp satılabilir olabilmesi gerekmektedir. Bilim insanları daha sonraları bu düşüncüyü şu şekilde ifade etmişlerdir: Piyasa işlem maliyeti sıfır olduğu sürece, ilk mülkiyet hakları tahsisinin nasıl yapıldığına bakılmaksızın, piyasa işlemleri her zaman kaynakların tahsisini optimize edebilir. Bu teoremi Dales (1968: 791) su kirliliği kontrol çalışmalarına uygularken; Montgomery (1972: 395) teorik olarak piyasaya dayalı emisyon ticareti sisteminin geleneksel çevre yönetimi politikasından açıkça üstün olduğunu kanıtlamıştır. Ona göre, emisyon ticaret sisteminin avantajı, kirlilik kontrolünün yönetim maliyetine göre değiştirilebilmesi ve böylece toplam koordinasyon maliyeti en düşüğe çekilebilmesidir. Bu nedenle, emisyon üst sınır ve ticaret sistemi geleneksel kanalizasyon ücretleri sisteminin yerini alırsa, daha fazla maliyet tasarrufu sağlanabilir.

Hükümetlerin çevre ile ilgili endişeleri oldukça eskiye dayanmaktadır. Bu noktada emisyon permileri, çevre sorunları ile başa çıkmak için ortaya atılmış yeni bir çevre politikasıdır. Çevre kirliliğinin önlenmesi ile ilgili olarak kirliliğin piyasada çözülebileceğini ileri süren ilk çalışmalar; Coase (1960: 837), Dales (1968: 791) ve Montgomery (1972: 395) tarafından yapılmıştır. Kirlilik izinlerinin altında yatan temel düşünce zararlı etkilerin, piyasada gerekli düzenlemeler yapılarak etkili ve verimli bir şekilde dönüştürülebileceğini ileri süren Coase tarafından belirtmesinin üzerinden 60 yıldan fazla bir zaman geçmiştir. Coase göre, kirliliğin telafi edilmesi noktasında devletin mülkiyet haklarını ve muamele maliyetlerini belirlemesi yeterli olacaktır.

Dünyadaki birçok ülkede çevre vergisine göre yeni olan emisyon permileri konusunda pek çok çalışma yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Emisyon ticareti, Kyoto Protokolü'nün 17. maddesinde belirtildiği gibi, emisyon birimleri olan ülkelerin emisyon permi haklarını yedeklemelerine ve fazla olan permi haklarını hedeflerinin üzerinde emisyon salınımı yapmak isteyen ülkelere satmalarına izin vermektedir (UNFCCC, 2020).

Dört tür emisyon ticaret türü vardır:

1. Kredi sistemi (a credit system)
2. Emisyon üst sınır ve ticaret sistemi (a cap-and-trade system)
3. Ortalama sistemi (an averaging system)
4. Kullanım hakları sistemi (a usage rights system)

Crals ve Vereeck (2005: 199), yukarıda yer alan ortalama sistem ve kullanım hakları sistemini fazla uygulanmamasından dolayı daha çok uygulanan emisyon üst sınır ve ticaret sistemi ile kredi sistemini değerlendirmişlerdir. Çevre otoritesi emisyon üst sınır ve ticaret sisteminde ilk olarak, kabul edilebilir bir toplam kirlilik ya da sınır miktarı belirlemekte; daha sonra bu sınıra eşit emisyon permi haklarını kullanıcılar arasında dağıtmakta ve sistem içerisindeki bu hakların toplamı sınıra eklenmektedir. Emisyon permi sistemi, her ne kadar tüm sorunlara bir çözüm üretebilir gibi görünse de sistem kendi içinde bazı sorunları barındırmaktadır; emisyon permilerinin kullanıcılara ücretsiz olarak verilmesi. Permilerin ücretsiz verilmesi, sistemin çevre kirliliği konusunda en önemli boşluğu kabul edilmektedir (Tietenberg, 2003: 415).

Emisyon Ticaret Sistemleri (ETS) dört şekilde işlemektedir: (1) ETS aracılığıyla izlenen politika hedefleri, (2) Düzenlenmiş katılımcılara emisyon permilerinin kamu otoritesi tarafından tahsisleri, (3) Karbon emisyonu fiyat seviyeleri, (4) Katılımcıların emisyon fiyatlarına bağlı azaltma giderleri ve uygun fiyatlı azaltma tekniklerinin veya düşük karbonlu inovasyon fırsatlarının hazır bulunabilirliği. Farklı seçeneklerin olması farklı ETS uygulama örneklerini de beraberinden getirmektedir (Verbruggen vd., 2019: 11).

ABD’de Emisyon Üst Sınır ve Ticaret (Cap and Trade) ve AB’de ETS olarak da bilinen sistem kapsamında verilen izinleri ifade eden Emisyon Permileri, sera gazı emisyonlarını azaltmanın uygun maliyetli bir yoludur. Hükümetler, firmaları emisyonlarını azaltmaya teşvik etmek için maksimum emisyon seviyesine bir sınır koymakta ve bu sınırın altında her emisyon birimi başına emisyon permileri belirlemektedir. Emisyonların her birimi için ya devletten emisyon permi hakkı satın almış ya da emisyon permisi satın almış diğer firmalardan ticaret yoluyla emisyon permisi alınabilir. Bu noktada, düzenleyiciler emisyon permilerini ücretsiz olarak devredebilir veya açık artırmayla satışa çıkarabilir. Nitekim emisyon üst sınır ve ticaret kapsamındaki emisyon permileri, emisyon azaltımlarını kolaylaştırarak ekonomik verimliliğe katkıda bulunur. Sistem, emisyon azaltılmasını maliyetli bulan kirleticilere daha düşük maliyetlerle başka kirleticilerden emisyon permileri almalarına izin verir. Böylece bu pazarda, ek bir emisyon biriminin azaltma maliyetleri eşitlenir ve çevresel hedeflere ulaşmada toplam maliyetler en aza indirilebilir (OECD, 2020: 1).

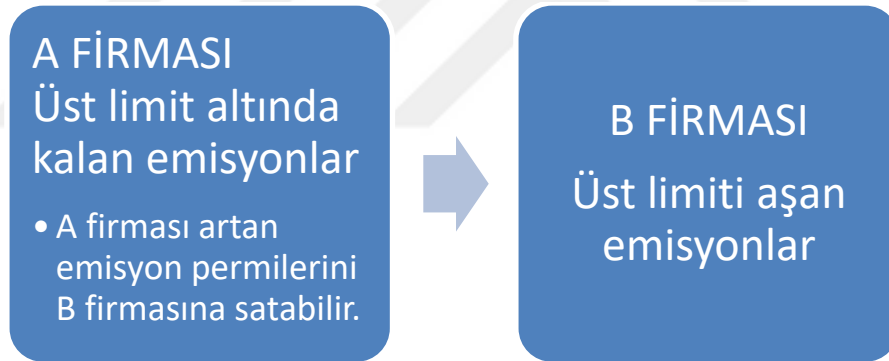
Emisyon permileri, emisyon limitlerinin toplamını belirleyerek emisyonları azaltan ve tahsisat süreçleri ya da açık artırmalar yoluyla bu limite eşit emisyon izinleri veren piyasa bazlı bir emisyon üst sınır ve ticaret programı bileşenidir. Emisyon üst sınır ve ticaret, insan sağlığını ve çevreyi korumak için kullanılan ve kirliliği azaltmaya yönelik bir yaklaşımdır. Emisyon üst sınır ve ticaret programlarının iki temel bileşeni vardır. Bunlardan ilki, sistemin kirliliğe ilişkin bir emisyon sınırı belirlemesidir diğeri ise permi sahiplerinin diğer kirleticilerin permi haklarının belirli bir miktarını (örneğin bir ton) diğer kullanıcılara devredebilmesidir. Bu sınır, çevresel hedefin yerine getirilmesini sağlar ve ticarete konu emisyon permisi, bireysel emisyon kaynaklarının kendi uyum yollarını belirlemeleri için esneklik sağlar. Emisyon permisi, belirli bir kontrol (veya uygunluk) döneminde belirli miktarda kirletici madde yayma yetkisidir, ancak mülkiyet hakkı teşkil etmez. Emisyon Permileri, piyasada alınıp satılabildiğinden, bu programlara genellikle “piyasaya dayalı enstrümanlar” denir (EPA, (t.y), <https://www.epa.gov/emissions-trading>).

Etkili bir şekilde tasarlanmış emisyon üst sınır ve ticaret programlarının faydaları (ICAP, 2021: 44);

- Genel kirlilik sınırı tarafından belirlenen çevresel kesinlik,
- Bireysel emisyon kaynaklarının uyum yollarını ihtiyaçlara göre uyarlama esnekliği,
- Uygulama maliyetlerini düşüren verimlilik ve yenilik teşvikleri,
- Fazla permileri bankaya yatırabilmenin bir sonucu olarak erken kirlilik azaltımlarına yönelik teşvik,
- Düşük idari maliyetler,
- Emisyonları azaltmak, izlemek ve raporlamak için hesap verilebilirlik.

Yeterli emisyon permisi hakkına sahip olamayan firmalar ya emisyonlarını azaltmalı ya da başka bir firmadan emisyon permisi satın almalıdır. Belirli bir emisyon permisi fiyatına kadar bazı firmalar diğer firmalara göre azaltmayı daha kolay veya daha ucuz bulacak ve emisyon permilerini satacaktır. Eğer emisyon permisi fiyatları doğru tespit edilirse emisyonları düşük maliyetle azaltabilecek firmalar tarafından satışa sunulan permiler, emisyonları maliyetli olan firmalar tarafından talep edilen permilere eşit olacaktır. Bu işlem, emisyonları maliyet etkin bir şekilde sınırın altında izin verilen seviyeye indirir. Mevcut emisyon permisi fiyatlarının gelecekte de bunu yapması mümkün olmayabilir. Zira ekonomik koşullar ve kirlilik yayan firmaların koşulları değiştikçe fiyatların da değişmesi gerekmektedir. Teorik olarak firmalar piyasa fiyatı, marjinal azaltma maliyetlerini aştığı sürece emisyon permisi haklarını satacak, tersi durumda piyasa fiyatı marjinal azaltma maliyetlerinin altına düştüğü sürece emisyon permisi satın alacaktır. Emisyon permisi fiyatları rekabetçi ise, permilerin fiyatı daha karlı ticaret fırsatlarının bulunamamasına neden olmaktadır. Bu sebepten dolayı, emisyonları en ucuza azaltabilenler bunu emisyon ticaret sistemi kapsamında yapabilecek ve böylece mümkün olan en düşük maliyetle azaltmayı başaracaktır (Carbon, T. R. P., 2012: 13). Aşağıda Şekil 4’te emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin nasıl çalıştığı gösterilmektedir.

Şekil 4: Emisyon Üst Sınır ve Ticareti İşleyişi



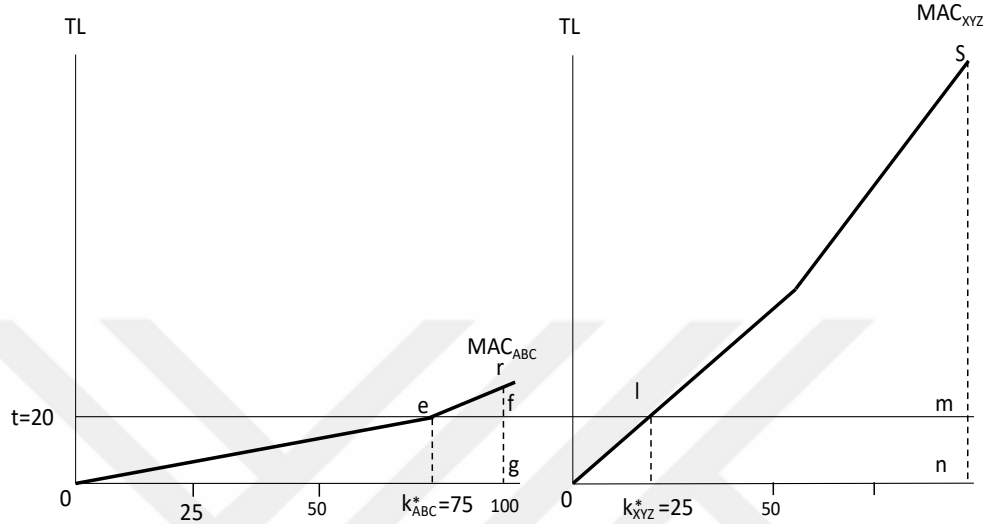
Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı, (2011: 13)

Şekil 4’te emisyon üst sınır ve ticaret sistemi kapsamında permilerin tahsisatının nasıl yapıldığı kısaca anlatılmıştır. Şekilde, emisyon azaltım taahhüdünün üzerinde azaltım sağlayan A firması, taahhüdünü tamamlamayan ve sınırından daha fazla sera gazı salan B firmasına emisyon permisi hakkını satabilir.

Emisyon permileri kirlilme hakkı tesisine dayanmakla birlikte, bu kirlilme hakkına sahip firmalar başka firmalara marjinal azaltım maliyetlerini gözeterek permisi haklarını (kirlilme) serbest piyasada alıp-satabilirler. Bu sebeple emisyon permisi yöntemi, maliyet etkin bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Diğer taraftan, emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin iki yöntemi mevcuttur. İlk yöntem, Limitleme ve Ticaret sisteminde, optimum kirlilik sınırı belirlendikten sonra firmalara permisi hakkı tahsis edilmektedir. Firmalar, sahip oldukları permileri kullanabilir veya başka bir firmaya

transfer edebilir. İkinci yöntem olan Kredi Ticareti sisteminde ise emisyon permileri, enerji tüketimi baz alınarak belirlenmektedir (Savaşan, 2017: 256-257). Aşağıdaki Şekil 5'te limitleme ve ticaretin kirliliği azaltmanın etkin bir yolu olduğu ayrıntılı bir şekilde gösterilmektedir.

Şekil 5: Emisyon Permilerinde Etkinlik



Kaynak: Savaşan, 2017: 260

Yukarıdaki Şekil 5'in sol paneli düşük MAC'lı (kirliliği azaltmanın maliyeti) firma (ABC firması), sağ panelde ise yüksek MAC'lı firma (XYZ firması) yer almaktadır. Şekildeki ABC firması 100 ton permi hakkına sahip, buna karşın XYZ firmasının permi hakkına sahip olmadığından kirliliği 100 ton azaltmak zorundadır. Fakat burada XYZ firmasının katlanacağı marjinal azaltım maliyeti (s) yüksek olduğu için diğer firmadan (ABC) permi hakkı almak isteyecektir. Bu noktada XYZ tarafından teklif edilen fiyat, ABC firmasının marjinal azaltım maliyeti (r) düşük olduğu için satışın gerçekleşmesi beklenmektedir. Sonuç olarak XYZ firmasının permi hakkına karşılık teklif edeceği tutar kirlilik miktarının 25 tona yaklaşmasıyla beraber azalacak ve bu noktadan sonra ABC firmasının kirliliği azaltmaması durumunda maruz kalacağı maliyetten (t) düşük kalacaktır. Şekilde görüldüğü üzere XYZ firması kirliliği 75 ton azaltmasına karşın ABC firması kirliliği 25 ton azaltabilmiştir. Böylelikle iki firmanın kirliliğin azaltılmasına yönelik ayırdığı kaynak (sosyal maliyet) en düşük seviyeye ulaşmış olacağından kirlilikle mücadelede maliyet etkinliği sağlanmış olacaktır. Diğer taraftan, permi hakkına XYZ firmasının sahip olması durumunda ABC firması x kadar maliyetten kurtulmak için XYZ firmasından 25 adet permi hakkını almak için teklif verecektir.

Emisyon üst sınır ve ticaret, çevresel gereklilikleri karşılayan koşullar altında kirleticilerin kirliliği yayması için yasal bir hak oluşturur ve kirleticilerin durumunu kontrol etmek için emisyon permi haklarının emtia gibi alınıp satılmasına izin verir. Bu hususta genel yaklaşım şu şekildedir: İlk olarak, hükümetler bölgenin çevresel kapasitesini değerlendirerek belirli çevresel kalite hedefleri

alanını belirler. Daha sonra, izin verilen maksimum emisyon permilerini belirli kıstaslara göre hesaplayarak böler. Hükümetler bu emisyon permisi haklarını açık artırma ihaleleri, satış fiyatlandırması veya ücretsiz dağıtım gibi farklı metotlarla kirleticilere tahsis etmeyi ve bu hakları emisyon ticareti için pazarlar kurarak yasal olarak kullanılabilir hale getirebilir. Emisyon permi hakları piyasasında kirleticiler, kirliliğinin kapsamını çıkarları doğrultusunda belirler ve ardından emisyon permi haklarını satın alır veya satarlar. Emisyon permi hakkına sahip her birim, ilgili politika ve yönetmelikler çerçevesinde alım satım faaliyetlerini yürütmektedir (Liu, 2017: 404).

Emisyon permilerinin miktarı ve kapsamı belirlendikten sonra, hükümetler tarafından permilerin, ücretsiz¹ dağıtılıp dağıtılmayacağı veya açık artırma usulüyle satılıp satılmayacağı kararlaştırılmalıdır. Firmalara ücretsiz permi tahsisi, önceki fosil yakıt satışları gibi bazı kayıtlar esas alınmak suretiyle ücretsiz olarak yapılmıştır. Bu tür bir emisyon permisi ile permilerin değerine eşit bir servetin mevcut firmalara devredilmesi mümkün olabileceği gibi bir açık artırma ile aynı servetin hükümete devredilmesi de sağlanabilir. Teoriye göre, bir açık artırmada satılan emisyon permisi ile hükümet, aynı miktarda emisyon azaltımı sağlayan bir çevre vergisinden elde edilen gelirle aynı geliri sağlayacaktır. Bir emisyon üst sınır ve ticaret programında, yüksek maliyet belirsizliği veya değişken emisyon permisi fiyatları, iklim politikasına yönelik siyasi desteği azaltabilir, bu da yeni teknolojilerin araştırılması ve geliştirilmesine yönelik yatırımları azaltabilir (Stavins ve Aldy, 2011: 6). Emisyon permilerinde temel ayırım, emisyonların kıyaslamaya dayalı olarak piyasada açık artırma veya ücretsiz olarak tahsis edilmesi arasındadır.

Brands vd. (2020: 34), tıkanıklık seviyelerini geleneksel fiyatlandırma yöntemleriyle çözmenin mümkün olmadığını bu nedenle de sorunun çözümünde ticarete konu emisyon permilerinin daha uygun alternatif bir yöntem olabileceğini ileri sürmektedirler. Bu bağlamda çalışmada, kentsel hareketliliği düzenlemek için emisyon permilerinin uygunluğu analiz edilmiş ve kentsel düzenlemede emisyon permilerinin etkinliği şu kriterlere göre değerlendirilmiştir: (i) Şeffaflık ve işlem maliyetlerinin kontrol altına alınması, (ii) dengenin sağlanabilmesi için permi fiyatlarının istikrarı ve spekülasyonları önlemesi. Araştırma sonuçlarına göre, işlem maliyetleri çok düşük olursa, permiler sanal bir bankadan alınıp-satılabilirse ve fiyat oynaklığı düşük tutulabilirse kirliliğin azaltılması ve piyasa hedeflerine ulaşılabilmesi mümkün olabilecektir. Aşağıda Tablo 11’de emisyon üst sınır ve ticaret sistemine yönelik eleştiriler ve bu eleştirilere cevaplar yer almaktadır.

¹ Ücretsiz verilen emisyon permilerine, yabancı literatürde büyükbaba (grandfather permit) izinleri denilmektedir.

Tablo 11: Emisyon Üst Sınır ve Ticaret Sistemine Yönelik Eleştiriler ve Bu Eleştirilere Cevaplar

Eleştiri	Cevaplar
ETS ekonomiye ek maliyetler getirir.	Faydalarına rağmen, tüm emisyon azaltma politikalarının yayıcılara ve dolayısıyla ekonomiye bir maliyeti olmaktadır. Bununla birlikte bu maliyetin, iklim değişikliğine karşı olası ciddi uzun vadeli eylemsizlik maliyetine ve bu politikaların yerel faydalarına karşı hesaplanması gerekmektedir. Düzenlenmiş kuruluşlara tek ve net bir fiyat sinyali sağlayarak, iyi tasarlanmış bir ETS, aynı düzeyde emisyon azaltımlarını hedefleyen komuta kontrol politikaları veya teknoloji standartları gibi diğer müdahalelere göre daha düşük maliyetle hedeflenen emisyon azaltımları sağlayabilir. Ayrıca, düzenlenmiş kuruluşları yenilik yapmaya teşvik edebilir, uzun vadede onları daha üretken hale getirebilir ve maliyetlerini düşürebilir. Diğer politikalarla karşılaştırıldığında bir ETS, emisyonlarını nasıl azaltacaklarını seçebildikleri için düzenlenmiş kuruluşlar için tasarruf sağlayabilir.
Çevre vergisi ETS'den daha iyidir.	Bir çevre vergisi ve bir ETS, kendi iç koşullarına göre her yargı yetkisi tarafından ayrı ayrı dikkate alınması gereken stratejik değerlere ve farklılıklara sahiptir.
ETS, kirleticilerin emisyonlarını azaltma sorumluluğundan kaçınmalarını sağlar.	Bir ETS, sistemin toplam emisyonlarını sınırlar, ancak emisyonlarını azaltmalarının veya sistem kapsamındaki yükümlülüklerine uymaları için emisyon permisi satın almalarının daha iyi olup olmadığına karar vermeleri için kararı bireysel düzenlenmiş kuruluşlara bırakır. Emisyonlarını azaltmamayı tercih eden kuruluşlar, piyasa tarafından belirlenen fiyattan bir emisyon permisi satın almak zorunda kalarak her zaman bu kararın tüm maliyetini üstlenirler.
Kirleticiler sadece ofsetleri teslim edebilir ve çıkış yollarını satın alabilirler.	Bir ETS'nin gerekli bir parçası olmasa da yüksek derecede çevresel bütünlüğe sahip iyi tasarlanmış bir mahsup programı ek esneklik sağlayabilir ve düzenlenmiş kuruluşların maliyetlerini yönetmelerine yardımcı olabilir. ETS kapsamında olmayan sektörlerde ve yargı bölgelerinde yurt içinde ve yurt dışında emisyon azaltma faaliyetlerini destekleyebilir.
ETS, işletmelerin rekabet gücünü riske sokacak ve üretimin yurtdışına kaymasına yol açar.	Bir ETS, karbon fiyatlandırmasının ticari rakipler arasında daha yaygın hale gelmesinden önceki geçiş döneminde emisyon yoğun ticarete maruz kalan endüstriler üzerindeki olumsuz ve orantısız etkileri önleyebilir veya azaltabilir. Emisyon permilerinin ücretsiz tahsisi, fiyat veya arz ayarlama önlemleri ve sınırdaki artımlı değişikliklerin tümü, işletme rekabet gücünün ve karbon sızıntısı riskinin giderilmesine yardımcı olabilir. Önemli olarak, bir ETS, emisyon kirlilik yoğunluğunu azaltan ve yenilik yapan firmalara finansal avantajlar sağlar. Bu, özellikle uluslararası karbon düzenlemeleri ve iklim politikası geliştikçe, uzun vadede rekabet güçlerini artırmaya yardımcı olabilir.
Ücretsiz emisyon permileri, hükümetten kirleticilere verilen bir sübvansiyondur.	Kalıcı veya geçici olsun iyi hedeflenmiş ücretsiz verilen permiler, firmaların ve diğer etkilenen kuruluşların karbon fiyatlandırmasına daha sorunsuz ve kademeli olarak uyum sağlamasına yardımcı olabilir. Başka ülkeye üretim ve yatırım kayması ve düzenlenmiş bir yargı sektöründe iş kayıplarını önlemeye imkân tanır. Ücretsiz emisyon permilerinin payı zamanla azalır ve emisyonları azaltma teşviki korunur. Bir ETS'de ücretsiz verilen emisyon permileri, uluslararası ticaret kurallarına göre sübvansiyon olarak kabul edilmez.
Ücretsiz emisyon permisi almak isteyen katılımcılar emisyonlarını azaltmak için bir nedeni yok.	Ücretsiz emisyon permisi, emisyonları azaltmaya yönelik ekonomik teşviki korurken alıcıların ETS yükümlülüklerinin maliyetlerini yönetmelerine yardımcı olur. Katılımcılar, emisyonları azaltmazlarsa ücretsiz permi payları yetersizse permi satın almak zorundadırlar. Ayrıca, uyum için ihtiyaç duydukları emisyon permilerini satamamanın fırsat maliyetini de kaybederler.
Piyasa başarısızlıklarının yarattığı sorunları çözmek için piyasa mekanizmalarına güvenilemez.	Her türlü düzenlemede olduğu gibi, bir ETS çevre bütünlüğünü korumak için sıkı izleme ve uygulama gerektirir. Tek başına bir ETS, piyasanın emisyonlardan kaynaklanan çevresel etkileri fiyatlandırmadaki başarısızlığını çözmezken, iyi tasarlanmış, yeterince sıkı bir piyasa mekanizması çözümün kritik bir bileşenidir.

Tablo 11: (Devamı)

Eleştiri	Cevaplar
ETS'ler daha küçük yayıcılar için adaletsizdir ve idari olarak külfetlidir.	Küçük yayıcılar, ETS'ye dahil olduğunda nispeten daha yüksek işlem maliyetleriyle karşı karşıya kalabilir. Bununla birlikte, yargı bölgeleri genellikle ETS'nin kapsamını ve uyum mekanizmalarını tasarlarken bunu dikkate almıştır.

Kaynak: ICAP, 2021: 48

Tablo 11'e bakıldığında emisyon üst sınır ve ticaret sistemi ile ilgili ilk eleştiri, bu politikanın ekonomiye ek maliyetler getireceği yönündedir. Cevap olarak, diğer kirliliği azaltma politikalarında olduğu gibi ETS'de kirlilik yayıcılarına ek maliyetler yüklemektedir. İkinci eleştiri, çevre vergisinin ETS'ye göre daha iyi bir politika aracı olduğudur. Cevap olarak, her iki politika aracının farklı şekillerde emisyonları azalttığı söylenmiştir. Üçüncü eleştiri, ETS kapsamında, kirleticilerin sorumluluktan kaçındığı yönündedir. Cevap olarak, emisyon sınırları kesin olan politika kapsamında fiyat ise piyasada belirlenmekte olup kirleticiler, emisyon permilerini alıp almama konusunda özgür olduğu bu nedenle kirleticisi firma bu emisyon permi hakkını almak ve maliyete katlanmak zorunda olacaktır. Diğer bir eleştiri, ETS'nin firmaların rekabet edilebilirliğini riske edeceğidir. Cevap olarak, diğer emisyon azaltma politikalarına göre esnek olan ETS kapsamındaki permiler, ücretsiz verilerek firmaların rekabet gücü desteklenmeye çalışılmaktadır. Diğer önemli bir eleştiri, permilerin ücretsiz olarak verilmesi kirleticilere verilen bir sübvansiyon olduğudur. Cevap olarak, permilerin ücretsiz olarak verilmesi firmaların sisteme uyumu için yardımcı olabileceğidir. Son eleştiri ise ETS'nin düşük kirlilik yayıcıları için daha maliyetli olacağıdır. Cevap olarak, ETS kapsamında düşük kirlilik yayıcılarının büyük kirlilik yayıcılarına göre daha yüksek maliyetlerle karşı karşıya kalabileceği söylenmiştir.

İktisat teorisinde gelen iki önemli beklenti yanlış bir şekilde anlaşılmaktadır. Bunlardan ilki, emisyon permi programlarının kaynakları korumadığı görüşüne dayanan teorik varsayımdan kaynaklanmaktadır, fakat emisyon üst sınırı bunu hallediyor ve üst sınır ayarı sistemin dışında kabul edilmektedir. Bu nedenle sistemin temel amacının, kaynağın kendisini değil kaynağın ekonomik değerini korumak olduğuna inanılmaktadır. Aslında, üst sınırın katılığı ve üst sınıra uygunluk düzeyi politika araç seçiminden etkilenebilir. Uygulama deneyiminin ışığında ortaya çıkan ikinci teorik beklenti, emisyon permileri sisteminde verimlilik ile öz kaynak arasındaki uzlaşmayı içermektedir. Geleneksel teori, emisyon permilerinde verimlilik ve eşitlik arasındaki uzlaşmanın maliyetsiz bir şekilde sağlandığını öne sürmektedir, çünkü kirleticilere verilen ilk permilerden bağımsız olarak serbest piyasa, permilerin en yüksek değerinde kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Bu durum ilk permilerin, kaynağın değerini düşürmeden öz kaynak hedeflerini takip etmek için kullanılabileceği anlamına gelir. Uygulamada, en adil bir şekilde tahsisat olsun ya da olmasın permiler genellikle tarihi kullanımlara göre tahsis edilmektedir. Nitekim öz kaynak kaygılarını korumak için ilk permi

hakkının kullanılmaması, öz kaynak kaygılarını korumak için transfer kısıtlamaları gibi başka çevre politikaların uygulanmasına neden olmuştur. Diğer taraftan ek kısıtlamalar genellikle kaynağın değerini düşürmektedir. Bu nedenle uygulamada emisyon permi politikası sistemlerinde verimlilik ve eşitlik arasındaki uzlaşmadan kaçınılmamıştır. Emisyon permi sistemleri hakkındaki bu kanıt, permilerin çevre ile ilgili konularda her problemin üstesinden gelemediğini buna karşın iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir çevre politikası aracı olduğunu göstermektedir (Tietenberg, 2003: 416).

Emisyon permi fiyatları, enerji sektörünün yanı sıra enerji yoğun endüstrileri de etkilemekte ve karbon emisyonunun azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Enerji endüstrilerinin kömürden gaza geçişlerini kolaylaştırmak için enerji endüstrileri, bu açıdan emisyon permilerini artırmak durumunda kalacaklardır (IEA, (t.y), <https://www.iea.org>). Fiyat artış problemiyle başa çıkmak için tasarlanabilen emisyon permileri, maksimum fiyat içeren emniyet mekanizmalarını ve sert ya da geçici bir değişiklikten kaynaklanabilecek ciddi ekonomik hasarı ortadan kaldıracaktır. Nitekim fiyat artışlarına karşılık esnekliğe sahip olan emisyon ticareti ile temiz kalkınma ve ortak yürütme gibi esneklik mekanizmaları, ticarete konu kredilerin oluşturulmasında ve belgelendirilmesinde önemli katkılar sunmuş; tarihe bunun küçük bir görev olmadığını göstermişlerdir (Tietenberg, 2003: 416).

Hükümetler veya politika yapıcılar, küresel ısınmanın toplam faktör verimliliğine verdiği zararları içselleştirirse, optimal KSM, GSYH ile aynı oranda artacaktır. Zarar, toplam çıktıdan kaynaklı değilse KSM sabit olacaktır. Bununla birlikte, politika yapıcılar tarafından bir sıcaklık sınırı uygulanırsa optimal KSM tipik olarak daha yüksek olan faiz oranına eşit bir oranda artacaktır. Karbonun fiyatı, daha sonra sıcaklığın sınırlandırıldığı seviyeye kadar artar ve ekonomiyi karbondan arındırmanın nihai maliyeti ve karbon fiyatının büyüme hızı (yani faiz oranı) nispetinde azalır. Genel denge modelinin katkısı, uygulamalı optimal politika simülasyonları yoluyla elde edilemeyen optimal karbon fiyatlandırmasının temel itici güçleri hakkında analitik bilgiler sunmaktır (van der Ploeg ve Rezai, 2021: 15).

Kamu harcama düzeyini finanse etmek için yeterli vergi geliri toplayamayan bir hükümet, mali açıdan kısıtlanır. Emisyon permileri söz konusu olduğunda ise mali açıdan kısıtlanmış bir hükümet potansiyel olarak emisyon permi satışları yoluyla mali açığını kapatmaya çalışacaktır. Bu nedenle bu mali teşvik, permi piyasasında katılımcı ülkeler arasındaki mali kısıtlılık ölçüsünde endojen bir mali dışsallık yaratmaktadır. Bununla birlikte, ulusal hükümetler mali açıdan kısıtlandıklarında, yani ilk tercih edilen kamu harcama düzeylerini finanse etmek için yeterli vergi geliri elde edemediklerinde uluslararası ticarete olduğu gibi, hükümetler tarafından kontrol edilebilecek emisyon üst sınır ve ticaret sistemlerinde mali teşvikin tetiklendiği görülmüştür. Andersen ve Greaker (2018: 803-804) göre, mali açıdan kısıtlanmış bir hükümet, emisyon üst sınır ve ticaret akışlarını manipüle etmek de dahil olmak üzere mevcut herhangi bir aracı kullanarak mali açığını kapatma gücüne sahiptir. Nitekim mali dışsallıklara sahip bir permi piyasası dengesinde, üretimdeki kayıplar olarak düşünülen

toplam sera gazı azaltma maliyetleri en aza indirgenememektedir. Bu sonuçlara göre yazarlar, mali kısıtlılığı temel bir dışsallık kaynağı olarak literatüre kazandırmış ve permi piyasalarındaki mali dışsallıklar hakkında literatürdeki mevcut görüşlere katılmaktadırlar. Ayrıca, mali dışsallıklara sahip bir permi piyasasındaki ilk tahsisin hem emisyon permilerinin fiyatını hem de ülkeler arasındaki sera gazı azaltma çabalarının dağılımını etkileyebilmektedir. Çalışmada, emisyon permi piyasalarının mali dışsallıklar yaratabileceğine dair elde edilen bulgulara göre, sera gazı azaltma politikalarında emisyon permisi yerine çevre vergisi kullanılırsa elde edilen vergi geliri sayesinde gelirin yeniden kullanımı/gelirin yeniden dağıtım planı ile birlikte refahın iyileştirilebileceği ileri sürülmüştür. Sonuç olarak, iklim anlaşmasına üye ülkeler, dışsallıkla mücadele etmek için: Emisyon dışsallığı ile başa çıkmak için çevre vergisi uygulayabilir ve mali açıdan kısıtlı ülkeler, kamu mallarının sağlanmasını kolaylaştırmak adına bu vergiden elde edilen geliri kullanabilir. Ayrıca çevre vergisi sayesinde mali dışsallık ortadan kaldırılabılır ve aynı emisyon hedefine daha düşük toplam maliyetlerle ulaşılabilir. Araştırmanın bulguları, özellikle Avrupa Emisyon Ticaret Sistemi dışındaki tüm emisyonlar için ve ayrıca AB üyesi ülkeler arasında emisyon permi haklarının ticaretine izin vermek üzere olan AB ülkeleri ile ilişkilidir.

Emisyon permisi, firmaların marjinal maliyetlerini ticaret yoluyla eşitlemesine ve hükümetlerin çevre kirliliğinden ileri gelen yükü politik olarak istediği gibi dağıtmasına imkân veren politika araçlarından biridir. Öte taraftan bu beklentiler mevcut düzende kimi zaman çakışabilir. Nitekim düzenleyicinin gelecekte ihtiyacı olan firmalara daha fazla emisyon permisi vereceğini öngören firmalar, ihtiyaçlarından daha fazla permi hakkı satın alabilirler. Bu durum, fiyatı marjinal maliyetlerin üzerine çıkarır ve piyasayı verimsiz hale getirebilir. Kirliliğin sosyal maliyeti yüksekse ve hükümet piyasaya sık sık müdahale ederse, çarpıtmalar ticaretten elde edilen kazançlardan daha büyük olacaktır. Bu sebeple ticarete konu olmayan emisyon permileri daha fazla tercih edilecektir. Analizler, emisyon permisi piyasalarının ve bunların nasıl tasarlanması gerektiğinin anlaşılmasına yardımcı olmaktadır (Harstad ve Eskeland, 2010: 749).

Lapan ve Sikdar (2019: 501) yapmış oldukları çalışmalarında, emisyon permilerindeki ticaretin çevre politikası üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Permilerin, uluslararası ticarete konu olmadığı duruma kıyasla kirliliğin maliyeti ticarete konu permilere nazaran daima daha yüksektir. Kirlilik saf bir küresel kamu kötü ise, yani sınır ötesi kirlilikten kaynaklanan marjinal hasar yerel kirlilikten kaynaklanan marjinal hasarla aynıysa, ticaret altındaki permi fiyatı kendi emisyonlarından kaynaklanan iç marjinal hasara eşittir. Kirlilik saf bir küresel kamu kötü değil ise, yani sınır ötesi kirlilikten kaynaklanan marjinal zarar yerel kirlilikten daha az ise, ticaret kendi emisyonlarından kaynaklanan iç marjinal zarardan daha düşük bir permi fiyatıyla sonuçlanır, kirlilik ticaret altında otarşiye göre daha yüksektir. Sınır ötesi kirliliğin niteliğine bakılmaksızın, permi bedeli (eşdeğer kirlilik vergisi) daha düşüktür ve uluslararası ticarete konu emisyon permilerinde kirlilik, ticari olmayan permilere göre daha yüksektir. Piyasa temelli araçlar lehine yapılan tartışmalar, ekonomik büyüme ile iyileştirilmiş çevre kalitesi arasındaki uzlaşma için etkili araçlar olduklarını ve kirletici

kaynakların teknoloji veya kirlilik azaltma maliyetleri hakkında özel bilgi sahibi olmadan elde edilebileceklerini vurgulamaktadır.

OECD dışında hava kirliliğini kontrol etmek için ticarete konu bir emisyon permi programı uygulayan ilk şehirlerden biri de Santiago'dur.² Programın son on yıldaki performansını inceleyen çalışmalarında Coria ve Sterner (2008: 3-4), Santiago'da uygulan sistemin gelişmiş ülkelerde uygulanan ticaret programlarıyla benzerliklerini ve farklılıklarını incelemiş ve sistemin düzenlemelere ve piyasa şoklarına nasıl tepki verdiğini analiz etmeye çalışmışlardır. Santiago'nun deneyiminin incelenmesi, daha az gelişmiş ülkelerde ticarete konu emisyon permi uygulanmasının dezavantajlarını ve avantajlarını tartışması bakımından önemlidir. Nitekim başarılı bir şekilde uygulanan bir ticaret programının gözden geçirilmesi, ticarete yönelik gerçekçi teşviklerin mekânsal ve zamansal esnekliğin önemi hakkında bazı dersler sunmaktadır. Yapılan incelemede hükümet onay gereklilikleri ve az gelişmiş aracılık bileşeni işlem maliyetlerini artırdığı; parasal cezaların net bir şekilde tanımlanmaması ve fiili yaptırımlara vaka bazında karar verilmesi önemli bir uyumsuzluk olarak belirlenmiştir.

Emisyon permileri, geleneksel düzenleyici araçlara kıyasla politika hedeflerine ulaşmada statik ve dinamik açıdan daha verimli olduğu iddia edilen piyasa temelli politika aracıdır. Bununla birlikte bu politika araçlarının yüksek işlem maliyetleri, söz konusu araçların verimliliklerini zayıflatabileceği ileri sürülmektedir. Shahab ve Allam (2020: 302), emisyon permi işlemlerinden kaynaklanan işlem maliyetlerini düşürmek için Blockchain teknolojisinin kullanımını önermektedirler. Yazarlar, bu sistem sayesinde karmaşıklığı ve ilgili aktörler için kullanılabilir gereksiz bilgi miktarını azaltmayı, fırsatçı aktörler arasındaki bilgi asimetrisini sınırlamayı; belirsizliklerin azaltılması ilgili aktörler için kullanılabilir ilgili bilgi miktarını artırmayı; alıcılar ile satıcılar arasındaki bağlantıyı kolaylaştırmayı ve böylece ticaretin kalitesini artırmayı Blockchain üzerinde akıllı sözleşmeler tanımlayarak gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. Bu potansiyel faydalar, politikaya bağlı işlem maliyetlerini düşürerek emisyon permilerinin verimliliğini artırabilir.

Karbon fiyatlandırma mekanizmalarını uygulayan gelişmekte olan ülkelerin sayısında, artış gözlenmektedir. Latin Amerika'da iklim değişikliği stratejileri açısından bölgesel parçalanma olsa da bu bölgede piyasa temelli girişimlerde şekillenme meydana gelmiştir. 2020'den sonra, bu çabaları bir Emisyon Üst Sınır ve Ticaret aracılığıyla karbon entegrasyonuna doğru birleştirmek, Latin Amerika'nın daha uyumlu ve iddialı iklim politikası eylemlerine uyması için bir seçenek olabilir. Nicel çalışmaların eksikliği göz önüne alındığında, Oliveira vd. (2020: 1), bu azaltma politikasının uygunluğu hakkında ön kanıtlar sunmayı, Latin Amerika'daki potansiyel çevresel ve ekonomik sonuçları vurgulamayı, ticaret modellerini ve bölge için bozucu dönüşümünün etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Hesaplanabilir denge modeli kullanılan çalışmaya göre, varsayımsal bir Latin Amerika

² Çalışmanın yapıldığı yılda Şili OECD üye ülkelerinden değildir. Şili 2010 yılında OECD'ye üye olmuştur.

ETS'si yalnızca elektrik üretimi ve enerji yoğun sektörlerden kaynaklanan karbon emisyonlarını düzenler. Nitekim çalışmada, gelişmekte olan ülkeler arasındaki bölgesel karbon entegrasyonu, emisyonları minimum maliyetle azaltmanın mümkün olduğunu göstermektedir. Dağıtım etkisi, Brezilya ve Meksika'dan Latin Amerika'nın geri kalanına, paylaşılan bir karbon fiyatı dahilinde daha geniş bir azaltma çabası içeren bir finansal akış olduğunu göstermektedir. Politikadan kaynaklanan ek maliyetlerin azaltılmasında önemli bir rol oynayan gelirin yeniden kullanımı pek çok açıdan hükümetlere fırsatlar sunmaktadır. Bu yaklaşımın avantajı, enerji sisteminin dönüşümleri ile birlikte rekabetçilik kaygılarının ele alınabileceği geniş katılımlara imkân vermesidir. Bununla birlikte çalışmada, iklim değişikliğini etkin bir şekilde ele almak için, bölgenin enerji ve ekonomik profillerine uygun olarak önerilen ETS'ye dahil edilmek üzere ek sektörler düşünülmesi gerektiği söylenmiştir.

Sera gazlarını azaltmak için uygulanan emisyon ticareti, Aralık 1997'de Kyoto'da kararlaştırılan protokoldeki hükümlerden biridir ve bu konunun ayrıntıları müzakere edilmeye devam etmektedir. Diğer taraftan etkili bir emisyon permi ticaret sistemi uygulanmak isteniyorsa uluslararası taşımacılık emisyonlarının halihazırda kaydedildiği, fakat bazı ülkelerde halen daha kaydedilmediğinin dikkate alınması gerekir. Aksi takdirde bir kısım çarpıklıklarla karşılaşılması mümkündür. Bu noktada şu hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir: (i) Kyoto Protokolü yalnızca radyasyonla ilgili doğrudan sera gazlarını hedeflemektedir; (ii) çevresel varlık ve yükümlülüklerin işlenebilmesi için yeşil ulusal hesaplar ve işletme muhasebesi sözleşmeleriyle uyumluluk ihtiyacı bulunmaktadır; (iii) uzun vadeli karbon yutakları için CO₂ eşdeğerlerinin hesaplanmasında bilimsel açıklamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Emisyon permi planlarında yer alan işlem maliyetleri göz önüne alındığında, ulaşım gibi sektörlerde bir çevre vergisinin emisyon permisine tercih edilip edilemeyeceği sormaya değerdir. Emisyon permileri, kavramsal olarak çevre vergileri gibi araçların ayna görüntüsüdür (Dobes, 1999: 81).

Oberndorfer ve Rennings (2007: 1), AB ETS'nin Avrupa üzerindeki maliyetlerini ve rekabet edebilirlik etkilerini değerlendirmek için mevcut olan farklı yaklaşımları analiz etmişlerdir. Bu bağlamda, mevcut olan simülasyon çalışmalarına odaklanmışlar ve ilgili yaklaşımların en uygun analizi için referans senaryonun seçimini en kritik konu olarak belirlemişlerdir. Nitekim Kyoto Protokolü'nün bağlayıcı çerçevesini yasal olarak dikkate almayan ülkeler, her zaman olduğu gibi kendi endüstrileri söz konusu olduğunda, maliyet ve rekabet gücü kaygısından dolayı muafiyetler uygulamışlardır. Nitekim AB ETS'nin etkileri alternatif Kyoto temelli düzenleme senaryolarının etkilerinden daha küçüktür. Bu senaryo, diğer düzenleme yöntemleriyle karşılaştırıldığında ETS'nin rekabet gücü üzerinde olumlu etkileri olabilir. Ancak AB ETS, Avrupa ekonomisini canlandırmak için tasarlanmamıştır. AB ETS'nin başlıca amacı ve gerekçesi, Avrupa'nın CO₂ emisyonlarının düşürülmesini ve Kyoto hedeflerine en düşük maliyetlerle ulaşılmasını sağlamaktır. Bu politikanın, ilgili çevresel hedeflere zarar vermemesi son derece önemlidir.

Willner ve Perino (2022: 256), AB ETS ve benzer politikalardan oluşan AB'nin mevcut iklim politikalarının emisyon azaltımı ile maliyet etkinliğinin arasındaki tutarsızlıkları incelemişlerdir. Çalışma analizine, AB ETS'nin arz ayarlama mekanizması olan PİR rehberlik etmiştir. Tutarsızlığın PİR'nin nicel göstergesine bağlı olarak ortaya çıktığı; amaçlanan hedeflere ulaşmayı teşvik etmediği ve bu durumun kesin tahminlerde bulunarak tutarlılığı zayıflatmasından kaynaklandığı görülmüştür. Yazarlar, Avrupa Komisyonu'nun Temmuz 2021 tarihli reform önerisini göz önünde bulundurarak, PİR'nin parametrelerindeki bir değişikliğin, tutarsızlığın temel nedenini ele almadan bıraktığını savunmaktadırlar. Ayrıca, ekonomi literatüründeki son bulgulardan yola çıkılarak, tutarsızlığı azaltmak için çözüm önerisi olarak fiyat temelli politika uygulamaları tavsiye olunmuştur.

Enerji yoğunluğunun maliyetler üzerindeki etkisi ikiye ayrılabilir. İlk etki, sadece sisteme katılan şirketler veya sektörlerle ilgilidir ve şirketlerin sahip oldukları ücretsiz emisyon permilerinin yanında emisyon permi hakkı verilenden daha fazla CO₂ salmak istemeleri durumunda ek permi hakkı satın almaları gerektiği gerçeğine dayanmaktadır. Bu durum, daha fazla kirlilik yaymak isteyenler için ek maliyetlere yol açmaktadır. Bununla birlikte, tersi durum söz konusu olduğunda, ETS'nin uygulanması karşıt bir etkiye sahip olabilir. İkinci etki, ETS üyesi olmayanları da etkilemekte ve sistemin, kamu hizmetlerinin fırsat maliyeti gerekçesiyle daha yüksek elektrik fiyatlarına neden olabileceği gerçeğine dayanmaktadır. Ayrıca, ortaya çıkan esneklik nedeniyle, enerji yoğunluğunun maliyetler üzerindeki etkisinin AB ETS kapsamında alternatif düzenlemelere göre önemli ölçüde daha düşük olması muhtemeldir (Oberndorfer ve Rennings, 2007: 4).

Sera gazı emisyonlarının düzenlenmesine yönelik en popüler politika mekanizmalarından biri, esnekliği nedeniyle piyasada uygulanan piyasa temelli bir yaklaşım olan emisyon üst sınır ve ticaret sistemidir. Esneklikle birlikte sera gazı emisyonlarının kümelenmesi, sistemin potansiyelini ortaya çıkarmaktadır. Emisyon üst sınır ve ticaret, emisyon değişikliklerinin yerleştirilmiş kümelenmesine yol açıp açmadığını anlamak için, AB ETS sistematik ve mekânsal bir ekonomik değerlendirmesi yapılmıştır. AB genelinde tesislerden kaynaklanan emisyon değişikliklerinin mekânsal modelini ve ETS uygulamasının ilk iki aşamasında yer alan modelin nasıl değiştiği analiz edilmiştir. Bulgular, AB ve ülke düzeyinde, ikinci aşamanın başında zirveye ulaşan ancak AB ETS olgunlaştıkça azalan emisyon değişikliklerinin kümelenmediğini göstermiştir. Ayrıca demir ve çeliğin, kok fırınlarının ve rafınasyonun diğer endüstrilere kıyasla daha fazla kümelenmeye ve uçuculuğa sahip olduğu görülmüştür. Bu kümelenmiş emisyonların hava kalitesi etkilerine dayanarak, bazı ülkeler ve endüstri türleri ETS tasarımı veya yeniden tasarım sürecinde ek dikkat gerektirebilir. Stuhlmacher vd. (2019: 7), sınır ticaret sistemlerinde emisyon dağılımının mekânsal-zamansal ve öz kaynak etkilerini sistematik olarak değerlendirerek literatüre yeni bir katkı sağlamışlardır. Emisyon değişikliklerinin mekânsal ve zamansal dağılımının nicelleştirilmesi değerlidir, çünkü emisyon üst sınır ve ticaretin sağlık, çevresel, politik ve ekonomik etkileri bir ETS sistemi içinde zamanla önemli ölçüde değişecektir. Kyoto Protokolü'nün 2005 yılında yürürlüğe girmesinden bu yana ve daha yakın zamanda 2015 Paris Anlaşması ile birlikte çok uluslu, ulusal veya alt ulusal emisyon üst sınır ve

ticaret programlarının uygulanmasına yönelik yönelim artmaktadır. Emisyon üst sınır ve ticaret programlarını uygulayan veya uygulamayı düşünen ülkelerin sayısı her yıl artarken, mekânsal etkiler üzerine yapılan araştırmalar, nüfusun bir bölümünü zorlamayan bu çevre politikası aracının politika tasarımı hakkında bilgilendirme yapmaya yardımcı olmaktadır.

Ekonomistler, ulusal emisyon üst sınır ve ticaret sistemleri ile serbest ticaret alanlarının faydalı bağlantısının, bağlantının yargı bölgeleri arasında maliyet etkinliği sağlayacağını özel gerekçelerle savunmaktadır. Holtsmark ve Weitzman (2020: 615), ülkelerin kendi CO₂ emisyonları için ulusal olarak belirledikleri katkısını beyan ettikleri Paris Anlaşması'nın aşağı-yukarı yaklaşımı ile bağlantının daha az belirgin olan etkilerini analiz etmişlerdir. CO₂ emisyonlarının nispeten kısa (5-10 yıl gibi) bir süre içindeki zararları için uygun ve yaygın olarak kabul edilen ve yargı bölgeleri arasında farklılık görülebilmesine rağmen her yargı alanı için marjinal zararların sabit olmasına dayanan bir şartname öne sürülmüştür. Bu varsayımla beraber, analiz önemli ölçüde açıklığa kavuşturulmuş ve tüm CO₂ emisyon permi fiyatları için basit kapalı form ifadeleri kullanılmıştır. Nitekim bağlantılı ve bağlantısız gönüllü CO₂ emisyon üst sınır ve ticaret sistemleri için bazı çıkarımlar türetilmiş ve tartışılmıştır. Teorik sonuçlara göre, uygulanan üç farklı marjinal hasar maliyeti setinin hepsinde bağlantı simülasyonlarının, bağlantısız ulusal emisyon üst sınır ve ticaret simülasyonlarına kıyasla daha fazla emisyon azaltımı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Emisyon permi ticaretinin yapılabilmesi için önemli problemlerden biri de bir ticaret sistemindeki katılımcılar arasında permilerin nasıl dağıtılması gerektiğidir. Hem tarihi emisyonlara dayalı ücretsiz permilerin hem de açık artırma ile verilen permilerin önemli sakıncaları vardır. Groenenberg ve Blok (2002: 105) tarafından üretim süreçlerinin kıyaslanmasına dayalı bir emisyon permi dağıtım kuralı önerilmiş; bu öneriye göre her şirketin toplam permiler içindeki payı, üretim seviyesi ve ürün başına referans emisyon seviyesi ile belirlenmektedir. Kıyaslamaya dayalı verilen permiler, tarihsel emisyonlara dayalı ücretsiz verilen permilere veya açık artırmada satılan permilere nazaran bir alternatif sunmaktadır. Bu sistem açık artırma sisteminde olduğu gibi, katılımcıların emisyon permi haklarını önceden ödemelerini gerektirmez, bu da bir ticaret sisteminin başlatılmasını kolaylaştırabilir. Yine bu sistem tıpkı büyükbabaların tarihsel emisyonlara dayalı permilerin ücretsiz verildiği sistemde olduğu gibi verimsiz endüstrileri ödüllendirmekten ve hızlı gelişen şirketleri cezalandırmaktan son derece uzaktır. Bu faktörler, kıyaslamaya dayalı emisyon permi sistemini şirketler için çok daha kabul edilebilir hale getirebilirken sistem sayesinde çevresel bütünlüğün feda edilmesine de gerek kalmamaktadır. Çalışmada, pilot ticaret sistemlerinin tasarımında kıyaslamaya dayalı emisyon permilerinin göz önünde bulundurulması önerilmiştir.

Emisyon permileri, ABD'deki başarılı kükürt ticareti ve Kyoto Protokolü'nde önerilen küresel emisyon ticareti ile ortaya çıkan çevre düzenlemesinin neticesinde popülerlik kazanmıştır. Ayrıca, uzun vadede permilerin ücretsiz verilmesi bir çevre vergisine göre, firmaların azaltma teknolojilerine veya sermayeye yatırım yapmaları noktasında daha az teşvik sağlayabileceği endişesi vardır. Çünkü

firmalar yatırım yaptıkça marjinal azaltma maliyetleri, permi fiyatı, yatırımın faydaları ve yatırım teşvikleri düşebilir. Emisyon permi sistemlerindeki fiyat belirsizliği, tahsisat ve ücret politikaları kapsamında yatırımı etkileyen azaltma maliyeti belirsizliklerinden kaynaklanmaktadır. Zhao (2003: 2765) tarafından maliyet belirsizliklerinin permiler kapsamındaki yatırımları nasıl etkilediğini göstermek için rasyonel beklentiler genel denge modeli ile permilerin açık artırma ile satılması ve geri dönüşü olmayan azaltma yatırımı geliştirilmiş olup ortaya çıkan yatırım teşviki, maliyet teşviki ile karşılaştırılmıştır. Araştırmada, rastgele şokların azaltma maliyetini doğrusal olarak etkilediği varsayımı analiz yardımıyla kontrol edildikten sonra, maliyet belirsizliklerinin firmaların yatırım teşviklerini azalttığı görülmüştür. Bu nedenle, maliyet belirsizlik durumunda emisyon permi sistemi, firmaların yatırım teşviklerini tutmaya yardımcı olabilir.

Nong vd. (2020: 1) Vietnam'daki emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, simülasyonlar hesaplanabilir genel denge modeli ile analiz edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, emisyon üst sınır ve ticaret piyasasındaki sanayi sektörlerinin sayısının kısıtlanması, reel GSYH'da %4,57'lik bir düşüşe neden olacak ve bu durum ülke ekonomisini önemli ölçüde etkileyecektir. Bununla birlikte, emisyon üst sınır ve ticaret piyasasına tüm endüstriler katıldığında, ülkenin çok daha küçük olumsuz etkiler yaşaması beklenmektedir. Örneğin; reel GSYH %1,78 oranında azalmaktadır. ETS uygulaması, her iki durumda da kömür madenciliği, imalat, ulaştırma ve elektrik sektörlerini büyük ölçüde olumsuz etkilemektedir. Ancak ham petrol ve doğal gaz çıkarma sektörlerinin üretim seviyelerinde, kömür ikameleri nedeniyle genişleme meydana gelecektir. Çalışma sonucuna göre, genel olarak politika kapsamında fosil yakıtların yakılmasından kaynaklanan emisyon seviyeleri, özellikle elektrik üretim sektöründe önemli oranlarda düştüğü görülmüştür.

Lappi (2017: 1081), bir emisyon üst sınır ve ticaret sistemindeki permilerin bankalardan ve farklı kurumlardan ödünç alınması durumunda oluşabilecek uyumsuzlukları incelemiştir. İncelemede, rapor edilen ve ihlal koşullarında gerçek emisyonların, süreçlerini analiz etmeyi sağlayan denetim olasılığını içeren bir koşul bulunmuştur. İki ilginç zaman örneğinin bulunduğu çalışmada ilk olarak, bildirilen emisyonlar gerçek emisyonlardan daha düşük olmaya başlamış ve ikinci olarak, bildirilen emisyonların sıfır olmaya başlamasıyla gerçek emisyonların sabit hale geldiği görülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, belirli bir cezanın uygulanması ilk aşamada uyumu sağlama noktasında başarılı olmasına rağmen, planlamanın tüm zaman aralığı boyunca uyumu sağlamada başarılı olamayacağı tespit edilmiştir.

Chen vd. (2021: 2210), emisyon ayrımcılığı politikalarının farklı emisyon permi yöntemleri çerçevesinde çevresel etkinliği nasıl etkilediğini analiz etmişler ve Duopoly olarak, çevresel etkinlik ile emisyon ayrımcılığı politikaları arasında bir bağlantı bulunup bulunmadığını araştırılmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, emisyon permi yönteminin çevresel etkinlik ve emisyon ayrımcılığı politikalarına karşı hassas olmadığı görülmüş ve permilerin ücretsiz olarak verilmesinin, çevresel

etkinliği iyileştirmediği; buna karşın açık artırma ile satılan permilerin ise uygun bir emisyon politikası ile beraber uygulanması durumunda çevresel etkinliğin, dikkate değer ölçüde iyileştirilebildiği görülmüştür.

2.3.2.1. Emisyon Permileri ile İlgili Yaklaşımlar

Emisyon permi politikası sayesinde çevreye zararlı emisyonlara kesin sınırlar belirlenerek çevre etkili bir şekilde korunmaktadır. Aşağıda, emisyon permisi ile ilgili yaklaşımlar standart (mutlak) ve göreceli sınır ve ticaret olmak üzere iki başlık altında anlatılacaktır.

2.3.2.1.1. Standart (Mutlak) Sınır ve Ticaret

Standart bir emisyon sınır ve ticaret programında düzenleyici, belirli bir zaman diliminde belirli bir alandaki kirleticinin toplam emisyonları üzerinde genel bir sınır belirler. Bu genel sınır, düzenleyici tarafından verilecek emisyon permilerinin sayısını belirler. Kirleticilerin belirli bir zaman diliminde ürettikleri emisyon miktarı için emisyon permi hakkına sahip olmaları gerekir; bu durum emisyon permilerine bir talep oluşturur. Genel olarak kirleten, daha fazla permi hakkına sahibi olmak veya daha az kirlilik üretmek arasında bir sećeneđe sahiptir. Kirlilik seviyesini en aza indiren maliyet, bir birim kirliliğin azaltılması maliyetinin bir kirlilik permisinin fiyatına denk olmasıyla oluşur. Emisyon permileri, kirleticiler arasında serbestće alınıp satılabilse emisyon permisi için bir piyasa fiyatı oluşacak ve tüm kirleticiler eřit marjinal kirlilik maliyetiyle karşı karşıya kalacaktır. Dolayısıyla emisyonları, marjinal azaltma maliyeti yüksek kirleticiler, daha az azaltacak; marjinal azaltma maliyeti düşük kirleticiler ise daha fazla azaltacak ve böylece önceki ulusal emisyon sınırı göz önünde bulundurulduğunda toplam ulusal azaltma maliyetleri en aza indirilecektir (Kuik ve Mulder, 2004: 739).

2.3.2.1.2. Göreceli Sınır ve Ticaret

Göreceli emisyon sınır ve ticareti, mutlak emisyon sınır ve ticaret sisteminden farklı olarak, sınırın mutlak değil göreceli olduğu bir sistemdir. Böyle bir sistemde tavan, mutlak emisyon hacminde (örneğin, ton karbondioksit vb.) ölçülmez; bir miktar aktivite seviyesine göre hacim olarak ölçülür (örneğin, çelik üretim birimi başına ton karbondioksit). Bir firma, göreceli standardın gerektirdiğinden daha temiz üretim yaparsa kullanmadığı emisyon permi hakkını satabilir. Bu emisyon permilerinin sayısı, faaliyet birimi başına gerćek emisyonlar ile faaliyetin büyüklüğu ile çarpılan göreceli standart arasındaki fark olarak hesaplanmaktadır. Örnek olarak, göreceli standardın ton çelik üretimi başına x kg karbondioksit olduğunu varsayalım. Bir firma ton çelik başına yalnızca x y kg karbondioksit yaymayı başarsa ve yılda bir milyon ton çelik üretirse bir milyon x y milyon kg karbondioksit permisinin x y katını satmasına izin verilir. Göreceli standardın gerektirdiği kadar temiz üretim yapamayan (veya bu standartta emisyon permilerinin piyasa fiyatından üretim

yapmayacak) herhangi bir firma açığını telafi etmek için ihtiyacı olan emisyon permitini satın alabilir. Alternatif olarak, mutlak bir sınırla karşı karşıya kalan diğer sektörlerden veya firmaların aynı performans standartlarıyla karşı karşıya kaldıkları ancak çıktı birimi başına emisyon açısından daha kötü performans gösterdikleri yurtdışından emisyon permiti talebi gelebilir (Kuik ve Mulder, 2004: 739-740).

Boom ve Dijkstra (2009: 107), emisyon üst sınır ve ticaret sistemini toplam emisyon sınırına (emisyon permiti ticareti) ve çıktı birimi başına göreceli standartlara (kredi ticareti) göre karşılaştırmış ve tam rekabet piyasası ile Cournot oligopol piyasaları ele alınmıştır. Araştırmacılar, kredi ticareti kapsamında firma sayısının ve üretimin azaltma maliyetlerinin daha yüksek olduğunu görmüşlerdir. Çalışmada, emisyon permiti ticareti ve kredi ticareti sektörleri arasında alım satım yapılmasına izin verilmesinin toplam refahı artırabileceğini ileri sürmüşlerdir. Nitekim araştırmada, tam rekabet piyasasında, emisyon permiti ticareti kredi ticaretinden daha yüksek refah sağlayacağı ileri sürülmüştür. Ayrıca, rekabetin olmadığı piyasalarda, kredi ticareti emisyon permiti ticaretinden daha başarılı olabileceği vurgulanmıştır. Araştırmada sonuç olarak, kredi ticaret uygulaması ile aynı toplam emisyon seviyesine ulaşabileceği söylenmiştir.

2.3.2.2. Emisyon Permiti Uygulayan Ülke Örnekleri

Uluslararası İklim Değişikliği Paneli'nin son değerlendirme raporu, emisyonları sınırlandırmak için, hızlı ve büyük ölçekli emisyon azaltımları olmadan, ısınmayı 2°C'den 1,5°C'ye yaklaştırmak için ortak hedeflere ulaşılamayacağını açıkça ortaya koymuştur. Meydana gelen aşırı hava olayları ve iklim durumuyla ilgili giderek artan kamuoyu endişesi zemininde birçok hükümet ve şirket, hedeflerini artırarak bu duruma yanıt vermiştir. Nitekim halihazırda 150'den fazla ülke yeni Ulusal Katkı Beyanı sunmuş ve küresel emisyonların yaklaşık %90'ı artık net sıfır hedef kapsamına dahil olmuştur. Son aylarda hükümetler ve işletmeler de belirli sektörlerdeki ilerlemeyi hızlandırmak amacıyla çeşitli girişimler için bir araya gelmişlerdir. Bu gelişmelerle bağlantılı olarak Uluslararası Enerji Ajansı, Glasgow'daki COP26'da yapılanlar da dahil olmak üzere tüm vaatlerin tam ve zamanında yerine getirilmesi durumunda, yüzyılın sonuna kadar ortalama küresel sıcaklık artışının 1,8°C ile sınırlandırılabilir tahmin etmiştir (ICAP, 2022: 6).

Kısa vadeli emisyon azaltım hedeflerine ulaşmak için bu hedeflerin politikalara dönüştürülmesi, artık bir öncelik haline gelmiştir. Ülkeler, Ulusal Katkı Beyanlarını uygulamaya yöneldikçe, karbon fiyatlandırması karbonsuzlaşmayı teşvik etmek için çok önemli bir politika aracı olacaktır. Hem kısa vadeli indirimleri teşvik etmede hem de net sıfır emisyonu uzun vadeli geçiş desteklemek noktasında bu politika önemli olabilir. ICAP (2022: 6) Raporu'na göre 2021'in sonunda ETS'de, net sıfır hedeflerini yasaya göre sabitleyen yargı bölgelerindeki emisyonların %37'sini ve net sıfır hedeflerinin geliştirilme veya tartışma aşamasında olduğu yargı bölgelerindeki emisyonların

%17'sini kapsadığı belirtilmiştir. Aşağıda Tablo 12'de emisyon ticaret sistemleri kapsamında emisyon azaltma hedeflerine ve emisyon üst sınırlarına yer verilmiştir.

Tablo 12: Emisyon Ticaret Sistemi Kapsamında Emisyon Azaltma Hedefleri ve Emisyon Üst Sınırı

Emisyon Ticaret Sistemleri	Sera Gazı Emisyonlarının Kapsamı (2015 yılından itibaren)	Emisyon Üst Sınırı (milyon emisyon permisi)
AB ETS I. Aşama (2005–08) AB ETS II. Aşama (2009–12)	2008-12 yıllarında emisyonların 1990 seviyesine göre %8 düşürülmesi.	Emisyon üst sınırı, AB üyelerinin Ulusal emisyon permisi planlarının birleştirilmesine dayalıdır.
AB ETS III. Aşama (2013–20)	2020 yılı itibarıyla emisyonların 1990 seviyesine göre %20 düşürülmesi. Sistemin kapsamı: %45	AB'de genel bir emisyon üst sınırı tasarlanmıştır. 2013 yılı: 2.084, emisyon üst sınırı yıllık olarak %1,74 düşürmek. Emisyon üst sınırı Havacılık için: 210
AB ETS IV. Aşama (2021–30)	2030 yılı itibarıyla emisyonların 1990 seviyesine göre %40 düşürülmesi.	Avrupa Komisyonu, emisyon üst sınırının yıllık %2,2 düşülmesini teklif etmiştir.
Yeni Zelanda	2008-12 yıllarında emisyonların 1990 seviyesine düşürülmesi 2020 yılından itibaren emisyonların 1990 seviyelerinin %5 altına düşürülmesi (koşulsuz olarak), 2030 yılından itibaren %11 (koşullu olarak) ve 2050 yılından itibaren %50 (koşulsuz olarak) düşürülmesi. Sistemin kapsamı: %52	2008-2015: Kyoto emisyon üst sınırı planlarına göre yürütülür.
RGGI (ABD)	Ekonomi hedefi yoktur. Sistemin kapsamı: ABD salınımlarının %5,5'i. 2020 yılından itibaren CO ₂ 'de 2005 seviyelerinin %45 altına düşürülmesi.	2009: orijinal olarak 149,7 (165 M ton) sabitlenmiştir. 2014: 82,6 (91 M ton), emisyon üst sınırı, 2012 reformu; emisyon üst sınırı yıllık olarak %2,5 düşürülür. RGGI, 2014-20 yıllarında toplamda 139,5 milyon CO ₂ emisyon permisi ayarlamaya sahiptir.
Tokyo	2020 yılından itibaren emisyonların 2000 seviyelerinin %25, 2030 yılından itibaren %30 düşürülmesi. Sistemin kapsamı: %20	2010-14: emisyon üst sınırı, işletme seviyelerine göre ayarlanmıştır ve emisyonları, her yıl taban yıla göre (2002-07 yılları arasındaki 3 yıllık ortalamaya göre) %6-8 düşürülmesi. 2015-19: taban yılına göre %15–17 düşürülmesi.

Tablo 12: (Devamı)

Emisyon Ticaret Sistemleri	Sera Gazı Emisyonlarının Kapsamı (2015 yılından itibaren)	Emisyon Üst Sınırı (milyon emisyon permisi)
Saitama (Japonya)	2020 yılından itibaren emisyonların 1990 seviyesinin %25 altına düşürülmesi. Sistemin kapsamı: %18	2011-2014: emisyon üst sınırı, işletme seviyelerine göre ayarlanmıştır ve emisyonları, baz alınan yıla göre (2002-07 yıllarındaki 3 yıllık dönem ortalaması) %6-8 düşürülmesi 2015-2019: baz alınan yıla göre %15-20 düşürülmesi
Kaliforniya (ABD)	2020 yılından itibaren 1990 seviyesine ulaşılması. Sistemin kapsamı: %85	2013: 162,8 2014: 159,7, emisyon üst sınırı, yaklaşık olarak %2 düşürülmüştür. 2015: 394,5, 2015'ten 2020'ye emisyon üst sınırı yılda yaklaşık olarak %3 düşürülmüş.
Québec (Kanada)	2020 yılından itibaren emisyonların 1990 seviyesinin %20 altına düşürülmesi. Sistemin kapsamı: %85	2013-2014: 23,2 (her yıl) 2015: 65,3, emisyon üst sınırı 2020 yılına kadar her yıl %3,2 düşürülmüştür.
Kazakistan	2020 yılından itibaren emisyonların 1990 seviyesinin %15, 2050 yılından itibaren %25 altına düşürülmesi. Sistemin kapsamı: %50	2013: 147,2+20,6'lık rezerv 2014: 155,4 2015: 153
İsviçre	2020 yılından itibaren emisyonların 1990 seviyesinin %20, 2025 yılından itibaren %35, 2030 yılından itibaren %50 ve 2050 yılından itibaren %70-85 altına düşürülmesi. ETS kapsamı: %11	2013: 5,63, emisyon üst sınırı 2020'ye kadar her yıl %1,74 düşürülmüştür. 2015: 5,44
Kore Cumhuriyeti	2020 yılından itibaren emisyonların senaryolara göre %30 düşürülmesi (2005 seviyelerine göre %4 düşürülmesi). 2030 yılından itibaren emisyonların senaryolara göre %37 düşürülmesi (2012 seviyelerine göre %22 düşürülmesi). Sistemin kapsamı: %66	2015: 573, emisyon üst sınırı 2017 yılına kadar yaklaşık olarak %2 düşürülmüştür.

Kaynak: ICAP, 2022: 50

Tablo 12'de yer alan emisyon ticaret sistemleri kapsamında emisyon azaltma hedefleri ve emisyon üst sınırları hakkında kısa bilgilere yer verilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde, Tablo 12'de yer alan emisyon ticaret sistemleri ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır.

2.3.2.2.1. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi

AB ETS, AB'nin iklim değişikliğiyle m¼cadele ve sera gazı emisyonlarını en az maliyetle azaltma politika çerçevesinin temel taşlarından biridir. Sistem, enerji sektör¼, imalat sanayi ve havacılık (Birleşik Krallık uçuşları dahil) faaliyetlerini kapsayan 2020-21 yıllarında Avrupa Ekonomik Alanı'nın toplam emisyonlarının yaklaşık %36'sını kapsamıştır. 2019 yılında AB (AB-27, Birleşik Krallık, İrlanda, Lihtenştayn ve Norveç dahil) sera gazı emisyonlarının sektörel olarak paylarına (Mt CO₂e, toplam % olarak payı) bakıldığında enerji; 2764 (%77), sanayi; 339,7 (%9), tarım; 385,5 (%11), atık; 105,3 (%3) olduğu gör¼lmektedir (ICAP, 2022: 48-49).

2005 yılında tanıtılan ve halihazırda dörd¼nc¼ işlem aşamasında olan AB ETS, yür¼rl¼kte olan en eski sistemdir ve 2005 yılından bu yana emisyonları yaklaşık %43 oranında azaltmıştır. AB ETS süreç içerisinde çeşitli reformlardan geçmiş; sistemin çerçevesinin en son revizyonu ise 2018 yılında tamamlanmış ve 4. Aşama, Ocak 2021'de yür¼rl¼đe girmiştir. Avrupa Komisyonu, AYM'yi gerçekteştirmek için 2021'de ETS'ye daha fazla reform önermiştir (ICAP, 2022: 48).

AB ETS kapsamı dört döneme ayrılmıştır. Bunlar; AB ETS I. Aşama (2005–2008): Emisyon üst sınırı, üye devletlerin kendi ulusal emisyon permisi tahsis planlarının toplanmasına dayanarak aşağıdan yukarıya doğru oluşturulmuştur. I. Aşama, 2005 yılında 2,096 MtCO₂e emisyon üst sınırıyla başlamıştır. AB II. Aşama (2009–2012): 2009 yılında 2,049 MtCO₂e emisyon üst sınırıyla başlamıştır. AB III. Aşama (2013–20): Değişmeyen kaynaklarda AB genelinde tek bir emisyon sınırı: 2013 yılında 2,084 MtCO₂e, yıllık %1,74'l¼k bir doğrusal azaltma faktörü ile azaltılmıştır (2008 - 2012 temel emisyonlar). Bu, yıllık bazda yaklaşık 38,3 milyon ödenek azalmasına dönüşmüş ve 2020'de 1,816 MtCO₂e emisyon üst sınırı ile sonuçlanmıştır. AB IV. Aşama (2021–30): Sabit kaynaklar için AB genelinde tek bir emisyon sınırı: 2021'de 1,572 MtCO₂e. Her yıl hem sabit kaynaklar hem de havacılık sektör¼ için %2,2'lik bir doğrusal emisyon üst sınırı azaltma faktörü (2008 - 2012 temel emisyonlar) geçerlidir. Bu, yıllık bazda 43 milyon ödeneğin azaltılması ile sonuçlanmıştır (ICAP, 2022: 49).

2021 itibariyle, daha önce AB ETS kapsamına giren Birleşik Krallık kuruluşlarından kaynaklanan emisyonlarda artık emisyon üst sınırı dikkate alınmamaktadır. IV. Aşamada, protokolleri gereği İrlanda/Kuzey İrlanda'nın elektrik jeneratörlerinden kaynaklanan emisyonları da hesaba katılmıştır. Avrupa Komisyonu, ETS'yi daha iddialı 2030 iklim hedefiyle uyumlu hale getirmek için emisyon üst sınır yör¼ngesini aşağı doğru gözden geçirmeyi önermiştir. Öneriye göre, AB ETS kapsamındaki emisyonların mevcut yönetmelikler kapsamında 2030 yılına kadar %43'e (denizcilik hariç) kıyasla %61 oranında (denizcilik dahil) azalması gerekmektedir (ICAP, 2022: 50).

Avrupa Ekonomik Alanı (AEA) içi havacılık emisyon üst sınırı, Brexit'in ardından 2020'de 38 milyondan 24,5 milyona düş¼r¼lm¼řtür. AEA'dan Birleşik Krallık'a giden uçuşlardan kaynaklanan

emisyollar AB ETS kapsamında kalmaktadır. Aynı durum AEA'dan İsviçre'ye uçuşları için de geçerlidir. 2021 itibariyle, havacılık emisyon üst sınırı her yıl %2,2'lik doğrusal azaltma faktörü ile azalmaktadır. Emisyon üst sınırı, AEA'dan AB ETS'ye ve AEA içindeki tüm uçuşların dahil edilmesini yansıtacak şekilde 2012 yılında başlangıçta MtCO₂e 210/yıl olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, 2013-2016 yıllarında dolaşıma giren havacılık ödeneklerinin sayısı yıllık 38 milyona düşürülmüş ve doğrulanmış AEA içi havacılık emisyonlarının oldukça altına ayarlanmıştır. 2017 yılında, AEA içi havacılık kapsamı, 2023 yılına kadar uzatılmış ve Uluslararası Havacılık için Karbon Dengelenmesi ve Azaltma Planı'nın (CORSIA, Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) geliştirilmesi beklenmiş ve 2021'de Avrupa Komisyonu, AEA dışı uçuşlar için CORSIA'yı uygulamak için mevzuat önermiştir (ICAP, 2022: 50).

I. Aşama döneminde emisyon permileri, üye devletlerin ulusal permi planları aracılığıyla oluşturulmuştur. Bazı üye devletler emisyon permilerini açık artırma ile satmış, bazıları ise permileri ücretsiz olarak vermiştir. II. Aşama döneminde, I. Aşamaya benzer olarak, emisyon permilerinin yaklaşık %90'ı ücretsiz olarak tahsis edilmiştir. Sekiz üye ülkede (Almanya, Birleşik Krallık, Hollanda, Avusturya, İrlanda, Macaristan, Çek Cumhuriyeti ve Litvanya) kıyaslamaya dayalı ücretsiz permi ve ihaleler yöntemi uygulanmış, bu oran ise toplam permi tahsisinin yaklaşık %3'ünü oluşturmaktadır. III. Aşama döneminde, emisyon permilerinin %57'si açık artırmaya çıkarılmış ve geri kalanı kıyaslamalara göre ücretsiz olarak tahsis edilmiştir. Permilerin %88'i doğrulanmış 2005 veya ortalama 2005-2007 emisyonlarına göre üye devletlere dağıtılmış; %10'u dayanışma hükmü kapsamında düşük gelirli AB üye ülkelerine tahsis edilmiş; geri kalan %2'si ise emisyonlarını geçerli emisyonlara kıyasla en az %20 oranında azaltan üye devletler arasında dağıtılmıştır. Bu paylardan enerji sektöründe: Sektörel modernleşmeyi ve çeşitlendirmeyi desteklemek üzere enerji tesislerine ücretsiz permi verilmesi ve düşük gelirli üye devletler için isteğe bağlı bir istisna ile permiler %100 açık artırmayla satılmıştır. Sanayide: Ürün ölçütlerine dayalı ücretsiz permi dağıtımı yapılmıştır. Kriterler, 2007-2008 faaliyet seviyeleri kullanılarak hesaplanmış ve (alt) sektördeki en verimli tesislerin faaliyet seviyelerinin ortalama %10'u olarak belirlenmiştir. Karbon sızıntısı riski altında olduğu düşünülen sektörler, ilgili kriterin %100'ünde ücretsiz permi almıştır. Karbon sızıntısı riski taşımadığı düşünülen alt sektörlerin ücretsiz permi tahsisi, 2013 yılında ilgili kıyaslama oranı 2020 yılına kadar kademeli olarak %80'den %30'a düşürülmüştür. Havacılık sektöründe: Emisyon permilerinin %15'i açık artırma ile satılmış ve %82'si uçak operatörlerine permiler ücretsiz olarak verilmiştir. Geri kalan %3 pay ise sisteme yeni girenler için ayrılmış ve 300 milyon permi satışı yoluyla yaklaşık 2 milyar euro'luk (2,37 milyar ABD doları) bir kazanç elde edilen AB düşük karbonlu teknoloji finansman programı haline gelmiştir. VI. Aşama döneminde enerji sektöründe: Sektörel modernleşmeyi ve çeşitlendirmeyi desteklemek üzere enerji tesislerine ücretsiz permi verilmesi için düşük gelirli üye devletler için isteğe bağlı bir istisna ile %100 açık artırma yapılmıştır. On uygun üye devletten üçü, 4. Aşamada geri dönüşümü kullanmaya devam etmeye karar vermiştir. Diğer uygun üye devletler, 3. Aşamadaki azaltmadan artı kalan permilerden para kazanmayı veya bunları Modernizasyon Fonu'nun ilgili hisselerine devretmeyi seçmişlerdir (ICAP, 2022: 50-51).

AB ETS’de, permilerin açık artırmada satılmasından elde edilen gelirler üye devletlerin ulusal bütçelerine tahakkuk eder. Gelirlerin en az %50’si enerji ve iklimle yönelik amaçlar için kullanılmalıdır. AB ETS’nin yakın tarihli bir incelemesinde, Avrupa Komisyonu bu eşiği %100’e çıkarmayı önermiştir. Komisyonu Raporunda, permilerin açık artırma ile satılmasından elde edilen gelirleri kullanan üye devletler 2020’de gelirlerinin yaklaşık %72’sini iç ve dış iklimle ilgili amaçlar için, 3. Aşama boyunca yaklaşık %75’e kıyasla kullandıkları yer almaktadır. AB İnovasyon Fonu: Sanayide düşük karbonlu hidrojen gibi yenilikçi ve çığır açan teknolojilerin yanı sıra yenilenebilir enerjide mevcut en iyi teknolojileri desteklemektedir. Fon, en az 450 milyon permi satış ile şu anda 1,5 milyar euro (1,8 milyar ABD doları) finansman kapasitesine sahiptir. Sanayide, enerji ve ısı sektörlerinde temiz teknolojilere yönelik 37 yatırım projesine verilen destekle 2021 yılına kadar iki proje çağrısı (büyük ve küçük ölçekli) tamamlanmış ve 1,1 milyar euro (1,3 milyar ABD doları) destek verilmiştir. 2021’deki ilk turun tamamlanmasından bu yana birçok yeni proje çağrısı başlatılmıştır (ICAP, 2022: 52).

AB ETS’de komisyon, açık artırma emisyon permisi ihalelerinden elde edilen gelirlerin nasıl kullanılacağına dair kılavuzlar hazırlamıştır. Komisyon, emisyon permisi uygulamasından elde edilen gelirlerin %88’inin, üye ülkelerin emisyon paylarıyla orantılı olacak şekilde üye devletler arasında bölüştürülmesi gerektiği belirtilmiştir. Kalan gelirlerin %10’u, büyüme amacıyla bazı üye devletlerin lehine olacak şekilde kullanılması; kalan %2’lik oranın ise hedeflerinin üzerinde emisyon sınırlamış olan üye ülkeler arasında dağıtılması öngörülmüştür. Emisyon permisi ihalelerinden elde edilen gelirlerin ne amaçla kullanılacağına dair yasal bir hüküm olmasa da komisyon, permi ihalelerinden elde edilen gelirlerin yarısının iklim politikaları için kullanılmasını tavsiye etmiştir.

2.3.2.2.2. Yeni Zelanda Emisyon Ticareti Sistemi

Yeni Zelanda’da 2008 yılında başlayan ETS, iklim değişikliğinin azaltılması için merkezi bir politika aracıdır. 2002 İklim Değişikliğine Müdahale Yasası (Climate Change Response Act), Yeni Zelanda ETS’sinin yasal çerçevesini belirlemekte ve Yeni Zelanda’nın tüm kilit iklim mevzuatını tek bir yasa altında birleştirmektedir. 2021 yılında, İklim Değişikliği Tepkisi (Emisyon Ticareti Reformu) Değişiklik Yasası’nın 2020 yılında yürürlüğe girmesinden sonra Yeni Zelanda ETS’inde önemli reformlar yapılmıştır. Bu reformlar arasında, birim arzına ilişkin yeni bir emisyon üst sınırı ve açık artırma permi mekanizmasının getirilmesi yer almaktadır. Emisyon üst sınırı, hükümet tarafından Yeni Zelanda ETS’lerine ilave edilecek birimler için yıllık bir emisyon üst sınırını temsil etmektedir. Yasaya göre, hükümetin beş yıllık emisyon bütçeleriyle uyumlu olması gereken yıllık emisyon üst sınırını zaman içinde duyurması gerekmektedir. Nitekim Ağustos 2021’deki en son güncelleme ile birlikte, 2022-2026 dönemlerini kapsayan birim tedarik hacimleri belirlenmiştir. ETS’de açık artırmada verilen permi işlemi Mart 2021’de başlamış; 2021 boyunca, açık artırma ile satılan permiler sürekli olarak tükenmiş ve takas fiyatı önemli ölçüde yükselmiştir. İhalenin devam etmesiyle birlikte, daha önce fiyat tavanı görevi gören sabit fiyat opsiyonu, 2020’den sonra geri

çekilmiştir. 2019 yılında Yeni Zelanda sera gazı emisyonlarının sektörel olarak paylarına bakıldığında (MtCO₂e, toplam % olarak payı), enerji; 34,3 (%42), sanayi; 5,1 (%6), tarım; 39,6 (%48), atık; 3,3 (%4) olduğu görülmektedir (ICAP, 2022: 180-181).

Diğer taraftan 2030 yılına kadar sera gazı azaltma hedefleri, net emisyonları brüt 2005 seviyelerinin altında %50 azaltılması; biyojenik metan emisyonlarının ise 2030 yılına kadar 2017 seviyelerinin %10 altına düşürülmesi olarak planlanmaktadır. 2050 yılına kadar, tüm sera gazlarının (biyojenik metan hariç) net emisyonlarını sıfıra indirmek; biyojenik metan emisyonlarını 2017 seviyelerinin %24 - 47 altına düşürmek hedeflenmektedir (ICAP, 2022: 181).

Rontard ve Hernández (2022: 1), Yeni Zelanda hükümeti ve yerli araştırmacıların resmi politika dokümanlarını ve analizlerini kullanarak Yeni Zelanda ETS'nin politik yapısını incelemişlerdir. Dünyanın en eski ikinci ETS'sine sahip olan Yeni Zelanda'nın ETS hükümlerinin çok sayıda faaliyet sektörünü kapsadığından oldukça belirgindir. Bu sebeple sistemin yükümlülük noktaları yukarı yönlü bir seçime dayanmakta ve ulusal ölçekte belirlenmiş bir emisyon sınırı bulunmamaktadır. Söz konusu çalışmada üç temel özellik araştırılmıştır. İlk olarak, Yeni Zelanda ETS'nin, farklı sektörlerin katılımını içeren uzun ve demokratik bir sürecin sonucunda ortaya çıktığı görülmüştür. İkinci olarak, Yeni Zelanda ETS, düşük emisyon ekonomisine geçiş için permiller ücretsiz olarak verilmiştir. Üçüncüsü ise ETS'nin teorik işlevsel hedeflerine ulaşmasının ve bu hedefleri karşılamasının oldukça zor olduğu ifade edilmiştir. Emisyon üst sınırının belirlenmesi, çevresel verimliliğin garanti altına alınmasında kilometre taşıdır, ancak Yeni Zelanda ETS bu konuda şimdiye kadar başarısız olmuştur. Nitekim açık artırma ile satılan emisyon permillerinde belirlenen düşük fiyatların etkisi ve permillerin ücretsiz olarak verilmesi planları, Yeni Zelanda ETS'nin çevresel verimliliğini etkilemiştir. Çalışmada, ETS'yi yeni uygulamaya başlayan veya gelecek ETS uygulamayı planlayan ülkelerin, planlarını uygularken bu etkileri göz önünde bulundurmaları tavsiye olunmuştur.

Yeni Zelanda ETS uygulamasında ücretsiz verilen permiller, 26 uygun endüstriyel faaliyetlerin çıktı ve yoğunluğuna dayalı olarak tahsis edilmiştir. Yüksek oranda emisyon yoğun faaliyet gerçekleştiren sektörlerin (1,600 tonun üzerinde CO₂ ton başına 1 milyon Yeni Zelanda doları üzerinde gelir (707,3 bin ABD doları)) %90'ına; orta derecede emisyon yoğun faaliyet gerçekleştiren sektörlerin (800 tonun üzerinde CO₂ ton başına 1 milyon Yeni Zelanda doları üzerinde gelir (707,3 bin ABD doları)) %60'ına; ücretsiz permi verilmiştir. Yine 2020/2021 raporlama yılında (1 Temmuz 2020 - 30 Haziran 2021) endüstriyel faaliyetler için 7,1 milyon Yeni Zelanda doları tahsis edilmiştir. Sanayi faaliyetlerinde, ücretsiz permiller kademeli olarak azaltılmış; 2021 - 2030 yılları arasında, tüm sanayi faaliyetlerinde yıllık %1'lik kademeli düşüş oranı uygulanmıştır. Bu oranın, 2031 - 2040 yılları için %2'ye, 2041 - 2050 yılları için %3'e yükseltilmesi planlanmaktadır. 2021 yılında permiller açık artırma ile satılmış ve 19 milyon emisyon permisi tahsisine ek olarak 7 milyon daha permi tahsis edilmiştir (ICAP, 2022: 182).

2.3.2.2.3. ABD Bölgesel Sera Gazı Girişimi (Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI)

Bölgesel Sera Gazı Girişimi (Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI), ABD'deki ilk zorunlu sera gazı emisyonu azaltma uygulamasıdır ve enerji sektöründen kaynaklanan emisyonları kapsamaktadır. Sistem, 2009 yılında 10 eyaleti (Connecticut, Delaware, Massachusetts, Rhode Island, Maine, Maryland, New Jersey, New York, New Hampshire ve Vermont) kapsayacak şekilde devreye alınmıştır. Sistemin gelişimi, 2005 RGGI Mutabakat Zaptı (Memorandum of Understanding) ve 2006 RGGI Model Kuralı (Model Rule)'na dayanmaktadır. Model Kuralı'ndaki tüzük veya yönetmelikler aracılığıyla, her eyalet daha sonra bireysel CO₂ bütçe alım satım programları oluşturmuştur. Örneğin New Jersey, Aralık 2011'deki ilk kontrol döneminin sonunda RGGI'dan çekilmiş ve daha sonra yenilenmiş bir şekilde 2020'de yeniden katılmış, Virginia ise sisteme 2021 yılında katılmıştır. RGGI, Model Kuralı'nı zamanla güncellemiş ve sistem tasarımı daha sıkı emisyon üst sınır ve ayarlamalar sağlayan iki gözden geçirme sürecinden geçirmiştir. 2021-2030 yılları arasında, RGGI emisyon üst sınırı 2020'ye göre %30 azaltılmıştır. RGGI'nın üçüncü inceleme süreci halen devam etmektedir. Mayıs 2021'de, Pensilvanya'da enerji sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonlarını kapsayan bir ETS kurulması ve RGGI'ya katılması için, ETS'nin etkilerinin güncellenmiş modelleme sonuçlarının yanı sıra son bir düzenleme yayınlanmıştır. Böylece Pensilvanya emisyonlarının, 2022 RGGI emisyon üst sınırındaki payı %45 olmuştur (ICAP, 2022: 120).

2012 yılında, RGGI kapsamındaki tanımlanmış emisyonlar, emisyon üst sınırının %40 üzerinde gerçekleşmiştir, bu nedenle eyaletler 2014 yılında emisyon üst sınırını sıkılaştırmışlardır. RGGI'de 2015'ten 2018'e kadar yıllık %2,5'lik bir azaltma olmuş ve revize edilen düzenlemelerle 2020 yılına kadar yıllık %2,5'lik emisyon azaltma oranı yükseltilmiştir. RGGI, 2014 ve 2020 yılları arasındaki emisyon üst sınırlarını, birinci ve ikinci aşamalardan gelen SO₂ izinlerini de hesaba katacak şekilde ayarlamıştır. Nitekim 2017 Model Kuralı'nda belirtilen 2021-2030 yılları arasındaki yıllık emisyon azaltma oranı, 2020 yılı sınırının yaklaşık %3'üne tekabül etmektedir (ICAP, 2022: 122).

Her RGGI eyaleti tarafından verilen emisyon permileri, üç aylık açık artırmalar yoluyla eyaletlere özgü programlara göre dağıtılmaktadır. Açık artırma ile verilen permiler, finansal güvenceye sahip tüm taraflara açıktır ve üç aylık açık artırma başına önerilen permilerin en fazla %25'i teklif edilebilir (ICAP, 2022: 122).

Üç aylık ihaleler ile satılan emisyon permilerinden elde edilen gelirler, RGGI eyaletlerine iade edilmekte ve öncelikli olarak tüketici fayda programlarına aktarılmaktadır. Gelirler ayrıca enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, doğrudan enerji faturası yardımı ve diğer sera gazı azaltma programları için de kullanılmaktadır. Haziran 2021'de yayınlanan bir raporda, 2019'da yapılan RGGI yatırımlarının doğrudan ömür boyu faydaları ile enerji faturası tasarruflarının değerinin 1,8

milyar ABD doları kadar olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca bu yatırımların kaçınılması gereken 2,5 milyon ton CO₂ emisyonu da kapsadığı tespit edilmiştir (ICAP, 2022: 122).

ABD, karbon nötr hedefleri kapsamında 2050 yılına kadar, sektörel hedeflere ulaşma ve büyük emisyon yayan ülkeler arasında diğer ülkelere nazaran daha fazla azaltmayı teşvik etme sözü vermiştir. Nitekim ulusal ve uluslararası düzeydeki maliye politikaları, yatırımlar ve teknoloji politikalarının birlikte uygulanması bu hedeflere ulaşılmasında kritik bir rol oynayacaktır. Bununla beraber mali araçlar politik kabul edilebilirliği artırabilir ve böylece uygun maliyetle bütçe baskılarının hafifletilmesine yardımcı olabilir. Ulusal olarak uygulanan bir maliye politikası aracı vergi ve sübvansiyon gibi karışımları içerebilmektedir. Ayrıca bu politika ile ulaştırma, enerji, sanayi, inşaat, ormancılık ve tarım sektörlerindeki yük de hafifletebilir. Uluslararası büyük yayıcılar arasında (eşdeğer önlemleri uygulama esnekliğine sahip) bir karbon fiyat uygulaması, küresel azaltmayı etkin bir şekilde ölçeklendirebilirken diğer taraftan harçlar/ücretler denizcilik ve havacılık emisyonlarını azaltmak için farklı bir yaklaşım sunmaktadır (Parry, 2021: 2). Nitekim çalışmada bireysel araçlar ve yeni maliye politikalarının etkileri ve uygulanabilirliği ile ilgili belirsizlikler nedeniyle, ABD’de sera gazı emisyonlarını azaltmak için birden fazla çevre politikası aracının birlikte uygulanması gerektiği ileri sürülmüştür. Bu bağlamda mali araçlar, düzenleyici, altyapı ve teknoloji politikalarını da içeren genel bir politikanın etkinliğini ve güvenilirliğini artırabilir. Bununla birlikte karbon fiyatlandırmasından elde edilen gelirler, gelirin yeniden kullanımı yöntemi ile yeşil geçişi finanse etmek veya işgücü vergileri üzerinde indirimler yapmak için kullanılabilir bu da mali araçların kabul edilebilirliğini artırılabilir. ABD ayrıca daha fazla azaltma sağlamak için uluslararası koordinasyonu teşvik etmede kritik bir role sahiptir. Nitekim küresel sıcaklık hedeflerine ulaşma olasılığını canlı tutmak için önümüzdeki on yılda küresel sera gazı emisyonlarında büyük düşüslere ihtiyaç duyulmakta ve bu emisyon azaltım hedeflerine, Çin ve ABD olmadan ulaşılması oldukça zor görülmektedir (Parry, 2021: 29).

2.3.2.2.4. Saitama (Japonya) Emisyon Ticareti Sistemi

Saitama ETS’si Nisan 2011’de Küresel Isınma Stratejisi Teşvik Yönetmeliği kapsamında kurulmuştur. Program kapsamında Saitama’da yer alan büyük binalar ve fabrikalar, emisyonlarını taban çizgisinin altına düşürmek zorundadırlar. Emisyon yayanlara, beklenen enerji verimliliği kazanımları ve diğer tesisler tarafından sağlanan enerjiyi ne ölçüde tükettikleri gibi faktörlere bağlı olarak daha yüksek veya daha düşük hedefler koyulabilmektedir. Saitama ETS programı ile Tokyo’nun emisyon üst sınırı ve ticaret programı birbiri ile bağlantılıdır. 2019 mali yılında Saitama ETS ile emisyonlarda %31’lik bir azalma sağlanmıştır. Öte taraftan Saitama ETS’si şu anda üçüncü uyum dönemindedir (2020-2024 Mali Yılı) ve buna göre tesislerin kendilerine verilen emisyon permilerini, kategorilerine bağlı olarak, baz yıl emisyonlarının %20 ya da %22 altına düşürmesini gerekmektedir. Saitama, Tokyo 2020 Olimpiyat ve Paralimpik Oyunları’ndan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını dengelemek için Sıfır Karbon Saitama girişimi kapsamında Tokyo 2020 Organizasyon

Komitesi ile iş birliği yapmıştır. 2018 yılında Saitama sera gazı emisyonlarının sektörel paylarına bakıldığında (MtCO₂e, toplam % olarak payı) ulaşım; 9,3 (%27), sanayi; 8,4 (%24), iş; 8,1 (%23), yerleşim alanlarında; 9,1 (%26) olduğu görülmektedir (ICAP, 2022: 196).

Ishikawa vd. (2012: 185) yayımladıkları çalışmalarında, uluslararası mal ticaretinin Kuzey ve Güney olmak üzere iki ülkeli, genel denge modelini geliştirmişler ve serbest mal ticareti kapsamında yurtiçi ve yurtdışı emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, Kuzeydeki yerel emisyon üst sınır ve ticareti, Güney'in mal üretiminden kaynaklı olarak emisyon artışına ve karbon sızıntısına neden olabilmektedir. Bu nedenle, Kuzey'in emisyon yoğun mal üretimini arttırabilmesi ancak emisyon permileri ithal etmesi ile mümkün olabilmektedir. Kuzey ve Güney'de uygulanan bu emisyon üst sınır ve ticaret sistemi, ayrıca küresel verimliliği arttırabilir aynı zamanda küresel verimliliğe de fayda sağlayabilir.

2.3.2.2.5. Kanada Emisyon Üst Sınır ve Ticaret Programı

Kanada'nın tüm bölgelerinde 2019'dan beri, karbon fiyatlandırma politikası uygulanmaktadır. 2016 yılında kabul edilen Karbon Kirliliğini Fiyatlandırmaya Yönelik Pan-Kanada Yaklaşımı'na dayanarak, Kanada yargı bölgeleri, asgari ulusal sıklık kriterlerini (federal kriter olarak bilinir) karşılaması koşuluyla, yerel ihtiyaçlara göre uyarlanmış kendi fiyatlandırma sistemlerini tasarlama ve uygulama esnekliğine sahiptir. Federal kriteri karşılamak için bölgeler, aşağıdaki sistemler de dahil olmak üzere çeşitli karbon fiyatlandırma sistemleri tasarlayabilir (ICAP, 2022: 94).

- açık bir fiyat tabanlı sistem,
 - fosil yakıtlara uygulanan bir karbon vergisi,
 - fosil yakıtlardan alınan çevre vergisinin bir kombinasyonu hibrit veya endüstriyel yayıcılar için performansla dayalı bir emisyon permi sistemi,
- bir emisyon üst sınır ve ticaret sistemi.

Sistemlerin hepsinin ortak ve geniş bir kaynak kümesine uygulanması gerekmektedir. Nitekim mevcut karbon fiyatlandırma kriterlerinin, Kanada'nın Batı Eyaleti'nin çevre vergisi ile önemli ölçüde aynı kaynaklara, yani elektrik, ısıtma, ulaşım ve sanayide kullanılan yakıtları kapsayacak şekilde uygulanması gerekmektedir. Ayrıca Kanada'nın ulusal hedeflerine katkıda bulunmak için sistemlerin sıklığının da artırılması gerektirmektedir. 2022'ye ilişkin ilk yasal artışlar, açık fiyat tabanlı sistemlerde minimum 50 CAD (39,88 ABD doları) olarak belirlenmiştir. Emisyon üst sınır ve ticaret sistemlerinin, Kanada'nın ulusal hedefine eşit veya daha büyük bir 2030 emisyon azaltma hedefine sahip olması ve sınırların buna göre belirlenmesi gerekmektedir. Nitekim yargı bölgelerinde beklenen emisyon indirimlerinin en azından yukarıda açıklanan fiyat yörüngesine denk bir vergilendirme fiyatında olması gerekmektedir. Federal karbon kirliliği fiyatlandırma sistemi, federal

kriteri karşılayan sistemleri uygulamayan veya talep eden yargı bölgelerinde geçerli bir sistemdir. 2019 yılında Kanada sera gazı emisyonlarının sektörel olarak paylarına bakıldığında (MtCO₂e, toplam % olarak payı) enerji, 589,3 (%81); sanayi, 54,3 (%7); tarım, 59,1 (%8) ve atık, 27,6 (%4) olduğu görülmektedir (ICAP, 2022: 94-95). Québec'te ETS kapsamında açık artırma ile satılan emisyon permilerinden elde edilen gelirler, iklim değişikliğiyle mücadele etmek için kurulan Québec Yeşil Fonu'na aktarılmaktadır (ICAP, 2016: 71).

2.3.2.2.6. Kaliforniya (ABD) Emisyon Üst Sınır ve Ticaret Programı

Kaliforniya emisyon üst sınır ve ticaret programı uyum araçlarının tahsisi, permilerin açık artırma ile dağıtımı ve ticareti için izleme sisteminin açılmasıyla beraber 2012 yılında faaliyete geçmiştir. Sistemin uyum yükümlülükleri, ilk uyum dönemi kapsamında Ocak 2013'te başlamıştır. Program, Kaliforniya Hava Kaynakları Kurulu'nun yetkisi altında uygulanmakta ve sera gazı emisyonlarının yaklaşık %74'ünü kapsamaktadır. Kaliforniya, 2007'den beri Batı İklim Girişimi'nin bir parçası olmuştur ve Ocak 2014'te Québec programı ile emisyon üst sınır ve ticaret programını resmen ilişkilendirmiştir. Ocak 2021'de söz konusu sisteme bir fiyat tavanının eklenmesi ve fiyat tavanının altına da iki ödenek fiyat sınırlaması getirilerek programda büyük değişiklikler yapılmıştır. Buna uygun olarak Kaliforniya Hava Kaynakları Kurulu, 2030 ve 2045 hedeflerine ulaşmak için politika stratejileri geliştirmeyi amaçlayan İklim Değişikliği Kapsam Planı'nda bazı güncellemeler yapmıştır. Nitekim Kapsam Belirleme Planı'nın 2022'de yayınlanması beklenmektedir. Diğer taraftan Mayıs 2021'de açık artırmada satılan permi fiyatlarının sistem içerisinde zamanla rekor seviyelere ulaştığı görülmüştür. 2019 yılında Kaliforniya sera gazı emisyonlarının sektörel olarak paylarına bakıldığında (MtCO₂e, toplam % olarak payı), enerji, 343,6 (%82); sanayi, 33,1 (%8); tarım, 30,7 (%7) ve atık, 10,9 (%3) olduğu görülmektedir (ICAP, 2022: 88).

Kaliforniya'da emisyon üst sınır ve ticareti ile satılan emisyon permilerinden elde edilen gelirler, Sera Gazı Azaltma Fonu'nun bütçesine aktarılır ve bu fon, kirliliği azaltıcı faaliyetler için finansman kaynağı olarak kullanılır. Bu gelirler ayrıca; hava kalitesini iyileştirmek, istihdam olanağı sağlamak, kamu sağlığı gibi kirlilik azaltma amacı olmayan çalışmalara da finansman sağlamaktadır. Bunun yanı sıra yasada, emisyon permisi gelirlerinin dörtte birinin hanehalkları için kullanılması şart koşulmuştur (ICAP, 2016: 71).

AB ETS'nin yürürlüğe girdiği tarihe kadar ABD, kirliliği kontrol altına alabilmek için emisyon permileri konusunda en kapsamlı deneyime sahip ülkelerden biriydi. Emisyon permileri kullanımına yönelik olarak ilk uygulamalar temiz hava için ulusal hedeflere ulaşabilmek adına ulusal hedeflere aykırı sanayileşmiş eyaletlerde 1970'li yıllarda ekonomik büyümeye izin vermek ile çevre arasında çatışmalarda görülmüştür. 1986 yılında ETS kapsamında mahsup, netleştirme ve bankacılık gibi politika girişimleri bir araya getirilmiştir. ABD'de 1992 yılında Temiz Hava Yasası'nda yapılan değişiklikler neticesinde ETS sisteminin önü açılmış ve bu uygulama ile amaç toplam emisyon

seviyelerinde %50 azalma sağlamak olmuştur. Uygulama neticesinde elde edilen bulgular, emisyon permi sisteminin başarılı olduğunu göstermiştir (Hanley vd., 2019:36).

2.3.2.2.7. Kazakistan Emisyon Ticaret Programı

Kazakistan Ocak 2013'te ETS programını başlatmıştır. ETS'nin geliştirilmesinde 2011 yılında Kazakistan'ın çevre mevzuatında yapılan değişiklikler ve eklemeler etkili olmuştur. Ölçme Raporlama ve Doğrulama (ÖRD) hükümleri hala geçerli olmasına rağmen, operasyonel sorunların üstesinden gelmek ve emisyon permi verilmesi kurallarında reform yapmak için sistem 2016-2017 yıllarında geçici olarak askıya alınmıştır. Sera gazı emisyonları düzenlemesini ve Kazak ETS'nin işleyişini düzenlemek için ayrıca 2016 yılında kabul edilen Çevre Kanunu'nda bazı değişiklikler yapılmıştır. Yine, 2017 yılında Kazakistan Çevre Kanunu'nda yapılan değişikliklerle permilerde kıyaslama sisteminin getirilmesine zemin hazırlanmıştır. 2021 yılında yıllık olarak hazırlanan Ulusal Tahsis Planı'nda emisyon sınırı 159,9 MtCO₂ olarak belirlenmiştir. Sistem şu anda Kazak ETS içindeki tek permi yöntemi olan kıyaslamaya dayalı yöntemle geçiş yapmıştır. 2019 yılında Kazakistan sera gazı emisyonlarının sektörel olarak paylarına (MtCO₂e, toplam % olarak payı) bakıldığında; enerji, 291,1 (%82); sanayi, 21,7 (%6); tarım, 37,1 (%10) ve atık, 5 (%1) olduğu görülmektedir (ICAP, 2022: 64).

2.3.2.2.8. İsviçre Emisyon Ticaret Programı

İsviçre ETS, 2008 yılında beş yıllık olarak gönüllü bir aşama ile başlamıştır. Sistem daha sonra büyük enerji yoğun kuruluşlar için zorunlu hale gelirken, orta ölçekli kuruluşlar için gönüllülük esasına dayanmaktadır. İsviçre ETS, Ocak 2020'de AB ETS ile bağlantılı hale gelmiştir. CO₂ Emisyonlarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik ve CO₂ Yönetmeliği, AB ETS'nin 4. Aşamasına uygun hükümlere göre güncellenmesi amacıyla Kasım 2020'de kabul edilmiştir. Sistemde, dikkate değer değişiklikler şunları içermektedir: (i) %1,74'ten %2,2'ye revize edilmiş bir doğrusal indirgeme faktörü; (ii) Güncellenmiş AB ETS kriterlerinin uygulanması. İsviçre ETS, güncellenen bu yönetmeliklerle AB ETS'ye bağlanmanın yanı sıra, fosil termik santrallerini, iç havacılığı ve AEA uçuşlarını da kapsayacak şekilde genişletilmiştir. ETS ayrıca, büyük ölçüde çimento, kimya, ilaç, kâğıt, rafineri ve çelik sektörlerinde faaliyet gösteren sanayi kuruluşları için de geçerli hale gelmiştir. ETS, 2019'da ülkenin toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %11'ini kapsamaktadır ve ETS'ye katılanlar çevre vergisinden muaf tutulmuştur. 2019 yılında İsviçre sera gazı emisyonlarının sektörel olarak paylarına bakıldığında (MtCO₂e, toplam % olarak payı) enerji; 35,1 (%76), sanayi; 4,4 (%10), tarım; 5,9 (%13) ve atık; 0,8 (%2) olduğu görülmektedir (ICAP, 2022: 71-72).

İsviçre'de 2008-2012 gönüllü aşama döneminde, katılımcılara emisyon hedeflerine kadar olan kısım için emisyon permileri ücretsiz olarak verilmiştir. 2013-2020 ikinci dönemde ise ücretsiz emisyon permileri, AB ETS'ye benzer bir şekilde sanayi ölçütleri baz alınarak verilmiştir. Bu

bağlamda, İsviçre’de karbon sızıntısı riski olmayan sektörlerde ücretsiz emisyon permisi uygulaması aşamalı olarak kaldırılmıştır. Ayrıca, bu sektörlerde hizmet veren kuruluşların 2013 yılında %80 olan ücretsiz emisyon permi hakları, 2020’de %30’a düşürülmüştür ve ücretsiz olarak verilmeyen permiler, açık artırma sistemi çerçevesinde verilmeye başlamıştır. Açık artırma ile verilen emisyon permileri ise mevcut permilerin hacimlerine bağlı olarak yılda 2-3 kez verilmiştir. Bu noktada, açık artırma sisteminde satılan emisyon permiler, kapsamında permilerin %5’i sisteme yeni giren ve hızla büyüyen kuruluşlara ayrılmıştır. Ayrıca açık artırma emisyon permileri, havacılık sektörü için, 2020 yılından itibaren %15’e çıkarılmış; %3’ü sektörde yeni olan ve hızla büyüyen kuruluşlara ve kalan %88 ise sektöre özgü kriterlere göre tahsis edilmiştir. İsviçre ETS 2021-2030 üçüncü döneminde ise ücretsiz emisyon permileri güncellenerek AB ETS kriterleri uygun olarak 2022 tarihinden itibaren geçerli olacak şekilde dağıtılması planlanmıştır. İsviçre’deki firmaların üretim seviyelerinde 2014 - 2018 taban yıllarına göre en az %15 gibi bir sapma olursa ücretsiz emisyon permi seviyeleri yıllık olarak güncellenebilecektir. İsviçre açık artırmada satılan emisyon permi hacimleri, 2022 itibariyle Piyasa İstikrar Mekanizması tarafından belirlenmiştir. İsviçre’de açık artırma ile satılan permilerden elde edilen gelirler, federal hükümet bütçesinde yer almış ve borçlanmaya izin verilmemiştir. Örtülü borçlanmaya ise bir önceki yılın teslim yükümlülükleri için cari işlem yılından tahsis edilen permi haklarının kullanılması koşuluyla izin verilmiştir (ICAP, 2022: 73-74).

2.3.2.2.9. Çin Emisyon Ticaret Programı

Sanayileşmiş ülkelerin ve gelişmekte olan büyük ekonomilerin çoğu, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik çevre politikaları uygulamış veya uygulamayı planlamaktadır. Paris Anlaşması kapsamında emisyonlarını azaltma sözü veren 169 tarafın yarısından fazlası karbon fiyatlandırma araçlarını kullanacaklarını beyan etmişlerdir. Bugüne kadar, 30 çevre vergisi ve 31 emisyon üst sınır ve ticaret sistemi dahil olmak üzere 61 karbon fiyatlandırma politikası uygulanmıştır. Çin’de 2021 yılında uygulanan ticarete konu performans standardı, emisyon üst sınır ve ticaret sistemleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Nitekim bu karbon fiyatlandırma girişimlerinin, küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık yüzde 22’sini kapsamı beklenmektedir (World Bank, 2020: 7).

Çin hükümeti, 27 Mayıs 2019’da bölgesel yönetimlere enerji sektörü için simülasyon aşamasına hazırlık amacıyla ulusal ETS’ye dahil olmak için ülkedeki enerji santrallerine listelerini sunmalarını talep eden bir bildiri yayınlamıştır. Hükümet ayrıca 30 Eylül 2019’da en verimli fosil yakıtlı enerji santrallerinde üretimi teşvik etmek için enerji sektörüne emisyon permileri tahsis edilmesine ilişkin bir plan taslağı yayınlamıştır. Bu taslak, Çin ulusal ETS’nin yaklaşmakta olan simülasyon aşaması için tahsis planının rafine edilmesine bir temel teşkil etmektedir. Aralık 2019 sonlarına doğru, 2019 emisyon verilerinin raporlanması, doğrulanması ve enerji üretimi endüstrisindeki sektörlerin emisyon varlıklarının listesinin oluşturulması ile emisyon üst sınır ve ticareti süreci devam etmektedir (World Bank, 2020: 31).

Ulusal Çin ETS kurallarının geliştirilme aşaması devam ederken, 8 Çin Bölgesi'nde de ETS pilot sistemleri genişletilmeye ve geliştirilmeye devam etmektedir. Bu bağlamda Pekin, elektrik üretim işletmelerinin sıklığını artırmak için kıyaslama değerlerini ayarlamış ve 16 Mart 2020'de 14 havayolunun emisyon verilerini göndermesini talep eden bir bildiri yayınlamıştır. Yine Guangdong bölgesinde Kasım 2019'da yayımlanan 2019 tahsis planı çerçevesinde, açık artırma emisyon permileri 2 MtCO₂e'den 5 MtCO₂e'ye genişletilmiştir. Aynı şekilde Hubei'nin 2018 emisyon permi planı Temmuz 2019'da yayınlanmış ve planda daha sıkı emisyon permi kuralları önerilmiştir. 2019 yılında Tianjin pilot ETS kapsamında açık artırma sisteminde permiler satılmaya başlamış ve sistem inşaat malzemeleri sektörlerini, kâğıt yapımı ve havacılık sektörlerindeki işletmeleri kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Chongqing pilot ETS'de emisyon permi fiyatları, sınır azaltma faktöründeki artışa bağlı olarak yaklaşık 1 ABD doları/tCO₂'den 5 ABD doları/tCO₂'ye çıkarak ortalama 5 kat artmıştır. Shenzhen pilot ETS programında emisyon permi fiyatı, artan üretim maliyetleri ve daha düşük emisyon permi hakkı fazlalıkları nedeniyle 1 ABD doları/tCO₂'den 2 ABD doları/tCO₂'ye yükseltilmiştir (World Bank, 2020: 31).

Küresel ısınmanın sebep olduğu önemli sorunları fark eden Çin, bu sorunları çözmek için ekonomisinin büyük bir bölümünde ciddi önlemler almıştır. Bu noktada bağlayıcı bir sınırlamaya tabi olmamasına rağmen, Çin'deki sera gazı azaltım oranlarının 5 yıl içinde Kyoto Protokolü kapsamında Ek I ülkeleri tarafından yapılan indirim oranları ile eşleşmesi beklenmektedir. Çin, düşük karbonlu teknolojilerin yaygınlaşmasını, değerli fikri mülkiyet haklarının ve yeni markaların geliştirilmesini sağlayarak ekonomisini çeşitlendirmek ve güçlendirmek istemektedir (Yu, 2009: 232).

Çin'de uygulanan farklı ticaret modellerinden dolayı farklı bölgelerde farklı emisyon etkileri söz konusu olmuş ve iç değer zinciri hızla gelişmiştir. Xu vd. (2020: 1) makalelerinde, Çin'in 2002-2010 yılları arasındaki bölgeler arası girdi-çıktı tablosuna dayanan farklı ticaret modellerinin bölgeler arası ticaretle ilgili olarak CO₂ emisyonları ve kirlilik cenneti hipotezi üzerine bir ayrışma modeli geliştirmişlerdir. Çalışmada ayrıca, yapısal ayrışma analiz yöntemi kullanılarak çevre üzerindeki değişimi etkileyen faktörler araştırılmıştır. Çalışma, 2002'den 2010'a kadar bölgeler arası ticarete yer alan CO₂ emisyon hacminin, geleneksel ticaretten kaynaklanan CO₂ emisyonlarına göre önemli bir oranı temsil ettiğini; ancak yine de düşüş eğilimi gösteren ara ürünlerdeki payın önemli ölçüde artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bölgeler arası ticaret faaliyetlerinin Çin'in CO₂ emisyonlarını artırdığı; bunun yanı sıra nihai ürün ticaretinin ulusal CO₂ emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunduğu; bölgeler arası ticaretin ise üç farklı modelde diğerlerinin aksine emisyonların azaltılmasına olumsuz yönde etkide bulunduğu görülmüştür. Özellikle iç değer zinciri ile ilgili olarak bir diğer sonuca göre, ticarete kaçınılması gereken CO₂ emisyonlarının sınır dengesi olumludur, nitekim bu durum iz değer zincirinin kirleticisi olduğu anlamına gelmektedir. Ayrıca orta bölge, kuzeybatı bölgesi ve kuzey kıyıların iç ticaret faaliyetleri, bölgesel ve ulusal v emisyonlarının azaltılmasına elverişli değilken, güney sahili ve kuzeydoğu bölgeleri ise elverişlidir.

Emisyon üst sınır ve ticaret sistemleri emisyonları azaltmak ve çevre kalitesini artırmak için günümüzde birçok ülke tarafından kullanılmaktadır. Zhang vd. (2020: 1) sistemin emisyon azaltımı üzerindeki etkisini değerlendirmek için, Çin şehir düzeyindeki 2004'ten 2015'e kadar olan verilerle panel ekonometrik analizi yapmışlardır. Çalışma bulgularına göre, emisyon üst sınır ve ticaret politikasının emisyonları yaklaşık %16,2 oranında azalttığı ve bu etkinin özellikle ekonominin daha gelişmiş olduğu Çin'in doğu bölgelerinde daha belirgin olduğu görülmektedir. Ayrıca, ikinci sanayi devrimi ve doğrudan yabancı yatırımlar gibi diğer faktörlerin de karbon emisyonunu etkilediği tespit edilmiştir. Diğer taraftan söz konusu çalışmada emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin pilot şehirlerdeki emisyonları azaltmada başarılı olduğuna dair kanıtlar bulunmuş ve Çin'de benimsenen genişletilmiş bir karbon ticaret mekanizmasının, kirlilik emisyonlarının kontrol edilebilirliğini artıracığı tahmin olunmuştur. Çalışmada öneri olarak, farklı ekonomik kalkınma düzeylerine sahip çeşitli bölgelerdeki emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin gelişimini teşvik etmek için çeşitli piyasa tabanlı araçlar kullanılarak merkezden yerel yönetime doğru çok seviyeli bir emisyon üst sınır ve ticaret sistemi oluşturulması gerektiği ileri sürülmüştür.

Bu bağlamda ülkeler, küresel ısınmanın hızını yavaşlatabilmek için Paris Anlaşması'nı imzalamış ve bazı taraflar karbondioksit emisyonunu azaltma planlarıyla ilgili önemli taahhütlerde bulunmuştur. Örneğin, dünyanın en büyük karbondioksit yayıcısı olan Çin, 2030 yılı sonunda 2005 yılına kıyasla karbondioksit emisyonunda %60-65 oranında azaltma taahhüdünde bulunmuştur. Çin, Kanada ve Avustralya, karbondioksit azaltımını gerçekleştirmek ve emisyon azaltımı için ekonomik teşvikler sağlayan emisyon permi sistemini benimsemişlerdir. Bu sistem, genellikle emisyon üst sınır ve ticaret ilkesi altında çalışmaktadır. Bu sistemde sınır, izin verilen toplam sera gazı emisyon miktarını belirtirken; ticaret, şirketlerin söz konusu emisyon permilerini alıp-satmasına izin verilmesini ifade etmektedir. Anlaşmayı imzalayan bazı ülkeler, belirli karbondioksit emisyon azaltma planları önermiş olsalar da ülkelerin çevresel verimliliğini araştırmak ve karbondioksit emisyon azaltma potansiyellerini belirlemek için uygun yöntemlerin geliştirilmesi esastır. Daha da önemlisi, emisyon üst sınır ve ticareti mekanizmalarının üretim teknolojisine etkileri ve ülkelerin emisyon azaltma potansiyelinin de araştırılması gerekmektedir. Emisyon üst sınır ve ticaret sistemi, ülkelerin üretim uygulamalarına uyacak şekilde emisyon permileri kullanabilmelerine imkân tanımaktadır. Chu vd. (2021: 1) araştırmalarında, emisyon permi alım satımını dikkate alan ülkelerin performans değerlendirmeleri için yeni bir parametrik olmayan metodoloji geliştirmişlerdir. Çalışmada, üretim aksiyomları tartışılmış ve emisyon permi alım satımını dikkate alan yeni bir üretim teknolojisi önerilmiştir. Ayrıca, ülkelerin emisyon azaltma potansiyelini ve performansını değerlendirmek için yeni üretim teknolojilerine dayalı modeller oluşturulmuştur. Önerilen modelleri önceki modellerle karşılaştıran yazarlar, emisyon permi sisteminin benimsenmesi, ülkelerin karbondioksit emisyonunu azaltma ve girdi-çıktıları iyileştirme potansiyellerini artırdığını ileri sürmüşlerdir. Ek olarak bu çalışmada, emisyon permi alım-satım fiyatındaki meydana gelen düzenli artışların ülkelerin karbondioksit emisyonlarını azaltma potansiyelini artırabileceği tahmin edilmiştir.

2.3.2.2.10. Türkiye Emisyon Üst Sınır ve Ticaret Sistemi

Türkiye, birkaç yıldır emisyon azaltma hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olabilecek çevre politika araçlarının kullanımı üzerinde çalışmakta ve bu hedefler doğrultusunda hazırlıklar yapmaktadır. Paris Anlaşması'nı onaylanmasının ardından ilk Ulusal Katkı Beyanı'nı Ekim 2021'de sunan Türkiye, 2015 yılından bu yana kurulum düzeyinde kapsamlı bir zorunlu Ölçme Raporlama ve Doğrulama (ÖRD) sistemi uygulamaktadır. İzleme, 2015 yılında başlamışken raporlama (2015 emisyonları) ise 2016 yılında başlamıştır. Türkiye enerji, çimento ve rafineri sektörlerindeki pilot çalışmalarla ÖRD sistemi düzenlemesini geliştirmek için Dünya Bankası'nın Pazara Hazır Olma Ortaklığı (PMR) ile birlikte çalışmıştır. Kasım 2018'de Türkiye için karbon piyasası politika seçeneklerini özetleyen bir sentez raporu, ülkenin İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu'na sunulmuştur. Dünya Bankası'ndan sağlanan ek fonlarla Türkiye, uygun bir karbon fiyatlandırma politikasının pilot uygulamasına zemin hazırlamak için teknik ve kurumsal kapasitenin yanı sıra taslak mevzuat geliştirmiştir. 2020'nin sonunda ülkede bir dizi çalıştaylar düzenlenmiş, teknik analizler yapılmış ve paydaş toplantıları düzenlenmiştir (ICAP, 2022: 76). Bu toplantılarda aşağıdaki başlıklar tartışılmıştır:

1. Pilot ETS için yasal ve kurumsal çerçeve taslağı,
2. emisyon sınırının belirlenmesi ve ulusal emisyon permi planının geliştirilmesi,
3. oyunlaştırma özelliklerine sahip bir ETS simülasyonu olan Türk-Sim'in geliştirilmesi,
4. pilot ETS için bir işlem kaydının geliştirilmesi,
5. 6. maddenin değerlendirilmesi ve Türkiye için seçenekler,

Türkiye ETS sistemin uygulamak için Dünya Bankası'nın PMR'nin 2020'de resmi olarak sona ermesinin ardından, söz konusu programın halefi olan Pazar Uygulama Ortaklığı'na katılmak için girişimlerde bulunmuştur. Hem ETS uygulamak isteyen Türkiye hem de AB üyeliği adaylığı nedeniyle üyeliğe ilişkin çevresel yükümlülükleri de yerine getirmeyi amaçlamaktadır. Şubat 2021'deki İklim Değişikliğiyle Mücadele Zirvesi'nden çıkan sonuç, Türkiye'nin bir ETS'yi uygulamaya koyma niyetini ifade etmektedir. 2019 yılında Türkiye sera gazı emisyonlarının sektörel olarak paylarına bakıldığında (MtCO₂e, toplam % olarak payı) enerji; 364,4 (%72), sanayi; 56,4 (%11), tarım; 68,0 (%13) ve atık; 17,2 (%3) olduğu görülmektedir (ICAP, 2022: 76).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ÇEVRE VERGİLERİ VE EMİSYON PERMİLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Çevre vergileri ve emisyon permileri teoride amaçları yönünden birbirine benzerlikleri olan çevre politika araçlarıdır. Her iki politika aracı sayesinde emisyon yayan firmalara, topluma yükledikleri maliyetleri azaltmaları için bir bedel belirlenmektedir. Çevre vergileri ile emisyonun neden olduğu hasarın toplam değerine eşit ton kirlilik başına bir fiyat belirlenmektedir. Bu fiyat ile kirlilik yayan firmaların dışsal maliyetlerini içselleştirmesi sağlanır. Emisyon permi sisteminde ise emisyon sınırı düzenleyici tarafından belirlenmekte ve bu emisyon sınırına eşit olacak şekilde açık artırma yoluyla permiler tahsis edilmektedir. Bu permileri alan firmalar, sahip olduğu permi haklarını kullanabilir ya da başka bir firmaya satabilir.

Bu başlık altında, çevre vergileri ve emisyon permilerine ilişkin teorik ve ampirik literatür hakkında ayrıntılı inceleme yapılacaktır. İlk olarak, literatürde sera gazı emisyonlarının azaltılmasında çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin etkin olduğunu ileri süren çalışmalar ile her iki çevre politika aracının aynı etkiye sahip olduğunu ileri süren teorik ve ampirik çalışmalar incelenecektir. Daha sonra, çevre vergileri ve emisyon permilerine ilişkin çevresel etkinlik, maliyet etkinliği, rekabet edilebilirlik, dinamik verimlilik, gelir sağlama, esneklik, şeffaflık, eşitlik, idari uygulanabilirlik, diğer amaçlarla uyumluluk, makro ekonomik ve yumuşak etkiler gibi başlıklar üzerinden teorik analiz yapılacaktır. Son olarak, OECD ülkelerinde uygulanan çevre vergileri ve emisyon permilerine ilişkin ampirik analiz yapılacaktır.

3.1. Çevre Vergileri ve Emisyon Permilerine İlişkin Teorik ve Ampirik Literatür

Norregaard ve Reppelin-Hill (2000: 5), çevre politika araçları arasında karşılaştırma yapabilmek için geleneksel literatürün aşağıdaki varsayımlara dayandığını ileri sürmüştür;

- Farklı kaynaklardan kaynaklanan emisyon miktarlarının eşit dış maliyetlere sahip olduğu,
- Çevre politikaları ile gelir artırmanın tek başına maliyetli olmadığını,
- Kirlilik kontrolünün maliyet ve faydaları konusunda hiçbir belirsizliğin olmaması,
- Rekabetçi bir yapının hâkim olduğu.

Yazarlar, bu varsayımlara gelişmiş ülke senaryosu adını vermiş ve böyle bir durumda çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin temel anlamda eşdeğer olduğunu göstermenin kolay olduğunu yani minimum düzeyde azaltma maliyetiyle aynı emisyon azaltma miktarına ulaşılabileceğini söylemişlerdir. Bu bağlamda, yapılan çalışmada genel olarak firmaların emisyonlarını dört yolla azaltabileceği ileri sürülmüştür;

1. Çıktı azaltılabilir,
2. Emisyonlar çevreye zarar vermeden önce artırılabilir veya durdurulabilir,
3. Girdiler değiştirilebilir,
4. Üretim süreçleri değiştirilebilir.

3.1.1. Çevre Vergilerinin Daha Etkin Olduğunu İleri Süren Çalışmalar

1990 yılında gerçekleştirilen çevre vergi reformlarıyla birlikte çevreyi korumak ülkelerin temel görevlerinden biri haline gelmiştir. Ülkelerin, çevre kirliliği ile mücadele uyguladıkları etkin çevre politika araçlarından biri de çevre vergisidir. Aşağıda Tablo 13'te çevre vergilerinin emisyon permilerine göre daha etkin olduğunu ileri süren çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 13: Çevre Vergilerinin Etkin Olduğunu İleri süren Çalışmalar

Yazar	Yıl	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Sonuç
Norregaard ve Reppelin	2000	Çevre vergileri ve emisyon permileri arasında hangi çevre politikası aracının tercih edileceğini incelemek.	Bilgi yoğunluğu, rekabetçi olmayan piyasa yapısı altında verimlilik, izleme/uygulama kolaylığı, değişim karşısında esneklik, dinamik teşvikler, gelir artırıcı potansiyeller, dağıtım sorunları, rekabet gücü sorunları kriterlerini kullanarak ücretsiz tahsis edilen permiler ile açık artırımla satılan permiler ve çevre vergilerini karşılatırmak.	İki çevre politikası aracının teorik olarak birbirine eşdeğer politikalar olduğu görülmüştür. Fakat uygulamada ülkeler tarafından çevre vergilerinin daha fazla tercih edildiği tespit edilmiştir.
Chakraborty ve Mazzanti	2020	İklim değişikliğiyle mücadelede kullanılan çevre politika araçlarının Avrupa ülkeleri arasında asimetrik bilgilerin olası varlığını araştırmak.	MG (Ortalama Grup), CCEMG (Ortak Korelasyonlu Etkiler Ortalama Grup), AMG (Arttırılmış Ortak Grup), DCCE-OLS (Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler), DCCE-GMM (Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler-Genelleştirilmiş Yöntem).	Çalışmada kullanılan panel veri analizi tahminlerine göre Avrupa için çevre vergisinin büyüme üzerindeki etkisinin pozitif olduğu görülmüştür.
Bovenberg ve De Mooij	1994	Çevresel hedeflere ulaşmak için uygulanan çevre vergilerinin diğer bozucu vergilerin üzerindeki etkisini incelemek.	Log-lineerleştirme, Ayrılabilirlik varsayımları, Refah analizi.	Çevre bilincinin artmasıyla beraber çevre vergilerine olan ilgi artmış ve böylece çevresel hedeflere ulaşmada çevre vergileri etkili bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. Bu bağlamda çevre vergilerinden elde edilen gelir, bozucu vergilerin üzerindeki yükü azaltmak için kullanılması ile çevre vergileri daha cazip hale geleceği düşünülmüştür.

Tablo 13: (Devamı)

Yazar	Yıl	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Sonuç
Solanilla ve Angela	2019	Kolombiya enerji sektöründe uygulanan çevre vergileri ve emisyon permilerini karşılaştırmak.	Herfindahl-Hirschman Endeksi (HHI), Azaltım Maliyet Tahminleri, İklim Değişikliği Paneli (IPCC) Metodolojisi.	Çevre vergilerinin emisyon permilerine göre daha etkili ve kolay olacağı ileri sürülmüştür.
Crals ve Vereeck	2005	Çevre vergileri ve emisyon permileri ile ilgili tüm piyasa, yönetim ve politik işlem maliyetlerini araştırmak.	Çevre vergileri ve emisyon permileri ile ilgili işlem maliyetlerinin karşılaştırmalı analizi.	Çevre vergilerinin emisyon permilerine göre daha az işlem maliyeti gerektirdiği ortaya konulmuştur.
Norregaard ve Reppelin	2002	Çevre vergileri ve emisyon permilerinin avantajlarını karşılaştırmak	Karşılaştırmalı işlem maliyetleri analizi.	Kirlilik kontrolünde emisyon permilerine göre çevre vergilerinin daha etkin olduğu ileri sürülmüştür.
Harri	2020	Piyasaya eksik katılım (politika araçlarının tüm emisyonları kapsamadığı) durumunda çevre politika araçlarının durumunu karşılaştırmak.	Tam katılım, sıfır gönüllü katılım ve mutlak pozitif gönüllü katılım piyasa yapılarının analizi miktar ve fiyat araçlarının etkinliğini analiz etmek için maliyet etkisi ve hacim etkileri.	Çevre vergilerinin gönüllü katılım (temiz teknolojilerin kullanıldığı fakat belirsiz olduğu) araçlarına göre daha verimli ve tercih edildiği ileri sürülmüştür.
Hovi ve Holtmark	2006	Çevre vergileri ve emisyon permilerinin uygulama sorunlarını ele almak ve karşılaştırmak.	Çevre vergisi ile emisyon permisine ilişkin uygulama sorunlarının karşılaştırılması.	Emisyon permi sistemi kapsamında emisyon birimi başına emisyon alıcılarını eylemsizliğe teşvik edebilir. Bunun yanında permi ihraç eden ülkeler tarafından, permilerin aşırı satılması çevresel etkinliğe zarar verebilir. Bu bağlamda çevre vergilerinin daha etkili olacağı sonucuna varılmıştır.
Jia ve Lin	2020	Dinamik genel denge modeli kullanarak çevre vergileri ve emisyon permileri arasındaki farkları analiz etmek.	Çin Çevre-Enerji-Ekonomi Analizi (CEEEA) modeli.	Çevre vergileri emisyon azaltma verimliliği emisyon permilerine göre daha yüksek olduğu ve bu avantajın zamanla artacağı, bunun yanında emisyon permilerinin karbon yoğun endüstriler üzerinde olumsuz etkisi olacağı görülmüştür. Çalışmada, Çin'in CO ₂ emisyonlarını etkili bir şekilde azaltması ve çevre hedeflerine ulaşması için çevre vergisi uygulaması önerilmiştir.
Farrow	1999	Bozucu vergilerin olmadığı bir dünyada çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin asimetrik eşitlik üzerindeki etkisini incelemek.	Genel denge analizi ve kısmi denge analizi, Politika alternatiflerinin refah etkileri ve işgücü piyasası üzerindeki farklı etkileri temelinde karşılaştırılması.	Çevre vergilerinden elde edilen gelirlerle uygun vergi indirimlerinin yapılması için politika önerilmiş ve böylece refahın iyileştirilebileceği görülmüştür.

Tablo 13: (Devamı)

Yazar	Yıl	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Sonuç
Ekins ve Barker	2001	Çevre vergileri ve emisyon permileri ile ilgili literatürü ve mevcut uygulama örneklerini araştırmak.	Literatür taraması.	Çevre vergilerinin çevresel etkinliğine ilişkin olarak yapılan değerlendirmeler genel olarak olumlu olduğu ve iklim değişikliği ile ilgili endişelerin artmaya devam etmesi neticesinde daha fazla ülkenin çevre vergileri ve emisyon permileri uygulayacağı ileri sürülmüştür.
Wittneben	2009	AB ETS'nin emisyon azaltımı ve halka maliyeti açısından etkisinin incelemek.	Azaltılan emisyon miktarı, kamuya gelir akışı, sistemin kamuya maliyeti, karbon emisyonu azaltımlarının firmaya marjinal maliyeti, aşırı rant yaratma, fiyat belirleme mekanizması ve sistemin istikrarının yanı sıra süre ve taahhüt kriterlerini kullanarak emisyon üst sınır ve ticaret modeli ve karbon vergisi modellerinin karşılaştırılması.	Emisyon azaltımı konusunda, uluslararası olarak koordine edilmiş bir çevre vergisinin dünya çapında sera gazı emisyonlarını azaltmanın daha hızlı ve daha ucuz bir yolu olabileceği tespit edilmiştir.

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Tablo 13'te çevre kirliliğinin azaltılmasında çevre vergisi ve emisyon permisi uygulamalarından hangisinin daha avantajlı veya etkili olduğunu inceleyen teorik ve uygulamalı çalışmalar yer almaktadır. Tabloda yer alan çalışmalardan hareketle, çevre vergilerinin gelir sağlamadaki ve emisyon azaltmadaki avantajlarından dolayı emisyon permilerine göre daha etkili bir politika aracı olduğu tespit edilmiştir.

3.1.2. Emisyon Permilerinin Daha Etkin Olduğunu İleri Süren Çalışmalar

Sera gazı emisyonlarının azaltılması için etkili bir politika aracı olan emisyon permileri, sanayilerin emisyon salınımına üst sınır getirerek çevresel etkilerin azaltılmasını amaçlamaktadır. Aşağıda Tablo 14'te, emisyon permilerinin çevre vergilerine göre daha etkin olduğunu ileri süren çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 14: Emisyon Permilerinin Etkin Olduğunu İleri Süren Çalışmalar

Yazar	Yıl	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Sonuç
Brands vd.	2020	Kentsel hareketliliği yönetmek için emisyon permileri ve geleneksel yöntemleri karşılaştırmak.	OLS Regresyon.	Tıkanıklık sorununu çözmek ve kirliliği azaltmak için geleneksel fiyatlandırma yöntemlerine göre emisyon permileri politik olarak daha uygulanabilir araçtır.

Tablo 14: (Devamı)

Yazar	Yıl	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Sonuç
Stavins	1995	Emisyon permileri ve komuta kontrol araç politikalarının avantajlarını karşılaştırmak.	Literatür taraması, emisyon permi ticaretinin refah etkilerini, daha basit düzenleyici komuta ve kontrol düzenlemeleriyle karşılaştırmak.	Emisyon permileri işlem maliyetleri açısından daha avantajlıdır.
Chen ve Tseng	2011	Kömürle çalışan bir tesis sahibinin çevre vergileri ve emisyon permileri politikaları karşısında temiz teknoloji sunmaları için en uygun yatırım zamanını araştırmak.	Monte Carlo simülasyonu ve Dinamik programlama.	Emisyon permileri çevre vergisine göre daha düşük bir fiyatla temiz teknolojilerin benimsenmesine olanak sağladığı ve permilerdeki fiyat oynaklığının tedarikçileri daha erken tedbir almaya teşvik ettiği görülmüştür.
Kristik ve Simurina	2020	Çevre vergileri ve emisyon permilerinin birlikte kullanılması ile AB’de daha temiz üretim ve birim başına yüksek üretime ulaşmadaki etkinliği analiz etmek.	Statik panel veri analizi.	Emisyon permileri çevre vergilerine göre daha etkin bir politika aracıdır.
Fang vd.	2020	Firmaların maliyetlerindeki belirsizlikler ve asimetrik bilgilerin olması durumunda çevre vergileri ve emisyon permileri arasında seçim yapma sürecini ele almak.	Optimizasyon modelleri.	Bürokrasinin çevre politikası araç seçiminde emisyon permilerinin tercih edilmesi ile daha az takdir yetkisine ve daha yüksek vergi ile karşılaşacağı tespit edilmiştir.
DCheng ve Chu	2020	Emisyon permilerinin küresel emisyonları azaltıp azaltmadığını incelemek.	Uluslararası emisyon permi ticaretinde işbirlikçi olmayan yaklaşım (IET).	Çevre politikalarının çıkar gruplarını etkilediğini, bu nedenle emisyon permilerinin lobcilik faaliyetlerinde etkilendiği buna karşın çevre vergilerinin etkilendiği görülmüştür.
Zapf vd.	2019	Paris Anlaşması’nın belirlediği sıcaklık hedefleri doğrultusunda emisyon permilerinin küresel emisyon seviyelerinin düşürülmesi için en uygun araç olduğu görüşü için tasarım önerisinde bulunmak.	Literatür taraması.	Emisyon permileri mevcut azaltma politikalarına göre en düşük marjinal azaltma maliyetiyle teşvik sağladığı ve tek tip bir küresel emisyon permi uygulamasının diğer düzenlemeleri geçersiz kılacağı ileri sürülmüştür.

Tablo 14: (Devamı)

Yazar	Yıl	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Sonuç
Amigo vd.	2020	Şili elektrik sektöründeki emisyonları azaltmak için alternatif yaklaşım olan emisyon permilerini incelemek.	Karma-Tamamlayıcılık Problemi (MCP) yaklaşımı.	Mevcut çevre politikası aracı ile belirlenen karbon fiyatı ile emisyon azaltma hedeflerine ulaşılamayacağı bu nedenle mevcut karbon fiyatının yaklaşık on kat daha yüksek olması neticesinde Şili vaatlerine ulaşılacağı söylenmiştir.
Mardones	2020	Emisyon azaltma hedefinin %30 olduğu durumda çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarının birlikte ya da ayrı ayrı uygulanması neticesinde Şili sanayi kaynaklarının davranışlarını analiz etmek.	Optimizasyon modelleri.	Toplam emisyon azaltma maliyetlerinin emisyon permi uygulaması neticesinde daha düşük olacağı bu nedenle Emisyon perminin çevre vergilerinden daha iyi olacağı ve çevre politika araçlarının hibrit olarak uygulanması ayrı ayrı uygulanmasına göre maliyetleri daha fazla artıracığı sonucuna varılmıştır.
Lee vd.	2008	Çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarının birleştirilmesinin farklı endüstriler üzerindeki etkilerini analiz etmek.	Bulanık hedef programlama modeli.	Ücretsiz permi politikasının her endüstri sektörüne daha uygun bir yaklaşım olduğu ve çevre vergisi uygulaması neticesinde petrokimya endüstrisinin birikmiş GSYH kaybının %5.7 olduğunu, bunun yanında çevre vergisi ile emisyon perminin birlikte uygulanması durumunda ise birikmiş GSYH kaybı değerinin %4.7'ye düştüğünü görülmüştür.
Hu vd.	2020	Çevre vergisi ve emisyon permisi arasındaki değişimi analiz etmek.	Çevre vergisi ve emisyon perminin karşılaştırılması.	Emisyon permisi sistemi, çevre vergisine göre emisyonları kontrol altında tutarken yeniden üretime daha iyi uyum sağlamakta ve bunun yanında üretici karı, sosyal refah ve tüketici fazlası üzerindeki performansları da olumlu etkilemektedir.
Leal vd.	2019	Tüketici dostu bir firma ile ikili bir modelde emisyon permisi ve çevre vergisi politikalarının karışımı neticesinde çevre üzerindeki etkisini ve vergi yükünün yüksek olması durumunda refah sonuçlarını incelemek.	Ticarete konu olan emisyon permileri ve çevre vergisi politikalarının karşılaştırılması.	Vergi yükünün yüksek olması durumunda tüketici dostu firmanın refahını artırmak için çevre vergisi yerine emisyon perminin tercih edilmesi gerektiği önerilmiştir.

Tablo 14: (Devamı)

Yazar	Yıl	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Sonuç
Zakeri vd.	2015	Avustralya’da faaliyet gösteren bir şirketten elde edilen verileri kullanarak çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarının tedarik zinciri performansını incelemek ve bu kapsamda model oluşturmak.	Karma-tamsayılı doğrusal programlama.	Emisyon permisi sistemi ile emisyon azaltmada doğrusal olmayan maliyet artışının nispeten doğrusal bir eğilime dönüştüğü görülmüştür.
Anandarajah vd.	2010	Gelişmekte olan ülkelerin yaydığı emisyonları azaltmaya odaklanarak küresel karbon emisyonlarını azaltmak için çevre vergisi ile emisyon permisi politikalarının rolünü araştırmak.	TIMES Bütünleşik Değerlendirme-UCL enerji sistemleri küresel optimizasyon modeli.	Karbon azaltma hedefi genişletildiğinde, 450ppm atmosferik CO ₂ konsantrasyon hedefini karşılamak için bazı gelişmekte olan ülkelerin uzun vadede kredi satın almalarının uygun maliyet olduğunu ve bazı gelişmiş ülkelerin ise azaltma hedeflerine bağlı olarak kredi satabileceğini göstermiştir.

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Tablo 14’te, emisyon permilerinin çevre vergilerine göre emisyonları azaltma, işlem maliyetleri ve temiz teknolojilerin teşvik edilmesi gibi konularda daha başarılı olduğu dikkat çekmektedir. Tabloda dikkat çeken diğer bir husus, emisyon permisi ile daha düşük fiyatla kirlilik hedeflerine ulaşılabilceği ve refahın artırılabilceğidir. Yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı emisyon permilerinin çevre vergilerine göre daha başarılı bir çevre politika aracı olduğu tespit edilmiştir.

3.1.3. Her İki Çevre Politika Aracının Etkili Olduğunu İleri Süren Çalışmalar

Çevre kirliliği ile mücadelede önemli çevre politika araçları olan çevre vergileri ve emisyon permilerinin uygulama ağırlığı giderek artmaktadır. Bu noktada, özellikle son yıllarda ülkeler tarafından çevre vergileri ve emisyon permilerinin birlikte uygulandığı dikkat çekmektedir. Aşağıda Tablo 15’te hem çevre vergilerinin hem de emisyon permilerinin etkili veya aynı etkiye sahip olduğunu ileri süren çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 15: Her İki Çevre Politikası Aracının Etkili Olduğunu İleri Süren Çalışmalar

Yazar	Yıl	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Sonuç
Requate	1993	Çıktı miktarı ile orantılı olarak kirlilik üretilmekte ve bu bağlamda kirlilik kontrolünde çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarını incelemek.	Doğrusal Leontief teknolojilerine sahip firmaların bulunduğu Cournot ikili tekelinde kirlilik kontrolü için optimal vergi ve optimal permi politikalarının karşılaştırılması.	Toplumsal optimuma ulaşmak amacıyla hükümetler kirlilik yayıcılarına çevre vergisi veya emisyon permisi uygulaması arasında bir fark olmadığı görülmüştür.
Fullerton vd.	2008	Çere vergisi ve emisyon permisi politikalarını ekonomik özellikleri bakımından incelemek.	Sürüş tarzının haricinde temel emisyon belirleyicilerini tanımlamak için bir model geliştirmek ve bunu tüm tüketiciler için tek tip bir çevre vergisinin kirlilik azaltma maliyetlerini optimize ettiğini doğrulamak için kullanmak, Vergilendirmenin bir çevre politikası aracı olarak kullanılmasının avantajları ve dezavantajları, çevre vergilerinin uygulanmasıyla ilgili zorluklar ve farklı çevre vergisi türlerinin potansiyel etkinliği dahil olmak üzere temel ekonomik konuların analizi.	İki çevre politika aracı maliye politikaları perspektifinden incelendiğinde birbirine eşdeğer bulunur yanında idari maliyet ve rekabet gücü gibi faktörler bakımından genel olarak aynı çevresel ve mali özelliklere sahip olduğu ileri sürülmüştür.
Pezzey	2003	Muafiyetler içeren çevre vergilerinin uzun vadeli verimliliği ve bazı permilerin başlangıçta ücretsiz olduğu emisyon permileri hakkında üç farklı görüşü karşılaştırmak.	Çevre vergileri ve ticarete konu emisyon permilerinin etkinliğine ilişkin Geleneksel, Etkin piyasalar ve Esnek araçlar görüşlerinin karşılaştırılması.	Bu üç görüş arasındaki farklılıklar, vergi muafiyetlerinin ve ücretsiz izinlerin yalnızca üretim yapan firmalara veya tam mülkiyet taraflarına sübvansiyon verilip verilmemesi gibi farklı varsayımlardan kaynaklandığı ve böylece mülkiyet haklarının geleneksel görüşten uzaklaşacağı; çevre politika araçlarının hem verimli hem de kabul edilebilir hale getirilmesinde daha fazla esneklik sağlanacağı, bu esnekliğin de sera gazı emisyonlarının etkin kontrolünün sağlanmasında çok önemli bir etkiye sahip olduğu söylenmiştir.
Farrow	1995	Çevre vergisi ve ücretsiz permi politikalarının uzun vadeli verimlilik özelliklerini tartışmak.	Emisyon permilerinin ücretsiz verilmesi yoluyla ticarete konu olan permilerin varsayılan tasarımının çevre vergilerinin tasarımıyla karşılaştırılması ve analizi.	Emisyon permilerinin politik ekonomisini yönlendiren dağıtım etkilerinin her iki politika için de benzer olabileceği ileri sürülmüştür.
Parry ve Williams III	2012	ABD enerji sistemleriyle bağlantılı CO ₂ emisyon azaltımlarının, çevre vergisi ile emisyon üst sınır ve ticareti uygulamalarının orta vadeli refah maliyetlerini tahmin etmek.	Verimlilik-yapılabilirlik dengesini göz önünde bulundurarak, emisyon üst sınırı ve ticaret programı, çevre vergisi ve gelir-geri dönüşüm etkisinden yararlanan sadece elektrik politikası gibi pratik politikaların karşılaştırılması ve değerlendirilmesi.	Üretilen emisyonların birim başına maliyetleri aynı ise her iki çevre politikası aracı ile aynı optimum emisyon oranlarına erişilmesine yol açacağı tespit edilmiştir. Aksi bir durumda çevre politika araçlarının birbirine üstünlüğü söz konusu olmayacağı görülmüştür.

Tablo 15: (Devamı)

Yazar	Yıl	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Sonuç
He vd.	2015	Firmaların optimal emisyon oranlarına erişebilmelerini çevre vergisi ve emisyon permisi kapsamında karşılaştırmak.	Ekonomik sipariş miktarı (EOQ) modeli kullanılarak emisyon permisi ve çevre vergisi düzenlemeleri altında bir firmanın üretim parti büyüklüğü problemleri.	Üretilen emisyonların birim başına maliyetleri aynı ise her iki çevre politikası aracı ile aynı optimum emisyon oranlarına erişilmesine yol açacağı tespit edilmiştir. Aksi bir durumda çevre politika araçlarının birbirine üstünlüğü söz konusu olmayacağı görülmüştür.
Harrison ve Smith	2009	Çevre vergisi ve emisyon permisi politikaları arasındaki farkları araştırmak.	Literatür taraması.	Mevcut çevre vergisinden daha iyi çevre politika araçlarına ihtiyaç olduğu, bunun dışında, ulusal enerji verimliliği kaynak standardı ve yenilenebilir enerji standardı gibi tamamlayıcı politikalara da gerek duyulduğu ileri sürülmüştür.
Bovenberg vd.	2005	Çevre vergisi ve emisyon permisi kapsamındaki olumsuz dağıtım etkilerinden kaçınmanın verimlilik maliyetlerini incelemek.	Denge modelleri ve doğrusallaştırma.	Verimlilik maliyetlerindeki göreceli artış kirliliğin azaltılmasına büyük ölçüde duyarlı olduğundan, permilerin ücretsiz verilmesi ya da vergilerdeki muafiyet uygulaması ile kar kayıplarının önlenilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmadaki sayısal model sonuçlarına göre çevre vergisi ve emisyon permisi politikaları ile aynı emisyon azaltma sonuçlarına ulaşılmış birbirine eşdeğer çevre politika araçları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Garcia vd.	2018	Emisyon azaltma teknolojisine sahip tüketici dostu bir firma ile çevre politikalarının zamanlamasını ele alarak çevre vergisi ve emisyon permisini karşılaştırmak.	Cournot oligopol piyasasında ayrımcı sınırların emisyon kontrolü üzerindeki etkilerini analiz etmek için bir denge modeli ve ön taahhütlü bir kapasite seçim oyunu.	Hükümet politikası güvenilir bir şekilde uygulandığında, her iki politikadaki denge sonuçlarının permi fiyatı ve vergi oranı açısından eşdeğer olması beklenmektedir. Taahhüt edilmemiş bir politikaya göre firmalar permi politikası kapsamında daha yüksek emisyon sınırları koyması neticesinde daha az emisyon azalırken, tüketici dostu bir firma vergi politikası kapsamında vergi oranını yükselterek daha fazla emisyon azaltabilmektedir. Ayrıca tüketici fazlası ile ilgili endişeler ılımlı olduğunda vergi politikasının daha yüksek refah ve daha düşük çevresel hasara neden olabileceği öngörülmektedir.
Weersink vd.	1998	Kanada tarım sektöründeki çevresel sorunları ele almak için çevre politikası araçlarının potansiyellerini incelemek.	Geleneksel komuta ve kontrol düzenlemeleri, Gönüllü programlar, Piyasa temelli araçlar, Çapraz uyum düzenlemeleri, Tarımsal arazi emeklilik programları, çevre vergileri, Emisyon standartları, Teknik yardım programları, Gübre yönetimi düzenlemeleri politikalarının karşılaştırılması.	Tarımdaki çevresel sorunların çoğu, azaltma uygulamaları gözlemlenmeyen çok sayıda yaygın kirlilik kaynağını içermekte ve bu da herhangi tek bir politikayla uygun maliyetli kirlilik kontrolüne ulaşmayı zorlaştıracığı görülmüştür. Çevre politika araçları aracılığıyla ilk en iyi çözümlere güvenmek yerine, tarımda yaygın kaynak kirlilik sorunlarıyla başa çıkmanın en etkili yolu, teknolojik gelişmeler ve iş odaklı girişimler olacağı ileri sürülmüştür.

Tablo 15: (Devamı)

Yazar	Yıl	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Sonuç
Brechet ve Meunier	2014	Çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarının temiz teknolojilerin yayılması üzerindeki etkilerini analiz etmek.	Çevre politikalarının temiz teknolojinin yayılması üzerindeki etkilerinin analizi, çevre vergisi ve emisyon permisi ticaretinin etkilerinin karşılaştırılması.	Çevre vergisi ve emisyon permisi uygulamaları politikanın sıkılığına bağlı olarak daha yüksek derecede temiz teknoloji kullanmaya teşvik sağladığı söylenmiştir.
Haites	1991	Çevre vergisi ve emisyon permisi literatürünü ve bu uygulamaların performansını incelemek.	Literatür taraması.	Çevre politikası araçlarının amacı sera gazı emisyonlarını verimli bir şekilde azaltmak olduğundan bu araçların performansı dışsal faktörlerden etkilendiğinden değerlendirmeni zor olacağı ileri sürülmüştür. Diğer taraftan çevre vergisi nispeten küçük emisyonlara sahip sektörler için daha uygunken büyük sektörler için emisyon permilerinin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

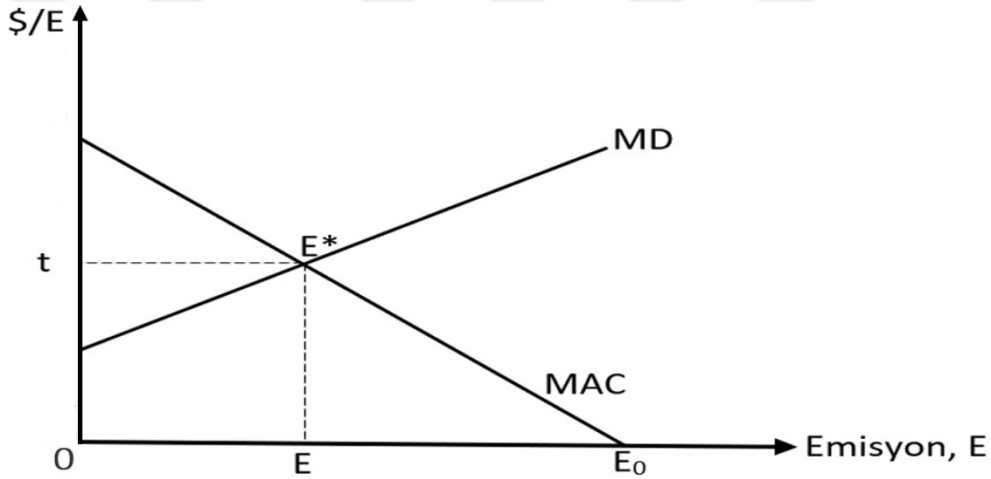
Tablo 15’te farklı kategorilerde çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin aynı şekilde etkili olduğunu ileri süren çalışmalar yer almaktadır. Tabloda, özellikle emisyon azaltma ve kirlilikle mücadelede istenilen hedeflere ulaşabilmek için iki çevre politikası aracının da etkili olacağı dikkat çekmektedir. Bununla beraber, iki politika aracı ile gelir elde edildiği ve gelirin yeniden kullanımı ile politikalar kapsamında istenilen hedeflere ulaşılacağı görüşü hakimdir. Ayrıca çalışmalarda, kirlilik ton başına maliyetlerin aynı olması durumunda politika araçları kapsamında aynı hedeflere varılabileceği aksi durumda ise politika araçlarının birbirine denk olmayacağı dikkat çeken bir diğer husustur. Bu bağlamda, çevre vergisi ve emisyon permisi uygulamalarının çevre kirliliğinin önlenmesinde çevresel etkinlik ve maliyetler açısından, bunun yanında temiz teknolojilerinin kullanımının teşvik edilmesi noktasında etkili çevre politikası araçlarıdır.

3.2. Çevre Vergileri ve Emisyon Permilerine İlişkin Teorik Analiz

Karbon fiyatlandırma politikaları, halihazırda sera gazı emisyonlarını kontrol etmek ve azaltmak için en popüler araçlardandır ve yakın zamanda çevre kirliliği ile başa çıkabilmek için baskın uluslararası siyasi plan konumuna gelebilir (ICAP, 2020: 7). Emisyon permileri, emisyonlar üzerinde bir fiyat belirleyerek piyasanın emisyon seviyesinin belirlenmesine imkân veren bir politika aracıdır. Çevre vergileri ise emisyon seviyesi ve piyasa fiyatı, hükümetler tarafından belirlenen bir politika aracıdır. Pizer (2002: 432) emisyon permileri, sera gazı emisyonlarını kontrol etmek için en uygun maliyetli politika aracı olduğu kabul edilmekte ve bu sistem sayesinde en düşük sosyal maliyetle çevresel hedeflere ulaşılacağı düşünülmektedir. Zira şirketler azaltma maliyetini permi maliyetiyle dengeleyerek emisyonlarını buna göre uyarlayacaklardır. Yazara göre, emisyonları, vergi ile kontrol etmek yerine permi sistemi ile kontrol etmek, gelecekteki emisyonlar ve uluslararası

anlaşmalara uyum konusunda daha fazla kesinlik sağlayabilir. Ramseur ve Leggett (2019: 1) göre, birçok yönden bir emisyon üst sınır ve ticaret programı kapsamındaki emisyon permisi ve çevre vergisi benzer etkilere sahiptir. Her iki politika aracı, sera gazı emisyonlarına (doğrudan veya dolaylı olarak) bir piyasa fiyatı koymakta ve her ikisi de daha fazla karbon yoğun enerji kaynağının, özellikle de birim enerji başına daha fazla emisyon üreten kömürün göreceli piyasa fiyatını artırmaktadır. Böylece bu kaynakların, yenilenebilir enerji kaynakları da dahil olmak üzere daha düşük karbon yoğun kaynaklarla yer değiştirilmesi sağlanmakta; emisyon azaltma teknolojilerinde yeniliği teşvik etmek ve verimlilik iyileştirmeleri gibi emisyonları azaltabilecek eylemler teşvik edilmektedir. Aşağıda Şekil 6'da gelişmiş ülkelerde emisyon azaltma konusunda çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin eşdeğer olduğu gösterilmektedir.

Şekil 6: Gelişmiş Ülkelerde Emisyon Azaltmada Çevre Vergileri ve Emisyon Permilerinin Eşitliği



Kaynak: Norregaard ve Reppelin-Hill, 2000: 6

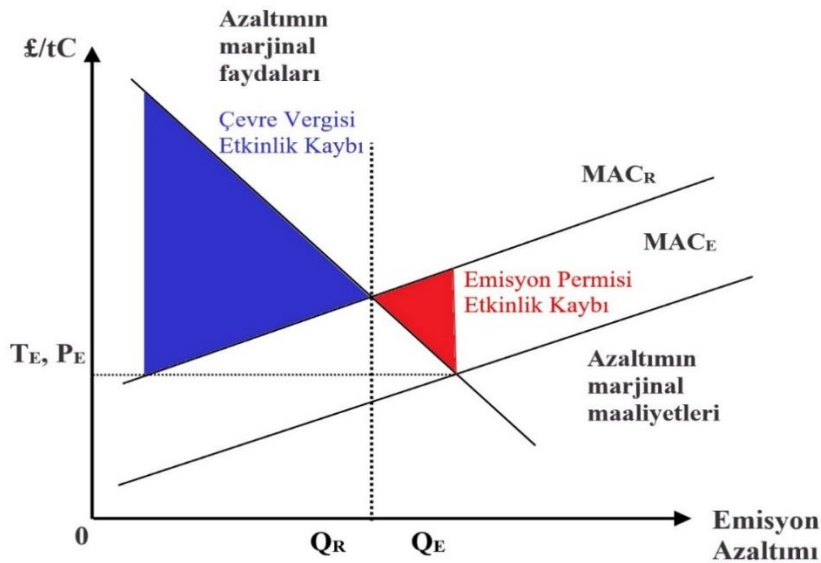
Şekil 6'da MD, marjinal kirlilik maliyetini belirtir ve kirlilik seviyesi arttıkça, marjinal kirlilik ile ilgili maliyetin arttığı varsayılmaktadır. MAC ise, marjinal azaltım maliyetlerini belirtmektedir. Bu maliyetler, belirli üretim seviyeleri ile ilişkili kirlilik emisyonlarını azaltmak için gereken emek, sermaye ve enerji maliyetlerini içermektedir. Şekilde E₀, emisyon kontrol politikasının olmaması durumundaki emisyon seviyesini göstermekte ve bu noktada firmaların emisyonları azaltması için hiçbir teşvik olmamakla beraber MAC sıfıra eşittir. E*, marjinal kirlilik maliyeti ile marjinal azaltım maliyetlerinin eşit olduğu optimal kirlilik noktasını göstermektedir. Bu noktada, emisyon birimlerine t kadar bir çevre vergisi uygulandığında kirleticiler emisyonlarını E₀'dan E'ye kadar düşürecek önlemler almaktansa vergi ödemeyi daha maliyetli bulmaktadırlar. Benzer şekilde, permi piyasasının rekabetçi olduğu varsayılırsa permi fiyatı t'ye kadar, yani marjinal temizleme maliyetine kadar teklif alacak ve emisyon E kadar olacaktır. Burada, düzenleyicilerin E₀-E kadar permi hakkı vermesi

İki çevre politikası aracı, varsayımların olduğu bir dünyada birbirine eşdeğer olsa da gerçek dünyada bu varsayımlar, ülkelerin kendi politika koşullarına göre gevşetilmesinden dolayı çevre vergileri ve emisyon permileri arasında etkinlik bakımından farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Etkilerin zamanlaması ve ölçeği ile azaltma maliyetleri arasında önemli belirsizlikler söz konusudur. Bu gibi belirsizlik durumlarında fiyat ve miktar kontrolleri eşdeğer olmamakla beraber sera gazı emisyonlarını verimli bir şekilde azaltmak için politika araçlarının dikkatli seçilmesi gerekmektedir (Stern, 2007: 312). Weitzman (1974: 477) çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarının maliyetleri ve faydaları konusunda belirsizliğin olması durumunda verimliliği nasıl etkilediğini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Bu noktada, çevre vergisi ile gerekli bir hizmet veya mal için fiyat belirlenmekte fakat arz, piyasa tarafından belirlenmekte olup emisyon permi sisteminde ise düzenleyici belirli bir sınır seviyesini belirlemektedir. İnceleme sonucuna göre, kirlilikte daha fazla azalma sağlamanın faydalarının, kirlilik seviyesi ile bu azalma sağlamanın maliyetlerinden daha az değiştiği durumlarda, yani marjinal hasar eğrisinin düz olduğu durumlarda, çevre vergisi tercih edilmektedir. Buna karşın, kirlilikte daha fazla azalmanın faydalarının, kirlilik seviyesiyle ile bu azalma sağlamanın maliyetlerinden daha fazla değiştiği durumlarda emisyon permileri tercih edilmektedir. Aşağıda Şekil 7’de, Weitzman’ın analizinin emisyon azaltılması durumunda kısa dönemde çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin etkinliğini göstermektedir.

111

Şekil 7'ye göre, bir yıl gibi kısa bir süre boyunca emisyon azaltımlarının ölçülmesi durumunda emisyon azaltım miktarı arttıkça (soldan sağa) azaltımın beklenen marjinal faydaları ya sabittir ya da emisyon azaltımı arttıkça hafifçe azalmaktadır. Buradan, herhangi bir yıldaki emisyon değişikliklerinin nihai sera gazı stoku üzerinde önemli bir etkisinin olma ihtimalinin düşük olduğu görülmektedir. Buna karşılık, azaltım faaliyetleri arttıkça beklenen marjinal azaltım maliyetleri (MAC_E) dik bir şekilde yükselmekte, bu da şirketlerin sermaye stoklarını veya teknoloji seçimlerini değiştirmeden emisyonları azaltmada karşılaştıkları zorlukları yansıtmaktadır. Eğer, MAC_E marjinal azaltım maliyetlerini doğru bir şekilde temsil ediyorsa, politika yapıcılar çevre vergisi oranını (T_E), MAC_E doğrusu ile azaltımın marjinal faydalarının kesiştiği noktada belirlemelidir. Bu kesişim aynı zamanda en uygun emisyon permi miktarını (Q_E) belirleyerek, tam rekabetçi bir permi piyasasında denge fiyatına (P_E) yol açar ve permi ile vergi arasındaki seçimi önemsiz hale getirir. Bununla birlikte, Hepburn (2006: 226), dönem için gerçek marjinal azaltım maliyetlerinin (MAC_R) önceden kesin olarak bilinmediği, MAC_R doğrusu üzerindeki her noktada daha yüksek olduğu ve politika yapıcının politika aracını önceden ayarlayamadığı varsayımları ile tahsis edilecek optimal permi miktarının Q_R olacağını öne sürmektedir. Permilerin Q_R yerine Q_E olarak verilmesinin yol açtığı etkinlik kaybı Şekil 7'de büyük mavi üçgenle gösterilmektedir. Bunun yerine T_E kadar bir vergi belirlenmiş olsaydı, garanti edilenden biraz daha düşük bir vergi oranı belirlenmesinden kaynaklanan çevre vergisi etkinlik kaybı küçük kırmızı üçgenle gösterilen alan kadar olacaktır. Bunlara dayanarak kısa dönemde emisyonların azaltılmasında çevre vergisinin emisyon permisinden daha etkin bir politika aracı olduğu ileri sürülmektedir. Aşağıda Şekil 8'de yukarıda gösterilen Şekil 7'den farklı olarak yıllık emisyon azaltımları yerine, x ekseninde nihai istikrar hedefine ulaşmak için gereken kümülatif emisyon azaltımları ile uzun dönemdeki durum gösterilmektedir.

Şekil 8: Uzun Dönemde Emisyonların Azaltılmasında Çevre Vergilerinin ve Emisyon Permilerinin Etkinliği.



Kaynak: Stern, 2007: 314

Şekil 8’de, emisyon azaltımı için daha fazla çaba sarf edildikçe, azaltımın marjinal faydalarını gösteren eğri dikleşmektedir. Bu durum, kümülatif emisyonlar arttıkça iklim değişikliğinin etkileriyle ilgili maliyetlerin de arttığı gerçeğini yansıtmaktadır. Buna karşılık, azaltımın marjinal maliyetleri, uzun dönemdeki daha fazla esneklik nedeniyle çok az artmaktadır. MAC_E ’nin gerçek azaltım maliyetini doğru bir şekilde temsil ettiği bir senaryoda, Q_E , uygun kümülatif permi ve T_E , permiye karşılık gelen vergi olacaktır. Ancak MAC_E beklenen azaltım maliyetlerini ve MAC_R gerçek maliyetin daha yüksek olduğunu gösteriyorsa, o zaman vergiyi T_E ’de ayarlamak (mavi üçgenle temsil edilen) kirlilik miktarını Q_E ’de ayarlamaktan daha büyük verimlilik kaybına neden olur. Eğer politika yapıcı, marjinal azaltım maliyetleri fonksiyonu dair yeni bilgilere dayanarak vergi veya permi politikasını değiştirebilirse, o zaman daha iyi sonuçlar elde edilebilir. Kısa ve uzun dönemde ortaya çıkan marjinal maliyet ve faydalar arasındaki bu fark, kısa vadede vergi benzeri bir sistem ile uzun dönemde bir miktar sınırlamasını nasıl birleştireceği sorusunu gündeme getirmektedir. Bu nedenle vergi miktarını sabit tutmak yerine, uzun dönemdeki maliyetlere ilişkin güncel bilgiler ve mevcut emisyon düzeyi dikkate alınarak, ödenmesi gereken vergi oranlarını değiştirecek bir kuralın uygulamaya konulması gerekmektedir.

Çevre vergilerinin, her ne kadar zaman içinde politik amaçlar uğruna değiştirilebilse de belirli bir fiyat seviyesi vardır fakat çevresel sonuç (emisyon azaltımları) belirsizdir. Bir ETS için karbon fiyatının önceden tahmin edilmesi mümkün değildir çünkü fiyat ancak piyasada belirlenebilir. Diğer taraftan, bu sistemle emisyon hacmi hedeflenebilir olduğundan çevresel sonuçlar kesindir. Nitekim üretici için çevre vergisi ödemek, emisyonları azaltarak kirliliği önlemekten daha cazipse kirlletici azaltıma yönelik yeni adımlar atmak yerine kirlletmeye devam edecektir. Bu durumda vergi seviyesi yükseltilebilir, bu da sanayi kuruluşları için rekabet baskısının artmasına neden olabilir. Net sıfır hedeflerine ulaşma bağlamında, iki karbon fiyatlandırma modelinin bazı özel avantajları vardır: (i) fazla emisyonlar için bir miktar tazminat ödenmesi durumunda net sıfır, tüm sera gazı emisyonlarının ortadan kaldırılması anlamına gelmektedir; (ii) net sıfır, özellikle ETS için uygundur, çünkü emisyon üst sınırı, zaman içinde emisyon azaltımlarına bağlı olarak dik hedeflerle ulaşma noktasında kolayca ayarlanabilmektedir (Elkerbout vd., 2022: 4).

Karbon fiyatlandırması, teorik anlamda bir dışsallığı içselleştirebilir ve dolayısıyla daha düşük karbonlu üretim yapılmasını sağlayarak emisyonların azaltılmasını temin edebilir. Nitekim pratik anlamda karbon fiyatlandırması, nispeten karbon yoğun üretimin yapılmasını daha pahalı ve daha az cazip hale getirmektir. Bu yönüyle sistem yüksek karbon üretimi için caydırıcı bir politika konumundadır. Diğer taraftan, karbon yoğun üretimin yerini neyin alacağı konunun bir diğer sorusu/sorunudur. Sorunun cevabı alternatif mevcut durum ve maliyetlere, aynı zamanda piyasadaki genel arz ve talebe göre yanıtlanabilir. Enerji geçişi ve iklim tarafsızlığına dönüşüm genellikle yenilenebilir enerjilerin ve diğer düşük karbonlu teknolojilerin benimsenmesi açısından bir çerçeve oluştururken, karbon yoğun faaliyetin üretim azaltımları her zaman ikincil bir seçenek olmuştur. Nitekim karbon fiyatlandırma politikası, artan enerji verimliliği ve döngüsellik ile şimdiye kadar ki

karbon yoğun ekonomik faaliyetlere olan talebi kalıcı olarak azaltabilir. Bir karbon fiyatının düşük karbon teknolojisi ile değiştirilmesine yol açıp açmayacağı da ikame potansiyeline bağlıdır. Eşdeğer mallar üretmek için düşük karbon alternatifleri bulunmazsa bir karbon fiyatının mevcut karbon yoğun malları daha pahalı hale getirmesi dışında bir etkisi olmayabilir. Bir diğer ifadeyle üretim ikamesinin bulunmadığı hallerde fiyatın ve talebin esnekliği son derece önemlidir. Uzun vadede bir karbon fiyatı belirlemek, henüz var olmadıkları veya rekabetçi olamadıkları yerlerde düşük karbonlu teknolojiler geliştirmek için bir teşvik sağlayabilmekte ve düşük karbonlu teknolojilerin kullanılabilirliğini, rekabet gücünü desteklemek için başka politikalara ihtiyaç duyulabilmektedir (Elkerbout vd., 2022: 10).

ETS için beklentiler de zaman zaman önemli olabilmektedir. Çünkü karbon fiyatlarında meydana gelebilecek dalgalanmalara karşı fiyat artışları ve düşüşleriyle nasıl başa çıkılacağına dair şeffaflık ve piyasaya olan güveni korumak çok önemlidir. Spekülasyonun rolü, piyasa likiditesini ve fiyat hareketlerini etkileyebileceğinden dikkatli olmayı gerektirmektedir. Nitekim çevre vergileri, zaman içinde daha istikrarlı bir fiyat sinyali sağlayarak azaltma teknolojileri veya diğer azaltma önlemleri konusunda uzun vadeli yatırım kararları almak için daha elverişli bir ortam sunmaktadır (Haïtes, 2018: 963). Diğer taraftan bir ETS'de yüksek fiyat oynaklığı, uzun vadeli yatırım planlamasını etkileyebilir ve bu da enstrümanın maliyet etkinliğini azaltabilir. Bu sorunla başa çıkabilmek için genellikle ETS sistemi kapsamında fiyat veya arz ayarlama mekanizmaları olarak da bilinen fiyat istikrarı hükümleri öngörülmüştür. Bu mekanizmalar, fiyat tavanlarına-kademeli fiyatlara ya da düşük-yüksek fiyatlara veya her ikisine de yanıt vermek üzere tasarlanmış özel rezervleri içerebilmektedir (World Bank, 2021). Emisyon permi ticareti uygulandığında CO₂ fiyatlarının getirdiği ek maliyetler, piyasalarda yukarıdan aşağıya bir diğer ifadeyle üretimden tüketime kadar farklı katmanlara yansımaktadır. Öte taraftan belirli maliyetler, enerji üretimini ve tüketimini çarpıtarak çevresel hedeflerin ve emisyon permi ticareti planının performansını etkileyecektir. Emisyon permi ticaretinin performansı, büyük ölçüde aşağıdaki etki faktörlerine dayanmaktadır: (i) uzun vadeli azaltma maliyetlerine; (ii) emisyonun enerji fiyatları ve enerji talebi üzerindeki etkisine; (iii) çevresel etkinliğe. Bu nedenlerle CO₂ maliyetlerinin enerji fiyatlarını nasıl etkilediği konusu, enerji politikalarının ayarlanması ve emisyon permi ticareti performansının değerlendirilmesi açısından son derece önemlidir (Yu vd., 2022: 1).

Ekonomistler arasında çevre politikası araçlarının potansiyel avantajları konusunda bir anlaşma zemini olsa da hangi çevre politikası aracının daha iyi çevre politikası seçeneği olduğu konusunda ciddi fikir ayrılıkları söz konusudur. Nitekim araştırmacılar her iki çevre politika aracı için de farklı bakış açıları sunmakta; konuyu farklı yönleri ile ele almaktadır. Örneğin Keohane (2009: 63) ve Stavins (2008: 49) emisyon permilerini tercih ederken Metcalf (2007: 2) ise çevre vergisinin daha avantajlı olabileceğini ileri sürmektedir.

Ekonomistler ve bazı politika analistleri, ekonomi çapında fiyatlandırma politikalarının uzun vadede CO₂ emisyonlarını anlamlı bir şekilde azaltılabileceğini düşünmektedirler. Bununla birlikte ekonomistler ve politika yapıcılar arasında politika seçimi konusunda daha az fikir uyuşmazlığı söz konusudur. Nitekim bunlardan bazıları çevre vergilerini desteklerken bir kısmı ise emisyon permilerini desteklemektedir. Fiyatlandırma politikalarını karşılaştırmak için verimlilik, maliyet etkinliği ve dağıtım eşitliği gibi konuların yanı sıra başka başlıkların da karşılaştırmaya dahil edildiği görülmektedir (Stavins, 2019: 1).

Stavins (2022: 63), çevre vergileri ve emisyon permi sistemi ile ilgili teori ve deneyimleri gözden geçirip sentezlemiş; bu politikaların bazı önemli konularda eşdeğer olduğunu, bazı önemli konularda ise büyük farklılıklar barındırdığını gözlemlemiştir. Söz konusu bu farklılıkların pek çoğunun uygulama neticesinde ortadan kalkabileceğini de ileri sürmüştür. İlk bakışta iki farklı araç arasında ikili bir seçim olarak görünen şey, bir politika sürekliliği boyunca belirli tasarım öğelerinin bir seçimi olarak görülebilir. Teorik olarak çevre vergileri ve emisyon permi sistemi, potansiyelleri açısından rekabet gücü üzerindeki emisyon indirimleri, toplu azaltma maliyetleri ve etkilerine ulaşmak için verilen teşvikler bakımında neredeyse eşdeğer; maliyetleri ile düzenlenmiş firma ve dağılım etkileri açısından ise tamamen eşdeğer olarak dizayn edilebilir. Düzenlenmiş firmalar açısından bakıldığında, permiler açık artırmaya çıkarılırsa bir çevre vergisi bir permi sistemine çok benzemektedir. Benzer şekilde, belirli bir emisyon miktarı için ticarete konu muafiyetleri içeren bir çevre vergisi (yani, vergi yalnızca belirli bir eşiğin üzerindeki emisyonlara uygulanırsa), ücretsiz permi tahsisine sahip bir emisyon permi sistemine benzemektedir.

Bir emisyon üst sınır ve ticaret programı kapsamında, emisyon permisi verilen toplam emisyonlar sınırlıdır zira piyasada satın alınabilecek veya satılabilecek eşdeğer sayıda emisyon permisi bulunmaktadır. Keohane (2009: 58-62), her uyum döneminin sonunda, düzenlenmiş her tesisin emisyonlarına eşit miktarda emisyon permisi verilmelidir. Bu bağlamda sistem kapsamında firmalar, daha sonraki yıllarda kullanılmak üzere mevcut emisyon permi haklarını bankaya yatırabilir veya gelecek dönemlerdeki emisyon permilerinden sınırlı miktarlarda ödünç alabilirler. Yazarlara göre, emisyon permisi ve çevre vergisi, karbona bir fiyat koyarak kirleticilere kirliliği etkili bir şekilde azaltmak için güçlü ekonomik teşvikler veren ve teknolojik yenilikler için güçlü bir imkân yaratan önemli politika araçlarıdır. Ayrıca, her iki politika aracı da tesis düzeyinde performans gereksinimlerini veya belirtilen teknolojilerin kullanımını belirlemek ve zorunlu kılmak için düzenleyicilerin sınırlı bilgisine güvenmek yerine, tek tek araçlara sunulan bilgilerden yararlanır. Ticarete konu emisyon permi sistemi, emisyonların değeri tahsis etmede ve politik fizibilitesini artırmada büyük bir esneklik sunmaktadır. Permi sistemi, aynı zamanda uluslararası bağlamda maliyet etkinliğini, geniş katılımı ve eşitliği teşvik eder. Bununla beraber emisyon permisi, çevre vergisinin gerektireceğinden çok daha az koordinasyona ihtiyaç duyar. Sera gazı emisyonlarının kümülatif miktarının kontrol edilmesi, iklim sistemindeki potansiyel olarak tehlikeli eşiklerin

altındaki sera gazı emisyonlarının sınırlandırılmasının önemi göz önünde bulundurulduğunda, permi sistemi dar ekonomik verimlilik gerekçelerinde bile vergilerden daha üstün olacaktır.

Çevre vergileri ve emisyon üst sınır ve ticaret sistemlerinin benzer şekilde tasarlandığı, özellikleri ve sonuçları bakımından benzer olup özellikle emisyon azaltımı, rekabet, maliyetleri azaltma, gelirleri artırmaya yönelik imkanlar, düzenlenmiş firmalara maliyetleri ve dağılımsal etkiler gibi önemli konularda tamamen eşdeğer olduğu görülmektedir. Bununla birlikte bu iki yaklaşım diğer bazı konularda farklı performans sergileyebilmekte; bazen vergiler tercih edebilirken bazen de emisyon üst sınır ve ticaret sistemi tercih edilebilmektedir. Karmaşıklık ve idari gereklilikler, tamamlayıcı politikalarla etkileşim ve karbon fiyatlarındaki oynaklık üzerindeki etkiler açısından vergi sistemi bir kısım avantajlara sahip olabilmektedir. Diğer taraftan diğer yargı bölgelerindeki politikalarla bağlantı kolaylığı ve muhtemelen belirsizlik durumunda beklenen performans açısından ise emisyon üst sınır ve ticaret sistemi bazı avantajlara sahip olabilmektedir. Nitekim Stavins (2022: 76) çalışmasında, iki yaklaşım arasındaki temel farkın, program tasarımının ayrıntılarına bağlı olduğunu ve ilk bakışta iki farklı araç arasında ikili bir seçim olarak görünen durumun, bir politika sürekliliği boyunca belirli tasarım öğelerinin bir seçimi olabileceğini ileri sürmüştür.

Oranların açıkça belirlendiği bir durumda, bir ETS kapsamındaki emisyon permi fiyatı, çevre vergi fiyatından daha yüksek olma eğilimindedir. Emisyon permi fiyatları, ekonomik ve firma düzeyindeki faktörler arasındaki karmaşık etkileşimlerden kaynaklanan piyasa talebindeki değişikliklere tepki göstermektedir. Ayrıca, eksojen şoklarının emisyon permi gelirleri üzerindeki etkisinin çevre vergi gelirlerine kıyasla daha büyük olması durumu söz konusudur. Örneğin, AB ETS kapsamındaki emisyon permilerinde, Avrupa'daki durgunluğun ardından talebin düşük kalması nedeniyle permi fiyatları, 2008 yılından 2013 yılına kadar ton başına CO₂, 20€'dan 5€'nın altına kadar düşmüştür. Bu fiyat dalgalanmalarının yönetilmesi, karbon fiyatlandırma sistemlerinin etkinliğini artırmasının yanı sıra gelirlerin istikrarını da artırabilmektedir (ICAP, 2016).

Ekonomilerdeki bozucu vergi yükleri, çevre politikalarından elde edilen gelirlerle bir nebze olsun azaltılabilir. Bu nedenle, gelir getirdiği için açık artırma emisyon permileri ücretsiz emisyon permilerine tercih edilmektedir. Mæstad (2006: 43, sermayenin uluslararası düzeyde ve mobil olması halinde hem çevresel hem de mali nedenlerden dolayı açık artırma ve ücretsiz emisyon permilerinin bir kombinasyonunun kullanılmasının daha uygun olabileceğini ileri sürmüştür. Ücretsiz permilerin sayıları, yurt içinde kullanılan sermaye miktarını olumlu bir şekilde etkileyecek ve sermayenin ülkeye çekilmesini sağlayacaktır. Bu durum, sınır ötesi kirliliğin azalması açısından çevresel faydalar yaratabilir ve emisyon permilerinin fiyatı, vergi matrahını artırılabilirdiğinden kamu gelirinin artmasına da yol açabilmektedir. Çalışmada ayrıca, kamu fonlarının marjinal maliyetlerinin uygunluğunun ücretsiz permi sayısını da artırabileceği ifade edilmiştir.

Emisyon üst sınır ve ticaret kapsamında, emisyon permileri açık artırma yoluyla veya ücretsiz tahsisat yoluyla sisteme sokulabilmektedir. Permilerin ücretsiz verilmesi, emisyon üst sınır ve ticaret sistemine karşı yöneltilen bir eleştiridir fakat teori aksini göstermektedir. Nitekim emisyon permileri ücretsiz olarak alınsa bile, her ek emisyon birimi bir fırsat maliyeti taşır: bir birim daha kirlilik ya kapsanan firmanın satabileceği permi sayısını azaltır ya da firmanın uygun üretim düzeyinde kalması için satın alması gereken permi sayısını artırır. Bu nedenle, emisyon permilerinin açık artırma veya ücretsiz tahsisat yoluyla dağıtılmasına bakılmaksızın emisyon üst sınır ve ticaret sistemi ile çevre vergisi, emisyonları azaltmak için eşdeğer teşvikler sunmaktadır (Goulder ve Schein, 2013: 5). Diğer taraftan Hahn ve Stavins (2011: 267) yaptıkları çalışmada, denge noktasını etkilemeden ilk emisyon permi tahsisi kararlarında ücretsiz permi vermek, emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin önemli bir siyasi avantajını ortadan kaldıracağını ileri sürmüştür.

Gelişmiş ülkelerde emisyon permileri gibi piyasaya dayalı araçlar sıklıkla benimsenmiş olsa da birçok gelişmekte olan ülke sistem içerisindeki emisyonlarını azaltmak için ücretsiz permi haklarını belirlemede zorlanmaktadır. Ayrıca, emisyon permileri ile ilgili olarak birçok kirleticinin bulunduğu yoğun pazarlarda bile piyasa düzenleyicilerinin eksiklikleri olabilmekte, bu nedenle işlem maliyetleri hızlı bir şekilde azaltılamamaktadır. Emisyon permilerinin birkaç özelliği vardır: (i) Her zaman uygun maliyetlidirler. Permi yoluyla, tüm firmalar kendi marjinal maliyetleri ile eşit olacak şekilde aynı izin fiyatıyla karşı karşıya kalmakta ve marjinal maliyetler tüm firmalar nezdinde eşitlenmektedir; (ii) Toplam emisyon permi sayısı sosyal açıdan en uygun kirlilik seviyesine eşitse yani sonsuz ise emisyon permi sistemi verimli olabilmektedir; (iii) Emisyon permileri, firmaların yeni azaltma teknolojilerini benimsemeleri için vergilerin sağladığı gibi güçlü teşvikler sağlamaktadır; (iv) Maliyet etkinliği ve verimlilik özellikleri emisyon permilerinin nasıl tahsil edildiğinden bağımsızdır. Örneğin, permilerin ücretsiz veya açık artırma yoluyla verilmesi gibi. Emisyon permilerinin başlangıçta ücretsiz olarak verilmesi, siyasi destek almak için kullanılabileceğinden, sistemi politik olarak daha uygulanabilir kılmaktadır (Zhao, 2019: 2-6).

Bir çevre vergisi, fosil yakıtların ekonomiye girdiği yukarı akışta doğrudan karbona bir fiyat koyar. Buna karşılık, yukarı yönlü bir emisyon üst sınır ve ticaret sistemi, ekonomiye girdiklerinde karbon miktarları için sınırlar koyar ve emisyon permileri dağıtır, emisyon permi fiyatları ise piyasada belirlenmektedir. Belirsizliğin olmaması durumunda ise yukarı akış (fosil yakıtların karbon içeriği), orta akış (elektrik üretimi) veya aşağı akış (elektrik kullanımı) hallerinde, vergi ve permiler aynı emisyon azaltımlarını sağlayabilmektedir. Düzenleme noktası, her iki enstrümanın toplam maliyetini etkilemese de kapsamı ile ilgili kararları (tek bir sektörden ekonomiye kadar) etkileyebilmekte ve bu da çevresel etkinliğin yanı sıra maliyet etkinliğinin üzerinde tesirler oluşturmaktadır. Nitekim fosil yakıtlardan kaynaklı karbon içeriğine uygulanan bir vergi veya permi programı, CO₂ emisyonlarının %98'ini karşılayabilmektedir. Bu aynı zamanda, CO₂ yayan yüz milyonlarca bireysel duman, egzoz borusu ve diğer aşağı akış kaynaklarını düzenlemeye karşı uyum

kuruluşlarının sayısını (birkaç bin sırasına göre) da sınırlamaktadır (Metcalf, 2007: 34; Stavins, 2007: 57; Stavins, 2019: 5).

Jia ve Lin (2020: 1), hesaplanabilir genel denge modeli uygulayarak çevre vergisi ve ETS arasındaki farkları yeniden analiz etmişlerdir. Önceki literatürlerden farklı olarak, GSYH'yı eksojen bir değişken haline getiren yazarlar, çevre vergisi mekanizması ile ETS mekanizması arasında çevre, enerji ve ekonomi üzerindeki farklı etkileri araştırmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre, sabit bir GSYH etkisi göz önüne alındığında hem ETS hem de çevre vergisi güçlü emisyon azaltma kapasitesine sahiptir, ancak çevre vergisinin nispi emisyon azaltma verimliliği ETS'den daha yüksektir. Nitekim çalışmada bu avantajın zamanla daha da artacağı ileri sürülmektedir. ETS, enerji endüstrisinin çıktısı ve ayrıca emisyon permi ticareti ile ilgili diğer enerji yoğun endüstrilerin çıktısı üzerinde belirli bir olumsuz etkiye sahip olabilmektedir. Yeni bir ETS pazarı kurmanın çeşitli görünmez maliyetlerini de göz önünde bulundurarak çalışmada, Çin'in enerji işletmelerine doğrudan bir çevre vergisi uygulayabileceği veya CO₂ emisyonlarını etkili bir şekilde azaltmak için fosil yakıtlar üzerindeki üretim vergisinin artırılabilmesi ileri sürülmüştür. Böylece, emtia piyasası fiyat teşvikleri için kullanılabilir ve emisyon azaltma hedeflerine ulaşılabilir.

Bir çevre vergisinde, emisyon fiyatı önceden belirlenirken yayılacak sera gazı miktarı piyasa tarafından belirlenir. Emisyon permi sisteminde ise sabit olan emisyon miktarıdır ve fiyat piyasada belirlenir. Ekonomik açıdan mükemmel bir dünyada, her iki sistemin de sonucu aynı olmaktadır: aynı CO₂ fiyatı ile aynı emisyon azaltım miktarı. Esasında her iki sistemde de birtakım belirsizlikler vardır; bir çevre vergisi söz konusu olduğunda, vergi neticesinde kesin emisyon indirimlerini önceden tahmin etmek kolay değildir; bir emisyon permi sistemi söz konusu olduğunda, piyasanın hangi CO₂ fiyatı üzerinden temizleneceğini tahmin etmek zordur. Bu nedenle, her iki durumda da istenen sonuca sahip olacak politika düzeyini, yani çevre vergisinin ne kadar yüksek olması gerektiğini veya sırasıyla kaç emisyon permisi verilmesi gerektiğini tahmin etmek zordur. Bu seviyeleri tahmin etmek için tasarlanan ekonomi ve iklim modelleri, iklim ile ilgili tahminlerin belki de en yüksek belirsizlik düzeyini sergilediği birçok belirsizlikle karakterize edilmektedir. Öngörülen CO₂ fiyatları seviyesine ilişkin tahmin aralığı çok geniştir. En son yapılan çalışmalardan elde edilen fiyat tahminlerinin %95'i ton başına 10 euro ile yaklaşık 200 euro arasındadır. Ancak Üst Düzey Karbon Fiyatları Komisyonu'na göre, Paris hedeflerine ulaşmak için 2020 yılına kadar CO₂ fiyatı seviyesinin ton başına 40-80 ABD doları arasında olması gerekmektedir (Dumitru, 2022: 3-4).

Bir iş senaryosuna göre, ihtiyaç duyulan enerji yatırımlarının gerçekleşmesi için uluslararası karbon taban fiyat uygulaması, küçük makroekonomik maliyetlerle küresel iklim değişikliğinin azaltımına önemli ölçüde katkıda bulunması öngörülmektedir. Orta ve düşük gelir grubundaki ülkelerde küçük verimlilik maliyetlerinde farklılaştırılmış bir uluslararası karbon taban fiyat uygulaması, tekdüze bir çevre vergisine göre azaltmanın uluslararası yük paylaşımının iyileştirilmesine katkıda bulunur; sistem, emisyon azaltımlarını ve GSYH maliyetlerini düşük gelir

grubundaki ülkelerden yüksek gelir grubundaki ülkelere kaydırır. Bu durum, yüksek gelir grubundaki ülkelerde önemli rekabet edilebilirlik etkileri meydana gelmeden gerçekleşir, çünkü üretimin emisyon yoğunluğu, orta ve düşük gelir grubundaki ülkelerde yüksek gelir grubundaki ülkelere daha yüksektir. Yüksek gelir grubundaki ülkelere tek taraflı iklim eylem planında bir sınır karbon ayarlama mekanizması, enerji yoğun ve ticarete maruz kalan firmalar için rekabet kayıplarını sınırlar ve karbon sızıntısının önüne geçmeye yardımcı olur. Ancak bu sınır karbon ayarlama mekanizması, küresel emisyonlarda güçlü bir azaltma sağlayamamasının yanı sıra mekanizmanın uygulanmadığı ülkelerin uygulamaya katılmaları için de yeterli teşvik sağlamamaktadır. Enerji yoğun ve ticarete maruz kalan sanayi sektörlerinde bu sektörlerin gelişme düzeyine göre uygulanan, sektörel bir karbon fiyatlandırma politikası uygulanabilirken orta ve düşük gelir grubundaki ülkelere ise sınır karbon ayarlaması tercih edilebilir. Sınır karbon ayarlaması gibi bir anlaşma ile küresel emisyon azaltımlarına önemli ölçüde katkı sunulamamaktadır. Diğer taraftan bu sınır karbon ayarlaması, yüksek gelir grubundaki ülkelerin karbon sızıntısı ve rekabet edilebilirlikten endişe duymadan iddialı azaltma politikaları uygulamalarına imkân sağlarken gelişmekte olan piyasaların ve ekonomilerin ise gelir elde etmelerine katkı sunacaktır. Nitekim karbon fiyatlandırmasının kapsamı ve seviyesinin kademeli olarak küresel azaltma gereklilikleriyle uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir (Chateau vd., 2022: 12-13).

Karbon fiyatlandırma politikaları aynı zamanda kömür, akaryakıt ve benzin gibi fosil yakıtların kullanımının önüne geçmek, atmosferdeki sera gazı emisyon birikimini azaltmak için önemlidir. Parry'e (2021: 10-11) göre, karbon fiyatlandırma politikaları enerji kullanımını azaltmak ve daha temiz yakıt kullanımına geçmek için kapsamlı teşvikler sunmakta ve yeni yatırımları temiz teknolojilere yönlendirmek için önemli bir fiyat esnekliği sağlamaktadır. Bu noktada yazara göre, karbon fiyatlandırma politikaları hakkında bilinmesi gereken beş şey aşağıda sıralanmıştır:

1. Karbon fiyatlandırma politikaları, kolayca uygulanabilmektedir. Fosil yakıtların karbon içeriği veya CO₂ emisyonları üzerine uygulanan bir çevre vergisi yoluyla karbon fiyatlandırmasının, mevcut yakıt vergilerinin bir uzantısı olarak yönetilmesi kolaydır. Çevre vergileri, gelecekteki emisyon fiyatları konusunda kesinlik sağlayabilmekte ve bu durum temiz teknoloji yatırımlarını harekete geçirmek için önemlidir. Çevre vergilerinden elde edilen gelir, işçiler ve işletmeler üzerindeki ağır vergileri azaltmak veya iklim teknolojilerine yapılan yatırımları finanse etmek için kullanılabilir. Karbon fiyatlandırması, emisyon üst sınır ve ticaret sistemleri aracılığıyla da uygulanabilmekte; firmaların yaydıkları her ton sera gazı için aldıkları emisyon permi hakkı hükümet tarafından sınırlandırılmakta ve temin edilmektedir. İşletmeler emisyon permisi satın alabilir veya satabilir, böylece emisyonlar için piyasada bir fiyat belirlenmektedir. Emisyon üst sınır ve ticaret programları, fiyat sınırları gibi fiyat dengeleyici mekanizmalar ve emisyon permi ihaleleri gibi gelir artırıcı önlemler ile vergilerin avantajlarını taklit edecek şekilde tasarlanabilmektedir.

2. Karbon fiyatlandırma politikaları, birçok bölgede uygulanarak hız kazanmaktadır. Halihazırda bölgesel, ulusal ve ulusal alt düzeylerde 60'tan fazla çevre vergisi ve emisyon üst sınır ve ticaret programı uygulamaya konmuştur. Son aylarda, Çin ve Almanya'da büyük fiyatlandırma girişimleri başlatılmış; AB'deki emisyon fiyatı ton başına 50 euro'nun üzerine çıkmış ve Kanada emisyon fiyatının ise 2030 yılına kadar ton başına 170 dolara kadar çıkacağı açıklamıştır. Bununla birlikte, küresel emisyonların yalnızca beşte biri fiyatlandırma politikaları kapsamındadır ve küresel ortalama fiyat, ton başına yalnızca 3 ABD doları seviyelerindedir. Bu fiyat, küresel ısınmayı 2°C'nin altında tutacak emisyon miktarını azaltmak için gereken ton başına yaklaşık 75 dolarlık küresel karbon fiyatının oldukça uzağındadır.
3. Karbon fiyatlandırma politikaları, kapsamlı bir emisyon azaltma stratejisinin parçası olmalıdır. Bu strateji, fiyatlandırmanın etkinliğini ve kabul edilebilirliğini artırmak için destekleyici önlemler içermelidir. Karbon fiyatlandırma politikalarının yarattığı teşvikler, ürünler veya firmalar için ücretler ve indirimler yoluyla emisyonlarının yoğunluğuna bağlı olarak emisyon oranlarına veya ücretlere ilişkin düzenlemelerle güçlendirilebilir. Bu güçlendirici araçlar, karbon fiyatlandırma politikalarından daha dar bir etkiye sahiptir; örneğin, insanları daha az araba kullanmaya teşvik etmezler, ancak enerji fiyatlarında önemli bir artıştan kaçındıkları için politik olarak daha kolay olabilirler. Daha yüksek yakıt fiyatlarının neden olduğu ekonomik zararı önlemek için karbon fiyatlandırma politikası gelirlerini kullanmak stratejiye destek oluşturabilir. Düşük gelirli haneylere, savunmasız işçilere ve bölgelere yardım etmek için yalnızca geçiş önlemlerine ihtiyaç vardır; örneğin, daha güçlü sosyal güvenlik ağları ve yeniden eğitim gibi. Bu önlemler için, karbon fiyatlandırma politika gelirlerinin yalnızca küçük bir bölümünün kullanılması yeterli olacaktır. Rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını barındıracak elektrikli araç şarj istasyonları ve elektrik şebekesi uzantıları gibi özel sektörün sağlayamayacağı temiz teknoloji altyapı ağları için kamu yatırımlarına ihtiyaç vardır. Karbon fiyatlandırma politikaları, ormancılık ve tarım gibi diğer sektörlerde de genişletilmelidir.
4. Karbon fiyatlandırma politikaları, karbon üzerine bir fiyat koyarak uluslararası düzeyde uygulanmalıdır. Ülkeler, tek taraflı hareket ettiklerinde karbon fiyatlandırma politikalarını aktif bir şekilde ölçeklendirmek zor olmaktadır. Ülkelerin, uluslararası rekabet edebilirliklerinden korkmaları ve diğer ülkelerdeki belirli politika eylemleri konusundaki belirsizlikler bunun bir nedenidir. IMF personeli bu nedenle Paris Anlaşması'nı iki temel bileşenle tamamlayacak ve güçlendirecek uluslararası bir karbon fiyat zemini önermiştir.

Kirliliğin önlenmesi açısından fiyat tabanı belirlenirken küresel emisyonları yayan az sayıdaki büyük yayıcı ülkeye odaklanılması gerektiğini ifade etmekte gerekir. Örneğin, Çin, AB, Hindistan ve ABD arasında yapılacak bir düzenleme, gelecekteki küresel CO₂ emisyonlarının %64'ünü kapsayacaktır. Yirmi (G20) büyük ekonomiden oluşan grup arasında yapılacak bir anlaşma,

emisyolların %85'ini karşılayacaktır. Diğer taraftan fiyat tabanı belirlenirken her ülkenin uygulaması gereken verimli bir asgari karbon fiyatı olmalıdır. Büyük yayıcı ülkeler, emisyonlarını aynı zamanda karbon fiyatlandırma politikaları ile ölçeklendirebilecek olsaydı şüphesiz bu diğer ülkelerdeki rekabet gücü ve politika konusundaki belirsizliğe dair endişeleri gidermenin en etkili yolu olurdu. Nitekim büyük yayıcı ülkeler, Paris Anlaşması kapsamındaki azaltma vaatlerini yerine getirmek için bu uygulamaya ihtiyaç duyarlarsa, uygulamadaki asgari fiyattan daha yüksek bir fiyat belirleme esnekliğine de sahip olacaklardır.

Fiyat tabanı pragmatik bir tasarıma dayanmalıdır. Gelişmekte olan ülkeler emisyonlarını daha düşük fiyat seviyelerine çekebilmek için finansal ve teknolojik destek basit mekanizmalara sahip olmalıdır. Buna ek olarak, diğer politikalarla aynı emisyon azaltma oranını sağladığı sürece karbon fiyatlandırma politikaları, politik olarak uygulanması zor olan ülkeleri kapsayacak şekilde esnek tasarlanmalıdır. Nitekim uluslararası bir karbon fiyat tabanı son derecede etkili olabilir. Gelişmiş ülkeler için ton başına 75 dolar, Çin gibi yüksek gelirli gelişmekte olan piyasa ekonomileri için 50 dolar ve Hindistan gibi düşük gelirli gelişmekte olan piyasalar için 25 dolarlık bir 2030 fiyat tabanı, sadece altı katılımcı (Kanada, Çin, AB, Hindistan, Birleşik Krallık ve ABD) ve Paris vaatlerini yerine getiren diğer G20 ülkeleri ile sıcaklığın 2°C'nin altında tutulmasını sağlayabilecektir.

5. Pragmatik tasarlanmış bir fiyat zemini diğer sistemlere göre daha umut vericidir. Alternatif bir rejim, tüm katılımcıların aynı karbon fiyatı uygulamasını gerektirebilir. Bununla birlikte bu yaklaşım, özkaynak sorularının farklılaştırılmış zeminler aracılığıyla ele alınmasına izin vermemektedir ve karbon fiyatlandırma politikalarının iç politik veya başka nedenlerden dolayı zor uygulandığı ülkeleri kapsamamaktadır. Diğer bir olasılık, katılımcıların yıllık ve giderek sıkılaştıran emisyon hedefleri konusunda hemfikir oldukları bir sistemdir. Ayrıca, bu yaklaşım daha fazla sayıda parametrenin anlaşılmasını içermektedir. Bu, sıfır toplamı bir politika olduğundan eğer bir ülke daha düşük hedefler koyarsa diğerlerinin daha katı hedeflere ihtiyacı olacaktır. Ayrıca sistem, hangi ülkenin ne tür politika eylemlerini gerçekleştireceği konusunda belirsizlikler barındırmaktadır.

Uluslararası bir karbon fiyat tabanı veya benzeri bir düzenlemenin olmaması, ülkelerin muhtemelen sınır karbon ayarlamaları olarak da adlandırılan karbon yoğun ithal mallara bağımsız olarak tarife uygulamasına neden olacaktır. AB, Temmuz 2021'de buna benzer bir öneriyi açıklamış ve diğer ülkeler de bu öneri üzerinde düşünmeye devam etmektedir. Bununla birlikte, küresel azaltmanın ölçeklendirilmesi açısından bu uygulama, uluslararası bir karbon fiyat tabanından çok daha az etkili olacaktır. Bunun nedeni, sınır karbon ayarlamalarının, ticari olmayan emisyonların büyük bir kısmını değil, (örneğin, elektrik jeneratörlerinden yurt içinde satış yapan üreticilere, binalardan ve ulaşıma vb.) yalnızca işlem gören ürünlerde yer alan emisyonları fiyatlandırmasıdır.

İklim değışikliğinin yol açtığı zorluklar ve AB 2030 yılı iklim hedeflerindeki meydana gelen daha yüksek hedef değışimleri ile birlikte Avusturya'nın 2040 yılına kadar iklim tarafsızlığına ulaşma hedefi göz önüne alındığında, etkili çevre politikası araçları konusu önem kazanmaya devam etmektedir. CO₂ emisyonlarının, örneğin çevre vergisi şeklinde fiyatlandırılması ve etkileri konusu bu nedenle akademik, ekonomik ve çevre politikası tartışmalarında giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Köppl ve Schratzenstaller (2021: 1-4) çevre vergilerinin etkileri hakkındaki teorik ve ampirik literatüre ayrıntılı bir genel bakış sunan çalışmalarında, çevre vergilerinin etki boyutlarına değinmiş; çevresel etkililik ve bunun önemli makroekonomik değışkenler üzerindeki etkileri (özellikle büyüme ve istihdam); inovasyon ve rekabet edebilirlik üzerindeki etkileri, dağıtım etkileri ve halkın bu vergileri kabulü gibi konular üzerinde durmuşlardır. Bu çalışmaya göre ideal bir dünyada, azaltma yatırımlarına yönelik teknolojiler mevcuttur ve azaltma maliyetleri bilinebilir. Bu sebeplerle çevresel dışsallıklara uygulanacak uygun fiyat, kesin bir surette belirlenebilir ve vergiye karşılık en uygun azaltma faaliyeti seçilebilir. Teorik olarak ve mükemmel bir piyasa durumunda, bir emisyon permi sistemindeki permi fiyatları ve vergiler aynıdır. Her iki düzenleyici sistemin benzerliğinin altında yatan varsayım ve önkoşulu, düzenleyicinin ve tüm piyasa aktörlerinin eşit bilgiye sahip olması ve belirsizliğin önemsiz olmasıdır.

Karbon fiyatlandırma politikalarının performansına ilişkin sistematik bulgulara göre, çevre vergileri ve emisyon permi sistemleri uygulamaları seyrek. Nitekim 2015 yılında 55 yargı alanında 17 ETS faaliyet gösterirken, 18 yargı alanında çevre vergisi uygulanmıştır. Mevcut çevre vergilerinin ve sera gazı ETS'lerinin performansı, politika yapıcılarının bu araçları uygulamaya koyup koymayacakları ve tasarımlarını geliştirip geliştirmeyecekleri konusunda doğru seçimler yapmalarına yardımcı olmaktadır. Karbon fiyatlandırma politikalarının amacı, sera gazı emisyonlarını maliyet etkin bir şekilde azaltmaktır. Bu araçların performanslarını değerlendirmek zordur çünkü emisyonlar, diğer politikalardan ve ekonomik koşullar gibi dışsal faktörlerden etkilenmektedir. 2008'den önce Avrupa'da ve Britanya Kolombiya'sında çevre vergileri, her zamanki gibi endüstri faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonları azaltmış, ancak gerçek emisyonlar üzerinde pek etkili olamamış ve gerçek emisyonlar artmaya devam etmiştir. 2008'den bu yana Avrupa'da çevre vergilerine tabi emisyonlar azalmış, ancak çoğu ülkede diğer azaltma politikaları, azaltmalara karşın muhtemelen çevre vergilerinden daha fazla katkıda bulunmuş ve emisyon sınırı olmayan dört sistem hariç, ETS'ye tabi emisyonlar azalmıştır. ETS'ler emisyon azaltımlarına katkıda bulunmuştur ancak, genel emisyon azaltımındaki payları net olarak bilinmemektedir. Bunun yanı sıra çevre vergi oranları çoğu ülkede azaltım hedeflerine oranla düzenli bir şekilde ayarlanamamaktadır bu da söz konusu bu ülkelerin iklim değışikliği hedeflerinin gerisinde kalmalarına sebep olmaktadır. Tüm ETS uygulayıcısı ülkeler fazla permi hakkı biriktirmiş ve bu fazlalıkları azaltmaya yönelik tedbirler uygulamıştır. Nitekim en büyük ETS uygulayıcıları, ancak mevcut emisyon sınırlarından birkaç yıl sonra yıllık düşüşler sağlayabilmişlerdir. Bu noktada genellikle emisyon üst sınır ve ticaret sistemi emisyon permi fiyatlarının vergi oranlarına göre daha uygun olduğu ifade edilmelidir (Haite, 2018: 955).

ETS ile yapılan emisyon azaltımları, genellikle vergi oranlarından daha düşük olan emisyon permi fiyatları ile sağlanmaktadır. Mevcut çevre vergi oranlarının neredeyse tamamı karbonun sosyal maliyetine ve akaryakıt fiyatlarının payına göre düşüktür. Diğer azaltma politikaları ve dış faktörler, çevre vergi oranlarını etkilemeyip vergi oranları ile permi fiyatları arasındaki farka katkıda bulunmakta; ancak ETS'ye tabi emisyonlar azalmakta ve emisyon permilerinde fazlalıklar meydana getirerek permi fiyatlarının daha düşük olarak belirlenmesine sebep olmaktadır. Diğer taraftan çevre politika araçlarının geleceği veya karbon fiyatı ile ilgili belirsizlikler, bu enstrümanların etkinliğini azaltmaktadır. Nitekim azaltma eylemlerinin çoğu aynı zamanda bir yatırımı içermektedir. Bu eylemlerden birkaç yıl sonra öngörülebilir bir fiyat sinyali ise bu yatırım kararlarını kolaylaştırmaktadır. Bir çevre vergisinin getirildiği üç ila beş yıllık bir süre dışında, hükümetler nadiren gelecekteki çevre vergi oranlarını açıklamaktadır. Bu nedenle, genellikle çevre vergileri ile daha istikrarlı bir yatırım ortamı oluşturulamamaktadır (Haites, 2018: 963).

Çevre sorunları ile ilgili olarak çevre politikası belirlenirken, bu politikaların fayda ve maliyetlerinin yanında sorunun kaynağının ve bu soruna en uygun politikanın belirlenmesi çok önemlidir. En uygun çevre politikası araçlarının belirlenmesi aşamasında her ülkenin açık ve şeffaf kriterlere göre tercih yapması gerekmektedir. Helmer ve Hespanhol (1997: 173) çevre politikası araç seçiminde dikkat edilmesi gereken kriterleri şu şekilde sıralamıştır: maliyet etkinliği, idari uygulanabilirlik, eşitlik, diğer amaçlarla uyumluluk esneklik ve şeffaflık.

Yukarıdaki çevre politikası araç seçiminde dikkat edilmesi gereken kriterlerin yanı sıra Barde ve Smith (1997: 24) çevre politikası araçlarının başarılı olmasını 7 başlık altında incelemiştir. Bu başlıklar şunlardır: çevresel etkinlik, ekonomik etkililik, idari maliyetler, gelir sağlama, makro ekonomik etkiler, dinamik etkinlik ve yumuşak etkiler.

3.2.1. Çevresel Etkinlik

Çevresel etkinlik, uygulanacak çevre politikası aracının kirlilik azaltmada belirlenen hedeflere ulaşmadaki başarısı olarak tanımlanmaktadır. Çevre vergilerinde, emisyon azaltma hedeflerine ulaşmak için belli bir sınır yoktur. Bu nedenle, belirlenen hedeflerin aşılması söz konusu olabilir ve bu hedefler kapsamında emisyon azaltımlarının tahmin edilmesi zordur. Emisyon permilerinde ise emisyon azaltma hedeflerine ulaşmak için kesin sınırlar vardır. Bu nedenle, belirlenen hedeflere daha kolay ulaşılabilir. Buradan hareketle, emisyon permileri kirliliği azaltmada belirlenen hedeflere ulaşmada daha başarılıdır.

Çevre vergileri ve emisyon permileri, emisyonlar için bir fiyat belirleyerek firmaları üretim birimlerindeki emisyonları azaltmaları için üretim süreçlerini değiştirmeye teşvik eder. Çevre politika araçları, karbon yoğun malların (elektrik, alüminyum, benzin vb.) fiyatlarının diğer malların fiyatlarına göre daha yüksek olmasına yol açar ve bu durum da tüketicilerin kararlarını

etkilemektedir. Bu politikalar sayesinde tüketim modellerinde daha az karbon yoğun mallara doğru kaymalar teşvik edilmiş olur, bu da karbon yoğun endüstrilerin daha düşük üretim yapmasına ve daha çok emisyon azaltımı anlamına gelmektedir (Goulder ve Schein, 2013: 4).

Çevre politika araçları, herhangi bir makul iklim politikasının önemli bir bileşeni olagelmıştır. Dışsalıkları içselleştirme mantığı kirleticilerin davranışlarını değiştirmektedir. Konuyla ilgili geniş bir literatür bulunmasına rağmen, geriye dönük olarak çevre politikası araçlarının gerçekte nasıl performans gösterdiğini inceleyen az sayıda çalışma vardır. Green (2021: 1), 1990'dan bu yana dünya çapında çevre politikası araçlarının nicel değerlendirmelerini yapmıştır. Yapılan çalışmada dört bulgu öne çıkmaktadır: (i) iklim değişikliğiyle ilgili olarak, çevre politika araçları üzerine birçok siyasi tartışma olmasına rağmen yalnızca 37 çalışma, politikanın emisyon azaltımları üzerindeki gerçek etkilerini değerlendirmekte ve bunların büyük çoğunluğu Avrupa'ya odaklanmaktadır; (ii) yapılan bu çalışmaların çoğunluğu, emisyonlar üzerindeki çevre politikası araçlarından kaynaklanan toplam düşüşlerin genellikle yılda %0 ile %2 arasında olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, sektörler arasında önemli farklılıklar olduğu da göze çarpmaktadır; (iii) genel olarak çevre vergileri emisyon üst sınır ve ticareti sistemlerinden daha iyi performans göstermektedir; (iv) en eski ETS olan AB-ETS uygulamaları, yıllık ortalama %0 ile %1,5 arasında değişen sınırlı yıllık düşüşlere işaret etmektedir. Yapılan karşılaştırmadan hareketle çalışmada, Paris Anlaşması tarafından belirlenen hedefin ısınmayı 1,5°C'ye sınırlamak için emisyonların 2030 yılına kadar 2010 seviyelerinin %45 altına düşmesi gerektiği konusu üzerinde durulmuştur. Çalışmada elde edilen bulgular, çevre politikası araçlarının emisyonlar üzerinde genel olarak sınırlı bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Xu ve Luo (2022: 1), küresel kirlilik bağlamında çevresel kaliteyi ve sosyal refahı teşvik etmede hangi politikanın daha etkili olduğunu; çevre standartları, çevre vergileri ve emisyon permileri olmak üzere üç alternatif politika aracını karşılaştırmıştır. Karşılaştırmada, firmaların taşınması (başka ülkelere), politika sızıntısı ve bedavacılık etkileri nedeniyle çevre vergisi politikası kapsamında her bölgenin sosyal refahının en düşük ve toplam kirlilik stokunun en yüksek olduğu ve sosyal açıdan en uygun seviyeden uzaklaşıldığı sonuçları elde edilmiştir. Diğer taraftan, çevre standartları politikasının çevre vergisi politikasından daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca emisyon permisi politikası kapsamında iki bölgenin kirlilik stokunun en düşük, sosyal refahın ise en yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Mansur (2013: 80), stratejik davranışın refah etkilerinin kirliliği nasıl düzenlediğini incelemiştir. Yazar, çevre vergisi kapsamında toplam emisyonların kirletmenin marjinal maliyetini etkilemeyeceğini buna karşın emisyon permilerinin fiyatının endojen olduğunu vurgulamıştır. Diğer taraftan yazar, çevre vergilerine göre emisyon permilerinin rekabetin kusurlu olduğu bir pazarda refahı artırabileceği ileri sürülmüştür. Çalışmadaki model kapsamındaki simülasyonlar, piyasa gücünün kullanılması ile yerelde emisyonların azaldığını ve permi fiyatlarının düştüğünü

göstermektedir. Ayrıca çalışmada, düzenleyicilerin emisyon permileri yerine çevre vergileri kullanmayı tercih etmeleri durumunda kusurlu rekabetten kaynaklanan monopolcü kaybının ve tüketici fazlası kaybının daha da büyük olacağı görülmüştür.

Crettez'e (2004: 443), mükemmel bir çevre bağlamında; mükemmel bilgi ve rekabet durumunda emisyon permileri bazı dezavantajlara sahiptir. Emisyon permileri ile sağlanan denge ile daha düşük bir kirlilik seviyesi sağlanacağından bırakınız yapsınlar sonucunda oluşan denge daha iyi olacaktır. Yazara göre, emisyon permilerinin uygulandığı bir ekonomi, çevre vergisi uygulayan bir ekonomiye göre tercih edileceği açık değildir. Diğer taraftan her iki durumda da kirliliğin daha düşük olacağı fakat çevre vergileri ile ekonomik büyümenin daha yüksek olacağı ileri sürülmüştür. Bunun nedeni, emisyonların tasarrufları üretken kaynaklardan uzaklaştırdığı ve sermaye birikimi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmasına izin vermesinden kaynaklanmaktadır.

3.2.2. Maliyet Etkinliği

Çevre politikası araçları seçiminde, istenilen hedefe ulaşmak için en düşük maliyet ve toplam maliyetin beklenen toplam yararı aşmayan araçların seçilmesi önemlidir. Teori, çevre politika araçlarının çevre problemlerini en düşük maliyetle çözdüğünü ileri sürmektedir. Fakat, maliyet etkinliğinin yanı sıra uygulanan politika neticesinde diğer sektörlerin bundan en az şekilde zarar görmesi önemli bir husustur. Çevre politikaları neticesinde kazananlar kadar kaybedenlerde vardır. Burada dikkat edilmesi gereken maliyetin minimum olması ve önemli sosyal yarar sağlayan çevre politikası aracının seçilmesidir. Ekonomik verimlilik, belirlenen hedeflere en düşük maliyetle (statik verimlilik) ulaşmayı sağlaması ile değerlendirilmektedir. Bir ülkenin mevcut vergi toplayan bir kurumu olduğundan ve çevre vergilerinde fiyat önceden bilindiği için oynaklık yoktur. Emisyon permilerinde ise fiyat piyasada belirlendiğinden oynaklık daha fazladır ve sistemi çevre vergilerine göre daha karmaşıktır. Bu nedenle iki çevre politikası aracı arasında çevre vergileri daha maliyet etkin bir politika aracıdır.

Emisyon azaltma politikaları, teknoloji zorunlulukları, performans standartları ve emisyon fiyatlandırması dahil olmak üzere bir dizi düzenleyici yaklaşımı kapsamaktadır. Çevre vergileri ve emisyon permileri sistemlerini içeren emisyon fiyatlandırma politikaları, zorunlu teknolojiler veya performans standartları gibi doğrudan düzenlemelere göre mümkün olandan daha düşük maliyetle emisyon azaltımı sağlama potansiyeline sahiptir. Farklı çevre politikası araçları, fiyatları farklı şekillerde belirlemektedir. Bir çevre vergisi kapsamında, CO₂ emisyonlarının fiyatı doğrudan düzenleyici kurum tarafından belirlenerek oluşturulan fiyat, vergi oranıdır. Buna karşılık, emisyon permisi sisteminde fiyat dolaylı olarak belirlenmekte; düzenleme kurumu emisyonların permi verilen toplam miktarını öngörmekte ve bu verilen permi hakkı için piyasada karbon veya CO₂ emisyonlarının fiyatı belirlenmektedir. Emisyon permi alım satımının sağlanması, herhangi bir zamanda tüm piyasa katılımcılarının karşılaştığı emisyonlar için tek bir piyasa fiyatının ortaya

ıkmasını teşvik ettiği için emisyon permi ticaret sistemi kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle hem evre vergisi hem de emisyon permi ticareti kapsamında evre vergisine tabi olan firmalar veya emisyon permi hakkı almaları gereken firmalar aynı emisyon fiyatıyla karşı karşıya kalabilmektedir. Bu firmalar, maliyetlerini en aza indirebiliyorsa emisyonlarını, marjinalde emisyon azaltma maliyetinin ortak emisyon fiyatına eşit olduğu noktaya kadar azaltacaklardır. Böylesi bir durumda iki politika ile kirlilik yayıcılar, maliyet azaltabilmek için marjinal azaltma maliyeti eşitleme eğilimindedirler. Marjinal azaltma maliyetlerini eşitlemek için zorunlu teknolojiler, tesis veya firma düzeyinde emisyon sınırları gibi doğrudan düzenlemelere göre iki pazar temelli yaklaşım avantajlı görünmektedir. Genel olarak düzenleyiciler, marjinal azaltma maliyetlerinin eşitliğine yol açan emisyon sınırı veya teknolojisini belirtmek için bireysel firmaların marjinal azaltma maliyet çizelgeleri hakkında yeterli bilgiye sahip değildir (Goulder ve Schein, 2013: 1-4).

Emisyon üst sınır ve ticaret sistemleri, emisyon yayıcılarını emisyonların dış maliyetlerine en esnek ve en az maliyetli şekilde maruz bırakmaktadır. Böyle bir sistemin tasarımı yapılırken yerel bağlamları, uygulama düzenlemeleri ve her yargı alanındaki diğerk politika paydaşlarıyla olan bağlamları dikkate alınmalıdır (IEA, 2020: 6). Stavins (2019: 6), bu politikaya tabi firmalar rekabetçi bir pazarda faaliyet gösteriyorlarsa azaltma maliyetlerini ve vergi yüklerinin toplamını içeren toplam maliyetlerini en aza indirmek için fiyatlandırma araçlarıyla veya azaltma maliyetlerinin toplamı ve emisyon permi alım-satım maliyeti dâhil olmak üzere güçlü teşvikleri vardır. Yazar, bu durumlarda her bir kaynağın marjinal azaltma maliyetinin vergi oranına ya da piyasada belirlenen permi fiyatına eşit olduğu noktaya kadar emisyonları azaltma konusunda teşvik olunacağını söylemiştir. Çalışmada, bu nedenden dolayı tüm firmaların aynı marjinal maliyete katlanacağı ve iki fiyatlandırma politikası kapsamında aynı toplam maliyete maruz kalacağı ileri sürölmüştür.

Emisyon üst sınır ve ticaret sistemleri kapsamında verilen emisyon permileri ve mahsup kredileri tanınmaya yeni başlayan önemli bir konudur. Vergi sorunları önemlidir, çünkü emisyon üst sınır ve ticaret sistemlerinin çevreyi koruma hedeflerine ulaşmadaki etkinliği, uygun olmayan i vergi politikaları ve vergi muamelesindeki uluslararası farklılıklar nedeniyle ciddi şekilde tehlikeye girebilir. Stewart vd. (2009: 30), emisyon üst sınır ve ticaret sistemi ile verilen emisyon permilerinin, geleneksel kuralcı düzenlemelere göre maliyet tasarrufu sağlayacağını ve çevresel faydaları artıracığını söylemiştir. Çünkü, emisyon sınırı belirlenirken kaynaklar arasında en uygun maliyetli şekilde emisyon permileri verilir ve böylece en düşük maliyetle toplam sınırlamalara ulaşılır. Ticaret sistemindeki verilen permilerin piyasa fiyatı, tüm taraflar için aynı olduğundan, tarafların marjinal azaltma maliyetlerinin de aynı olacağı ve bunun da etkin bir azaltma tahsisi sağlayacağı yazarlar tarafından vurgulanmıştır. Sonuç olarak bu durum, farklı ticaret sistemlerinin birbirine bağlamlasının neden arzu edildiğini açıklamakta, böylece farklı sistemler tarafından kapsanan kirlilik taraflarının hepsi aynı permi fiyatıyla karşı karşıya kalmaktadır.

Emisyon permileri ve çevre vergileri politikaları, marjinal azaltma maliyetlerinin dengeye gelmesini zorlaştırarak verimliliği bozabilir. Örneğin, bir ülke rüzgâr enerjisi gibi politik olarak tercih edilen bazı emisyon azaltma teknolojilerine vergi sübvansiyonları verebilir ve böylece vergi sonrası maliyetlerini düşürebilir. Sonuç olarak, bu tür teknolojilere daha fazla yatırım yapılacak ve vergi öncesi maliyetleri düşüren, ticaret sisteminin verimliliğini baltalayan, emisyonları sınırlandıran ve toplumun toplam maliyetlerini artıran diğer azaltma yöntemlerine daha az yatırım yapılacaktır. Stewart vd. (2009: 31-32), ülkelerin emisyon azaltmaya yönelik emisyon permileri veya çevre vergileri politikaları kapsamında farklı fiyatlar benimsemeleri durumunda, azaltma yatırımlarının uluslararası tahsisinde de benzer verimsizlikler ortaya çıkabilir. Yazarlara göre, ortaya çıkan bu verimsizlikler sadece büyük miktarda ekonomik atık yaratmakla kalmayıp aynı zamanda azaltma maliyetlerini artırarak güçlü emisyon azaltma düzenlemesine yönelik siyasi desteği de zayıflatabilir. Diğer taraftan, bir emisyon permi sisteminin kabul edilmesi halinde belirli emisyon azaltma yöntemleri veya enerji kullanımı için çevre vergileri ya da diğer sübvansiyon uygulamaları piyasa bozukluğuna, verimsizliklere ve emisyonların artmasına neden olabilir. Yazarlar tarafından emisyon permi sisteminin makro düzeyde önemli verimlilik ve eşitlik sorunlarına yol açtığı ileri sürülmüştür. Bu bağlamda emisyon permileri, emisyonlara ek bir maliyet getirerek net bir gerileme etkisine yol açan enerji ile üretilen mal ve hizmetlerin fiyatını da artırabileceği vurgulanmıştır. Sonuç olarak, emisyon permi sistemi kapsamında, açık artırma ile satılan emisyon permilerinin satışından elde edilen gelirlerin, düşük gelirli hanelere doğrudan transfer etmek ya da vergi kredisi olarak kullanmak yukarıda ifade olunan olumsuz etkiyi dengeleyebileceği veya azaltabileceği ileri sürülmüştür.

Teorik olarak, iki çevre politikası aracı emisyonun marjinal fiyatı ve gerçek ekonomik maliyetleri firmalar arasında azaltma tahsisi açısından eşdeğer olması için tasarlamakta ve böylece emisyonları belirli bir seviyenin altına indirmeyi hedeflemektedir. Keohane (2009: 58), emisyon permisi veya bir çevre vergisi politikaları idari maliyetler açısından benzerdir fakat bir permi piyasasının işletme maliyetleri diğerine nazaran nispeten daha azdır. (Stavins, 2022: 66) teorik olarak, iki çevre politikası aracı arasında işlem maliyetleri açısından küçük farklılıklar; fiyat dalgalanmaları, tamamlayıcı politikalar ile etkileşimleri, yolsuzluk ve piyasa manipülasyonu için potansiyel olarak karmaşıklık, idari şartları açısından belirsizlik ve yargı kurumları ile bağlantı bakımından önemli ölçüde farklılıklar mevcuttur. Bir başka çalışmada Stavins (1995: 133), emisyon üst sınır ve ticaret sistemlerinde emisyon permi alım satımı durumunda, toplam uyum maliyetlerini artıran işlem maliyetleri olabilir. Eğer işlem maliyetleri birim başına indirimler şeklinde olursa azalan marjinal işlem maliyetleri piyasa faaliyetleri yoluyla, ilk ayırma bağlı olarak denge noktasında kaymaya neden olabilir. Schmalensee ve Stavins (2020: 74)'e göre, piyasa tasarımı dolaylı bu maliyetler genellikle önemli değildir. Örneğin; uygulanan programlar, sistem içinde ortak emisyon permi alım satımının sağlanması durumlarına göre işlem maliyetleri en aza indirilebilir.

Çevre vergisinin tamamlayıcı bir politika ile eşleştirilmesi emisyon sızıntısını azaltır ve ödenek fiyatlarını bastırmaz. Tamamlayıcı politika, emisyonları yalnızca vergi ile elde edilebilecek

seviyenin altına düşürmeye hizmet edebilir. Bununla birlikte bir verginin aynı kaynakları etkileyen diğer politikalarla birleştirilmesi maliyet etkin olmayacaktır, çünkü marjinal azaltma maliyetleri tüm kaynaklarda aynı olmayacaktır. Tamamlayıcı politikadan vazgeçerek ve çevre vergisi oranını artırarak aynı toplam emisyon azaltımını elde etmek daha ucuz olacaktır. En basit emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin, en basit çevre vergisinden daha fazla tasarım karmaşıklığı içermesi muhtemeldir ve daha fazla karmaşıklık, daha yüksek idari maliyetler anlamına gelebilir. En azından bir emisyon üst sınır ve ticaret sistemi altında, düzenleyici kurum verilen emisyon permilerini izlemeli, muhtemelen permileri açık artırma yöntemi ile satmalı ve gerekli kuralları geliştirmelidir. Buna karşılık, yakıt tedarikini izlemek ve raporlamak için mevcut yöntemler kullanılarak bir çevre vergisi uygulanabilir. Bu nedenle idari maliyetlerin, emisyon üst sınır ve ticaret kapsamındaki emisyon permi sisteminde bir çevre vergisinden daha yüksek olması daha olasıdır (Stavins, 2022: 70). Ambec ve Coria (2013: 123), azaltma maliyetlerinin tamamlayıcı veya ikame olması politika tercihini belirleyen önemli kriterlerdendir. Çalışmada, kirleticilerin tamamlayıcı olması durumunda fayda ve azaltma maliyetleri aynı olsa bile iki politikanın birlikte uygulanması gerektiği ileri sürülmüştür. Diğer taraftan, ikame olmaları durumunda ise birlikte uygulamak yerine iki çevre politikası aracının birlikte uygulanmaması gerektiği söylenmiştir.

Toplam emisyonları sınırlamak için önemli bir politika olan emisyon permileri, maliyet etkinliği elde etmek için yeterli esnekliği sağlamaktadır. Nitekim piyasa temelli yaklaşımlar, piyasa temelli olmayan uygulamalara göre daha uygundur. Bu nedenle emisyon permileri, ekonomistler tarafından kirlilik kontrolünün yanı sıra diğer birçok alanda teşvik edilmiş ve uygulanmıştır. Örneğin, ekonomistler tarafından teşvik edilmiş olan av sınırlandırmaları neticesinde balıkçılar bu yasağı, balıkçılığı uygun maliyetli bir şekilde sınırlandırmanın etkili bir yolu olarak benimsenmiştir (Zhao, 2019: 6). Aynı zamanda, marjinal emisyon maliyeti emisyon permi fiyatı olmaya devam ettiğinden, firmaların birim üretim başına emisyonları azaltma teşviklerini korur. Bununla birlikte, Fowlie (2012: 1) tarafından, çıktıya dayalı güncelleme, ek permiler için uygun olmadığı düşünülen kaynaklar tarafından ek emisyon azaltımlarını etkin bir şekilde zorunlu kıldığından bir emisyon üst sınır ve ticaret programının maliyet etkinliğini azaltabilir. Farklı bir ifadeyle güncelleme, yayıcılar arasında marjinal azaltma maliyetlerinin eşitsizliğine yol açabilir.

Emisyon permi sistemi ile karbona bir fiyat koyulacak ve karbonun fiyatlandırılması, düşük karbonlu ekonomiye geçişi teşvik etmek açısından önemlidir. Bu bağlamda maliyet tasarrufu sağlamak için, üreticiler düşük karbonlu ve enerji tasarrufu sağlayan teknolojilere ve daha az karbon yoğun girdilere yönelecektir. Diğer taraftan, vergilendirme yoluyla da karbona bir fiyat getirilebilir. Grubb vd. (2011: 9) hem emisyon permileri hem de çevre vergileri üreticileri emisyonlarının çevre üzerindeki etkilerini üretim maliyetlerine dahil etmeyi teşvik etmektedir.

Quirion (2010: 5166) AB, ABD ve Japonya üzerinden çevre vergileri ve emisyon permileri araçlarının performansını karşılaştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, emisyon permileri, Japonya ve

ABD için çevre vergilerinden daha iyi performans göstermişken, her iki çevre politika aracı AB için benzer sonuçlar vermiş ve sonuçların maliyet ve fayda arasındaki pozitif korelasyondan kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Aynı şekilde Xu vd. (2023: 1), Çin ve farklı iki bölge üzerinde çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin etkinliğini genel denge modeli ile incelemiştir. İnceleme sonuçları, ekonomik kalkınma için emisyon permilerinin çevre vergilerine göre daha düşük maliyetle daha iyi performans göstereceği yönünde olmuştur. Fakat emisyon azaltımları açısından çevre vergisi politikası emisyon permisine göre daha iyi performans göstermiş çünkü çevre vergisi politikası neticesinde 2020-2030 yılları arasında toplam emisyonların en düşük seviyelerde olduğu gözlemlenmiştir.

3.2.3. Rekabet Edilebilirlik

Çevre politikası araç uygulamalarında ülkelerin uluslararası alanda kendi endüstrilerini korumak adına esnek davrandıkları; çevre vergileri ile bu endüstrilere muafiyetler, emisyon permilerinde ise permilerin ücretsiz verildiği dikkat çekmektedir. Bu eylemler, önemli karbon sızıntılarının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Emisyon permilerinde fiyat, piyasa tarafından belirlendiğinden çevre vergilerine göre daha yüksek fiyatlar ortaya çıkmakta ve emisyonların azaltılmasında daha verimli bir politika aracı olduğu söylenebilir.

Çevre politikası araçları neticesinde komşularının önüne geçen bir bölge ya da ülke potansiyel olarak kendi karbon yoğun şirketlerini dezavantajlı duruma düşürebilir. Goulder ve Schein (2013: 8) bu durumun, büyük bir politika kaygısı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu bağlamda, Kaliforniyalı politika yapıcılar çevre politika araçlarının ulusal firmaların diğer rakiplerle pazar payını koruma haklarını nasıl etkileyeceğini tartışmaktadırlar. Benzer şekilde, ABD'deki federal düzeydeki karar vericiler, ulusal bir politikanın ABD firmalarının uluslararası rekabet edebilirliği üzerindeki etkisi üzerine tartışmalar yapmaktadırlar. Yazarlar, sınır ayarlamalarının uluslararası rekabet gücü üzerindeki olası olumsuz etkileri dengeleyebileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu noktadan hareketle bu tür ayarlamaların, ABD'ye ithal edilen malların fiyat avantajını veya ABD ihracatının başka türlü zarar görebileceği fiyat engelini dengelemeye hizmet edeceği ileri sürülmüştür. Çalışmada sonuç olarak, sınır ayarlamalarının yakıt ve karbon yoğun ürünlerin ithalatına uygulanan vergi veya permi gerekliliklerini ve ihraç edilen yakıt veya mallar için muafiyetleri içerebileceği görülmüştür.

Uluslararası rekabet gücünü korumak için uygulanan bir başka araç da emisyon üst sınır ve ticaret sistemlerinde belirli bir izin tahsisi biçimi olan çıktıya dayalı güncellemenin kullanılmasıdır. Çıktı tabanlı güncellemenin potansiyel başarısı, emisyon üst sınır ve ticaretin ayrı bir cazibesi olarak görülmektedir. Çıktıya dayalı güncelleme, alıcı firmanın üretim veya çıktısına koyulan bir çevre vergisi ve sübvansiyona eşdeğerdir. Sübvansiyon, emisyon fiyatlandırma sisteminin firmaların üretim fiyatları üzerindeki etkisinin azaltılmasına veya önlenmesine yardımcı olduğundan, bu kombinasyonun rekabet gücünün olumsuz etkisinden kaçınılabilir (Fowlie, 2012: 1)

Bir yargı alanı içinde bir iklim politikasının karşılaştırmalı avantajı, karbon yoğun mal ve hizmet üretme, üretim maliyetini artırarak bu mal ve hizmetlerin üretimini karşılaştırılabilir iklim politikalarının bulunmadığı yargı bölgelerine kaydırabilir. Bu durum ekonomik faaliyetin ve ilgili emisyonların sızmasına neden olabilir. Bu tür sızıntılar, özellikle taşımacılık ve elektrik üretimi gibi uluslararası ticaret dışı sektörlerde nispeten mütevazı olabilirken bazı enerji yoğun imalat sanayileri daha ciddi boyutlarda görülebilir ve zaman zaman bu enerji yoğun imalat sanayileri yer değiştirme teşvikleriyle karşı karşıya kalabilir (Aldy ve Pizer, 2015: 565).

Gelirin yeniden kullanımı ile ilgili endişeler, emisyon permilerinin tahsisini önemsemenin tek nedeni değildir. Mæstad (2006: 44) çalışmasında, bazı ülkelerin uluslararası rekabet kaygılarından dolayı firmanın kapanmasını veya başka ülkelere taşınmasını önlemek için emisyon permilerinin ücretsiz verilmesi gerektiğini öne sürmüştür. Yazara göre, bu tür bir kapatma ya da yer değiştirme, sınır ötesi çevre sorunları durumunda, özellikle bazı ülkelerin sorunu çözmek için iş birliği yapmak istemedikleri durumlarda ciddi bir sorun olabilir. Nitekim yalnızca bazı sanayileşmiş ülkeler kendilerini bağlayıcı emisyon hedeflerine adamaya istekli olduklarından, bu ülkelerdeki emisyonların azaltılmasının başka yerlerde daha yüksek emisyonlara neden olma olasılığı vardır. Ülkedeki sıkı politikalar ve düzenlemeler neticesinde kirletici faaliyet devam edilebilir veya başka bir ülkeye taşınabilir.

Uluslararası rekabet edilebilirlik açısından sızıntı etkilerini azaltmak için ücretsiz emisyon permilerinin kullanılması teorik literatüre konu edilmemiş değildir. İş birliği yapmayan ülkelerdeki artan sera gazı emisyonlarının iş birliği yapanlara bir maliyet getirdiği için, kirletici firmalarda istihdam edilen mobil sermayenin diğer bölgelere taşınma teşviklerini azaltan politikaların uygulanmasının verimli olacağı düşünülmektedir. Nitekim Hoel (1996: 17) çalışmasında, iş birliği yapan ülkelerdeki tek tip bir çevre vergisinin kirletici sermaye üzerindeki ihracat vergisiyle birleştirilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Böyle bir politikanın sorunu, kirletici ve kirletici olmayan sermaye arasında ayırım yapmanın pratikte imkânsız olmasıdır, çünkü sermayenin yurtdışına taşındıktan sonra kullanımının takibatı mümkün değildir. Bu tür ihracat vergilerine bir alternatif ise iş birliği yapan ülkelerde, kirletici sermayenin kullanımını sübvansiyonla desteklemektir (Rauscher, 1997: 1; Mæstad, 2001: 267). Mæstad (2001: 279) araştırmasında, bu tür sübvansiyonların tek tip çevre vergisi veya emisyon permisine sahip bir sistemle birlikte kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. Sübvansiyonun uygulanmasının bir yolu, iş birliği yapılan ülkelerde istihdam edilen sermaye miktarıyla orantılı olarak firmalara ücretsiz emisyon permisi vermek olacaktır. Bu noktada, ücretsiz permilerin sayısının gerçek bir değişkenin bir işlevi olması gerektiğini unutulmamalıdır. Nitekim ücretsiz emisyon permilerinin koşulsuz olarak tahsis edilmesinin hiçbir verimlilik etkisi olmayacaktır. Bu konuyla ilgili çevre ekonomisi literatürü ile kamu maliyesi literatürü arasında önemli bir fark vardır.

Şirketlerin, benzer düzenlemeler olmadan başka ülkelere taşınma ihtimali varsa bu ihtimaller ekonomide endişelere; bu endişeler de dolayısıyla potansiyel iş kaybına yol açar. Nitekim düşük karbonlu endüstrilerde iş imkânı yaratmak hükümetler için arzu edilen bir durumdur. Ancak bu endüstriler, söz konusu endişeler ve hükümet politikaları sebebiyle yurtdışına yönlendirilirse ithal edilen ürünler, ek güç kazanır bu da yalnızca işlerin değil aynı zamanda emisyonların da uluslararası sızıntısına neden olur ki bu da sektördeki çevresel faydaları boşa çıkarır. CO₂ kontrollerinin rekabet edebilirlik etkileri hem ABD hem de AB'nin çevre vergilendirmesini düşündüğü ve bazı ülkelerin bu vergileri uyguladığı 1990'larda tartışılmıştır. Grubb vd. (2011: 9), genel olarak çevre vergilendirmesi konusunda çok az bir ilerleme kaydedilebilmiştir, çünkü büyük ölçüde bir fiyat belirlemenin yanı sıra endüstriden hükümete büyük bir gelir transferi söz konusudur. Diğer taraftan ücretsiz permiller verilerek emisyon permi yöntemi bu engelin aşılmasını sağlamıştır. Ancak ekonomilerde bu konuda endişe duyulmaya devam etmektedir

Yerli karbon fiyatlandırma politikaları, uluslararası rekabet edilebilirlik açısından enerji yoğun firmalara daha düşük karbon fiyatı taşıyabilecek olumsuz rekabet riskleri getirebilir. Rekabet edebilirlik riskleri, karbon fiyatlandırmasına yönelik politik desteğini zayıflatabilecek olumsuz ekonomik ve çevresel sonuçları içermektedir. Sınır vergisi ayarlamaları, çıktıya dayalı vergi kredileri ve ilgili politikalar gibi rekabetçilik politikaları da olumsuz dağıtım sonuçları, daha düşük maliyet, uluslararası ticarete ve iklim müzakerelerine zarar verme gibi potansiyel riskler taşımaktadır. Sera gazı emisyonları ilgili kısıtlamalar, üretim maliyetlerini artırmakta ve yabancı rakiplerinin karşı karşıya kaldıklarından daha yüksek emisyon maliyetleriyle karşılaşan firmalar da yerli yatırım ve istihdama yönelik teşvikleri azaltmaktadır. Sonuç olarak, daha zayıf sera gazı kontrolüne sahip ülkeler, emisyon sızıntısı yoluyla çevresel verimliliğin azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca bu durum, ekonomik ve çevresel risklere ek olarak hem iş kaybına hem de çevresel faydaların azalmasına neden olduğu gibi ulusal sera gazı kontrollerine yönelik kamu ve siyasi desteğini zayıflatabilir (Aldy, 2016: 1).

Herhangi bir ulusal sera gazı kontrolü bulunmayan ülkeleri ifade etmek üzere ortaya atılan Kirlilik Cennetleri Hipotezi (KCH) üzerine literatürde farklı çalışmalar yapılmıştır. Bu hipotez çevre düzenlemesi, üretim ve ticaret alanları için son derece önemlidir. Yapılan farklı çalışmalarda hem ticaret hem de yatırım alanlarında kirlilik cenneti olduğuna dair uygulamalı kanıtlar bulunmuştur. Bir kirlilik cennetini varlığı KCH için gerekli koşul olduğundan, bu kanıt KCH'nin reddedilmesini dışlar. Bazı araştırmacılar, KCH'nin endüstri alanlarında yürürlüğe girmesi gerektiğini, endüstriler arasındaki önemli farklılıkların tespit edilememesinin KCH aleyhine delil olarak alınması gerektiği sonucuna varmışlardır. KCH, düzenlemenin endüstriler üzerine farklı şekilde etkili olduğu varsayımı üzerine kurulmuştur. Nitekim teorik olarak bu doğrudur fakat farklı sanayi alanlarında meydana gelen gelişmelerin önüne geçilememesi; birçok sebepten kaynaklanabilir ve bu gerekçelerle KCH'yi reddetmek için henüz mümkün görünmemekte ve test için yapılması gerekenler bulunmaktadır. Diğer taraftan yasal düzenlemeler, kirli mal ticareti, sermaye bolluğu, sanayinin yoğunluğu ve politik

ekonomi belirleyicileri gibi başka faktörlerin etkisindedir. Ticaret, birçok faktör tarafından belirlendiğinden kirlilik cennetinin öngörülmesi ile KCH'yi destekleyen bir öngörme arasında ayırım yapmanın ne kadar önemli olduğu ortadadır (Taylor, 2005: 25-26).

KCH ile iklim değişikliği azaltma politikalarının karbon yoğun sanayilere önemli maliyetler yükleyeceği ve bu durumun, üretimin azalmasına ve net ithalatın artmasına yol açacağı ileri sürülmektedir. Aldy ve Pizer (2015: 565) bu hipotezi değerlendirebilmek adına iki aşamalı bir analiz yapmışlardır. İlk aşamada, yaklaşık olarak 450 ABD imalat sanayisinden oluşan 35 yıllık veriler panel veri yardımıyla enerji fiyatlarına karşılık üretim ve net ithalatın nasıl değiştiği tahmin edilmiştir. İkinci aşamada bu tahminler, ton başına 15 dolarlık fiyat uygulaması neticesinde enerji fiyatlarındaki değişikliklerin etkilerini simülasyon edebilmek için kullanılmıştır. Enerji yoğun imalat sanayilerinin daha az yoğun sanayilere göre üretimde azalma ve net ithalatta artış yaşama ihtimalinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Net ithalattaki artışla ölçülebilen rekabet etkilerinin, enerji yoğun endüstriler için %0,8 oranında büyük olması ve ton başına 15 doların altında, üretimdeki tahmini düşüşün yaklaşık altıda birinden fazlasını temsil etmediği görülmüştür. Morgenstern vd. (2002: 412), rekabet edebilirlik konusundaki söz konusu olan endişeler, firmaların ekonomik faaliyetlerini yüksek maliyetli ülkeden düşük maliyetli ülkelere taşıdıklarını öne süren KCH ile aynıdır. Kirlilikle ilgili olarak, çevreye karşı endüstri mi sorusu iklim değişikliği politikası bağlamında endişe vericidir. Ekonomik faaliyetlerdeki bu değişiklik, gelişmekte olan ülkelerdeki emisyon oranını arttıracak ve bu durum gelişmiş ülkelerin emisyon azaltma politikalarının küresel çevre faydalarını baltalayacaktır

Çevre ve ekonomi arasındaki ilişkiye inceleyen çeşitli düşünce okulları vardır. Ekolojik modernleşme, ekonomik büyüme ve gelişmenin çevre üzerindeki zararlı etkilerinin zaman içinde azaldığını; üretim ve ekolojik olarak eşit olmayan değişim çarkının ise farklı bakış açıları öne sürdüğünü savunmaktadır. Thombs (2018: 422) çalışmasında, 1965-2010 dönemine ait verileri kullanarak panel analizi yardımıyla ekonomik büyüme ve ticaret açıklığının bu dönemde üç karbondioksit emisyonu ile ilişkili olarak yoğunlaşıp yoğunlaşmadığını veya ayrışıp ayrışmadığını incelemek üzere uygulamalı analiz yapmıştır. Çalışmanın bulguları, üretim çarkında bir eğim olduğunu, yani çevresel durumlardan dolayı üretim süreçlerinin daha az gelişmiş ülkelere taşındığını göstermektedir. Bulgular ayrıca, daha az gelişmiş ülkelere CO₂ emisyonlarının yoğunlaştığına da işaret etmektedir.

Ülkeler arasındaki karbon fiyatlandırmasındaki büyük eşitsizlikler rekabet gücü ve emisyon sızıntısı konusundaki endişeleri artırmakta ve bu tür endişeleri gidermek için karbon sınır ayarlamalarının etkili bir araç olduğu ileri sürülmektedir. Bununla birlikte, sistemin tasarım detayları da çok önemlidir. Örneğin, karbon sınır ayarlamalarının kapsamının enerji yoğun, ticarete maruz kalan endüstrilerle sınırlandırılması yönetimi kolaylaştırır ve başlangıçta karbon sınır ayarlamaların iç emisyon yoğunlukları üzerindeki kıyaslama, emisyon yoğun ticaret ortakları için geçişi kolaylaştırmaya yardımcı olur. Bu noktada emisyon azaltma konusunda farklı yaklaşımlara sahip

lkeler arasındaki karbon sınır ayarlamaların nasıl uygulanacağını düşünmek de önemlidir. Karbon sınır ayarlamalarının, yasal riskler oluşturması ve gelişmekte olan ülkelerin farklılaştırılmış sorumluluklarıyla çelişiyor olması bakımından uygulanması zordur. Ayrıca karbon sınır ayarlamaları, diğerk büyük yayan ülkelere karbon fiyatlandırmasını leklendirmeleri için yalnızca mtevacı teşvikler sağlamaktadır. Bunun yanı sıra uluslararası bir karbon fiyat tabanının bu konuda çok daha etkili olacağı ileri sürülmektedir (Misch, 2021: 1).

Karbon fiyatlandırması, ekonomik açıdan etkin bir emisyon azaltma aracı olarak yaygın bir şekilde kabul görmektedir, ancak sistemin ticari etkilerle ilgili endişeleri iklim azaltma konusunda kullanımını ve uluslararası iş birliğini engelleyen önemli bir faktördür. Fosil yakıtların veya emisyonlarının karbon içeriğine ilişkin evre vergileri veya emisyon üst sınır ve ticaret sistemleri aracılığıyla uygulanan karbon fiyatlandırma ücretleri, enerji kullanımını azaltmak ve daha temiz yakıtlara geçmek için ülke genelinde teşvikler sağlar. Paris Anlaşması'nın merkezi hedefi olan küresel ısınmayı 2°C altına düşürmek için, 2030 yılına kadar ton başına 75 dolar civarında bir küresel karbon fiyatına eşdeğer önlemlerin aşamalı olarak alınmasını gerektirecektir. Her ne kadar karbon fiyatlandırma planları bir artış gösterse de bazı durumlarda karbon fiyatları ton başına 40 doların üzerinde olması ticaret kalıpları üzerindeki etkiler, endüstriyel rekabet gücü ve karbon sızıntısı ile ilgili endişeleri artırmaktadır. Birçok lke karbonu ihtiyaç duyulan seviyelerde fiyatlandırmadan önce ticari etkilerini kabul etmek ve bunları ele almak için uygun araçları bulmaları gerekir. lkeler ve bölgeler arasında karbon fiyatlandırmasındaki büyük ve artan eşitsizlikler, rekabet gücü ve sızıntı endişelerini gidermek için karbon sınır ayarlamalarına olan ilgiyi artırmıştır. Sanayi sektörünü kapsayan hemen hemen tüm mevcut karbon fiyatlandırma planlarına, planın rekabet edebilirlik etkilerini hafifletmeye yönelik önlemler eşlik eder. Ancak bu önlemler, daha derin endüstriyel dekarbonizasyon ile daha az etkili hale gelebilir, karbon fiyatlandırmasının iç talep etkilerini kreltebilir ve karbon fiyatlandırmasından elde edilen gelirden vazgeçilmesine neden olabilir (Misch, 2021: 1).

evre vergileri, doğrudan vergi olarak kabul edilmemekle birlikte emisyon permilerinin doğrudan vergi olarak ele alınması daha az olası görülmektedir. Diğerk taraftan, evre vergileri dolaylı vergi ise muhtemelen ayarlanabilmektedir. Üreticiler, emisyon permilerinin fırsat maliyetini, yakalama ve depolama maliyetlerini ve temiz kalkınmanın yanı sıra hükümetlerden veya ikincil piyasadan satın alınan permilerin maliyetlerini yansıtacak şekilde fiyatlar belirleyeceğinden üreticilere, ücretsiz verilen permilerin değer veya bu tür maliyetler için sınır ayarlamalarına izin verilmemesi durumunda üreticiler, emisyon permilerinin fırsat maliyetini ve yakalama ve depolama maliyetlerini ve temiz kalkınmanın yanı sıra hükümetlerden veya ikincil piyasadan satın alınan permilerin maliyetlerini yansıtacak böylece alt üreticiler rekabetçi bir dezavantaja sahip olacak ve karbon sızıntısı teşvik edilmiş olacaktır (McLure, 2011: 293). ABD veya diğerk gelişmiş ülkelerle birlikte gelişmekte olan ülkelerin katılımı olmadan sera gazı emisyonlarında azaltım sağlanması başarı olarak algılanmamalıdır. Çünkü bu durumda başarılan tek şeyin karbon yoğun üretimin başka

ülkelere kayması olduğu görülmektedir. Kısaca küresel kirlilik sorununun çözümü için küresel katılım şarttır (Metcalf, 2009: 25).

Pratlong (2005: 1), çevre vergileri ve emisyon permileri arasındaki seçimin kusurlu ürün pazarları varlığında pazar paylarının etkilenip etkilenmediğini analiz etmiştir. Çalışmada ayrıca yerli ve yabancı ülke olarak adlandırılan iki ülkenin eşit kirlilik sınırı olduğu ve bu iki ülkenin uluslararası pazarda rekabet eden iki ayrı sektör tarafından üretilen iki emtianın tedarikçisi olduğu varsayılmıştır. Her ülkenin uygulamış olduğu çevre politikasının farklı olması nedeniyle, yerli ülke emisyon permisi uygularken yabancı ülke sektörler arasında çevre vergisi politikası uygulamaktadır. Sonuç olarak, iç ülkedeki sektör azaltma maliyeti ne kadar yüksekse (o kadar düşük), yabancı ülkedeki muadiline kıyasla pazar paylarını arttırır (azaltır). Diğer taraftan, iki ülkedeki farklılaştırılmış ürünler ile fiyat rekabeti modeli yardımıyla bir ülkenin yürürlüğe koyduğu çevre vergisi veya emisyon permisi politikalarının karbon sızıntısı ve ticaret üzerindeki etkilerinin karşılaştırıldığı analiz kapsamında, emisyon permileri ile daha düşük bir karbon sızıntısı ve küresel emisyonlarda azalma sağlanırken çevre vergisinin işlem gören değerleri iyileştirdiği tespit edilmiştir (Garella ve Trentinaglia, 2015: 1; Garella ve Trentinaglia, 2019: 941).

3.2.4. Dinamik Verimlilik

Dinamik verimlilik, çevre politikası araçlarının kirleticileri yeni teknolojik gelişmelere teşvik etmesi olarak tanımlanmaktadır. Çevre vergileri, emisyonlar için net bir fiyat belirlemekle birlikte yeni teknolojilerin teşviki için ek bir gelir sağlar. Elde edilen bu gelir, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji alanlarında teknolojik yeniliği teşvik edebilir. Emisyon permileri ise emisyonlara kesin sınır koymakta ve permilerin açık artırma ile satılmasında elde edilen ek gelir ile teknolojide yeniliği teşvik ederek yeni fırsatlar sunar. Bu bağlamda her iki çevre politika aracı yeniliği teşvik etmekte fakat, emisyon permisi daha yüksek fiyat ile yeni teknoloji kullanımını teşvik ettiğinde daha verimli bir politika aracıdır.

Emisyonu azaltmak için hem çevre vergisi hem de emisyon üst sınır ve ticaret sistemleri yaygın olarak uygulanan çevre politika araçlarıdır. Chen vd. (2020: 1) çalışmalarında, çevre vergileri ile emisyon üst sınır ve ticaret sistemini temiz inovasyon etkilerini statik optimal bir model kurarak karşılaştırmışlardır. Karşılaştırmaya göre ilk olarak, hem emisyon üst sınır ve ticaret sistemi hem de çevre vergisi temiz inovasyonu teşvik eder ve emisyonu azaltır. İkinci olarak, emisyon üst sınır ve ticaret sistemi emisyonu azaltmak ve temiz inovasyonu teşvik etmek için çevre vergisinden daha verimlidir. Son olarak, firmalar çevre vergisi kapsamında bir zarar üstlenirken, emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin firmaların karları üzerindeki etkileri belirsizdir ve bu da karbon sınırına bağlıdır. Yapılan çalışma, küresel iklim değişikliğiyle başa çıkmak için emisyon üst sınır ve ticaret sistemini desteklemekte olup diğer taraftan emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin verimliliğini garanti altına

almak isteyen düzenleyicilerin uygun emisyon sınırını ve emisyon permi fiyatını belirlemesi gerektiği ileri sürmektedir. Bu nedenle, farklı amaçlar farklı çevre vergi politikalarıyla uyumludur.

Çevre vergileri, emisyon üst sınır ve ticaret planları ile fiyat tabanlı ve tavanlı emisyon ticaret planları gibi hibrit araçlar arasındaki farklı özellikler hakkında literatürde geniş tartışmalar yapılmıştır. Buna karşın, bu araçların her birinin sağlayabileceği yatırım teşvikleri konusunda üzerinde daha az durulmuştur. Laing ve Grubb (2010: 1), düşük karbonlu teknolojilere yatırım yapmak gibi bir seçenikle karşı karşıya kalındığında, bu tür politka araçlarından azaltma seçeneklerine sahip büyük bir firmaya sunulan teşvikleri araştırmak için üç dönemlik bir model oluşturmuşlardır. Çalışmada sonuç olarak, teknolojiye ihtiyaç duyulan bir yatırım için emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin vergilerden daha fazla ortalama gelir sağladığı ve bunu daha geniş bir dağıtımla sağladığı görülmüştür. Ayrıca, fiyat tavanı uygulamasının getirilmesi ile bu durumun dağıtımı azaltacağı ve ortalama getirileri arttıracığı, aynı zamanda sundukları ortalama ve genel teşviklerin, firmanın risk tercihine, yatırımın genel uyum maliyetlerine ve ölçeğine bağlı olacağı görülmüştür.

Wirl (2012: 1), çevre vergileri ve emisyon permileri çoğu durumda birbirine benzer araçlardır fakat özellikle piyasanın rekabetçi olup olmaması gibi durumlarda politika araçları arasında farklılıklar söz konusu olmaktadır. Wirl (2014: 248) yapmış olduğu bir başka çalışmada, dinamik bir ortamda çevre vergilerinin mi emisyon permilerinin mi uygun çevre politika aracı olduğunu ve temiz teknoloji teşvikini incelemişlerdir. İncelemede, çevre vergileri sadece tahakkuk eden kirlilikler üzerinde hâkim çevre politika aracı olduğu buna karşın emisyon permilerinin kirliliği tamamen ortadan kaldırdığı ve temiz teknolojileri teşvik ettiği görülmüştür. Coria (2009: 249-262) göre, çevre vergileri ve emisyon permileri arasında araç seçiminde yeni teknolojileri benimse açısından her firma fayda ve maliyetlerini, rakiplerine göre kazanacakları avantajları dikkate alarak karar vermektedirler. Bu çerçevede çalışmada, çıktı talebinin esnek olması durumunda emisyon permilerinin tercih edildiği ve böylece teknolojik yayılımın hızlandığı sonucuna varılmıştır. Villegas vd. (2010: 274) tarafından yapılan bir başka çalışmada, çevre vergilerinin aksine emisyon permileri kapsamında teknolojinin benimsenmesiyle beraber permi fiyatlarındaki düşüşün marjinalde çevre düzenlemesinin ihlal etmenin faydalarını azalttığını ve firmaların uyum davranışlarını değiştirmelerine yol açtığı ileri sürülmüştür. Ayrıca, emisyon permisi sisteminin maliyetlerinin caydırıcı etkisi teknolojilerin benimsenmesi ile pekiştirilmektedir. Diğer taraftan muafiyet durumunda, çevre vergilerine göre permi sisteminde uygulama stratejisinin sıklığı arttırılarak yeni teknolojilerin yayılmasının hızlandırılabilceği düşünülmektedir.

Requate (1998: 139), çevre vergileri ve emisyon permileri kapsamında daha temiz bir teknoloji sunma teşvikini araştırmıştır. Çalışma kapsamında kurulan modelde, nihai çıktı piyasasına odaklanılarak vergilerin ya da permilerin daha güçlü teşvik sağlayıp sağlamadığının parametrelere bağlı olduğu tespit edilmiştir. Dahası, vergi kapsamında yeni bir teknoloji getirilmesi neticesinde

refahın düşebileceğine ve aksine permi kapsamında refahın asla düşmeyeceği tespit edilmiştir. Yine bir başka çalışmada Requate (2005: 175) rekabet koşulları altında çevre politika araçlarının komuta ve kontrol düzenlemelerine göre daha iyi performans gösterdiğini söylemiştir. Ayrıca düzenleyicinin miyop olması durumunda çevre vergilerinin emisyon permilerine göre uzun vadeli teşvikler sağlayabileceğini söylemiştir. Yazara göre, hükümetlerin yeni bir teknoloji teşviki neticesinde çevre vergileri ve emisyon permisi uygulamaları bu duruma uygun şekilde tepki verebiliyorsa iki çevre politikası aracının eşdeğer olabileceği muhtemeldir. Diğer taraftan emisyon permi sisteminde permilerin açık artırmada veya ücretsiz bir şekilde verilmesi arasında fark olmadığı ileri sürülmüştür.

Zhao vd. (2019: 1398) çevre vergileri ve emisyon permilerinin kömür, karbon ve elektrik fiyatları ile ilgili belirsizliklerin yanı sıra Çin'in rüzgâr enerjisi yatırımı üzerindeki etkilerini Real Options (RO) teorisi yardımıyla analiz etmişlerdir. Makalede, Çin'e ait verileri kullanılarak yapılan analizde üç önemli sonuç elde edilmiştir. İlk olarak, çevre vergisi ve permi uygulaması olmadan yatırımcılar ek olarak ton başına 2,38 milyon Yuan gelir elde edeceklerinden rüzgâr santralleri yerine kömürle çalışan enerji santrallerini tercih edecekleri ve bu nedenle rüzgâr enerjisine yatırımın teşvik edilmesi için çevre politika araçların uygulanması gerekmektedir. İkinci olarak, çevre vergileri emisyon permilerine göre daha düşük fiyatla rüzgâr santrallerini teşvik ettiği ve etkili bir rolü olduğu görülmüştür. Üçüncü olarak, çevre vergileri ve emisyon permi uygulamalarının birlikte uygulanmasının yenilenebilir enerji gelişimini teşvik etmede önemli olacağı sonucuna varılmıştır.

Çevre vergileri daha düşük emisyon zararlarına neden olurken emisyon permileri daha düşük azaltma, yatırım ve beklenen uygulama maliyetlerine neden olmaktadır (Villegas ve Coria, 2009: 23-24). Yazarlar makalelerinde, çevre politika araç seçiminin teknolojik değişim ve eksik uygulama bağlamında çevresel düzenlemelere uyma ve yeni teknolojileri benimseme teşviklerini nasıl etkilediğini analiz etmişler ve üç önemli sonuç elde etmişlerdir. İlk olarak, uyum teşvikleri emisyon permisi uygulaması ile teknoloji benimseme oranından etkilenirken çevre vergileri teknolojik benimseme oranından etkilenmez. Nitekim permi sisteminde benimsenme oranı ne kadar yüksek olursa permi fiyatı o kadar düşük olur ve bu nedenle düzenlemeye uyma teşvikleri de o kadar yüksek olur. Ayrıca, permi sistemi kapsamında uyumu garanti altına almak için gereken beklenen uygulama maliyetleri çevre vergilerinden daha düşüktür. İkinci olarak, çevre vergileri kapsamında benimsenme oranı firmaların uyum davranışlarından etkilenmezken permi kapsamında etkilenmektedir. Son olarak, sosyal refah her bir politikanın neden olduğu benimsenme oranına göre değişen dört unsurdan oluşur; (i) emisyon kaynaklı zararlar, (ii) azaltma maliyetleri, (iii) yatırım maliyetleri, (iv) beklenen uygulama maliyetleri. Araştırmaya göre, yukarıdaki dört durumda da emisyon permileri çevre vergilerinden daha iyi performans göstermiştir. Bununla birlikte çevre vergileri emisyon permilerine göre daha az emisyon kaynaklı hasara neden olur. Ayrıca, Villegas ve Coria (2010: 274) tarafından yapılan çalışmada, permi sistemi kapsamında yeni teknolojilerin yayılmasının hızlandırılabilmesi ileri sürülmüştür.

3.2.5. Gelir Sağlama

Çevre vergileri ve emisyon permileri ek bir gelir elde edilmesi için fırsatlar sunmaktadır. Emisyon permilerinde permilerin açık artırma ile verilmesinden gelir elde edilmektedir. Elde edilen bu gelir, politika uygulamaları netcesinde zarar görenlerin zararlarını telefi etmek için gelirin yeniden kullanımı ile bu zararlar telefi edilebilir. Sonuç olarak, her iki çevre politikası aracı ile mali gelir elde edilmektedir.

Çevre vergileri ve emisyon permileri hükümetlere ek bir gelir sağlamaktadır. Elde edilen bu gelirler, bozucu vergilerin yükünün azaltılması ve çevresel önlemler için devlet harcamalarının arttırılmasını sağlayabilir. Çevre politika araçlarından elde edilen gelirlerin kullanımı, bu politikalara destek oluşturmada çevresel, ekonomik ve sosyal hedefleri takip etmede güçlü bir teşvik olabilir. Genel bütçeye dâhil edilmek yerine, çevre politika araçlarından elde edilen gelirlerin genellikle belirli hedefleri finanse etmek için kullanılması varsayılmaktadır. Bu yaklaşım, etkinleştirilebilecek arzu edilen sonuçların aralığını gösterdiği için çevre politika araçlarının kabul edilebilirliğini artırabilir. World Bank (2019: 28) tarafından sunulan rapora göre, ülkeler genellikle altı kategoriden birine giren çeşitli hedeflere ulaşmak için çevre politika araçlarından elde edilen gelirleri kullanmışlardır.

1. Daha düşük kirliliğin yanı sıra daha yüksek ekonomik büyümeyi hedef alan vergi reformu,
2. Düşük karbonlu teknolojilere yatırım ile iklim değişikliğini azaltma,
3. Eğitim ve sağlık gibi diğer kalkınma hedeflerinin peşinde koşma,
4. Karbon sızıntısının önlenmesi, çevre politika araçlarının çevresel ve ekonomik hedeflerine ulaşılması,
5. Transferler veya sosyal programlar yoluyla daha yüksek karbon maliyetlerinden etkilenen bireylere, hanelere veya işletmelere yardımı,
6. Gelecek nesiller üzerindeki borç yükünü azaltmak için borç azaltma.

Teorik benzerliklerine rağmen emisyon üst sınır ve ticaret ile çevre vergisi politikaları uygulamada önemli farklılıklara sahiptir. Literatürde yaygın olarak belirtilen bir ayrım, bir verginin devlet gelirini artırması, emisyon üst sınır ve ticaret programlarının ise genellikle düzenlenmiş kuruluşlara cömert miktarda ücretsiz emisyon permi tahsisi içermesidir. Ücretsiz permi hakkı sermaye ve ticaret programlarının ortak bir özelliği olmasına rağmen, gerekli olmadığını gözden kaçırmamak gerekir. Nitekim emisyon permileri, alternatif olarak açık artırmada satılabilir ve vergi ile aynı beklenen geliri sağlayabilir. Ekonomik açıdan bakıldığında, hükümete bir gelir olması görüldüğünden daha az önemlidir. Daha önemli olan, permilerin temsil ettiği ekonomik değerin nasıl tahsis edildiğidir. Ekonomik verimlilik, permilerin açık artırmayla satılmasıyla veya vergi uygulamasıyla elde edilen gelirin emek ve sermaye üzerindeki önceden var olan bozucu vergilerin yükünü azaltmak için kullanılmasıyla artırılabilirdiği gibi politikacılar geliri kişi başına düşen

indirimlere veya hükümet programlarına harcamak yerine marjinal vergi oranlarını düşürmeye istekli olması halinde artırılabilir (Keohane, 2009: 59).

Elde edilen gelir, bu tür bozucu vergilerin yükünü azaltmak için geri dönüştürülmezse emisyon permilerindeki ekonomik değerin nasıl tahsis edildiğinin dağıtım sıklığına etkileri ortaya çıkar fakat bunun verimlilik için herhangi bir etkisi yoktur. Ücretsiz permi verilmesi, tek başına emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin çevresel veya ekonomik performansını zayıflatmaz. Bu performans, emisyon permi tahsisi yönteminden ziyade sınırın sıklığının bir fonksiyonu olan emisyon permi fiyatının yarattığı teşviklere bağlıdır. Diğer taraftan, ücretsiz permi verilmesi farklı çıkarlar arasındaki uzlaşmayı dengelemek için güçlü bir siyasi araçtır. Siyasi esnekliğin, sera gazı kontrolünde nihai hedeflere ulaşmak için emisyon üst sınır ve ticaret sistemini çevre vergilerine göre daha etkili bir hale getirmesi muhtemeldir (Keohane, 2009: 59).

Emisyon permilerine odaklanmanın yanı sıra, permilerin nasıl tahsis edilmesi gerektiği konusunda tartışmalar yaşanmaktadır. Permilerin açık artırma ile mi ücretsiz olarak mı tahsis edilmesi halen daha önemli bir soru(n)dur. Bozucu vergilerin olduğu bir ekonomide, elde edilen gelirlerin marjinal vergi oranlarını düşürmek için kullanılması koşuluyla açık artırma yoluyla verilen emisyon permilerinin ücretsiz verilen emisyon permilerine tercih edildiği sıklıkla tartışılmaktadır. Nitekim gelirin yeniden kullanımı etkisi, Oates ve Schwab (1988: 333), Poterba (1993: 61), Goulder (1995: 157) ve Bovenberg (1999: 421) tarafından tartışılmıştır. Ayrıca, önceden ekonomide var olan bozucu vergilerle etkileşim etkileri nedeniyle, gelirin yeniden kullanımı faydalarından yararlanmayan çevre politikalarının, fayda sağlayan politikalardan önemli ölçüde daha düşük refah seviyeleri üretebileceği görülmüştür.

Bir çevre vergisinin veya emisyon permilerinin sosyal maliyeti, bu politikaların neticesinde elde edilen gelirlerin nasıl kullanıldığına bağlıdır. Örneğin, gelirin yeniden dağıtımı; vergi mükelleflerine doğrudan iade, gelir veya kurumlar vergisi üzerinden indirim, bozucu vergiler üzerindeki aşırı yükünü ortadan kaldırmak şeklinde olabilir. Ayrıca, bu gelirin çevre vergilerinin net maliyetini sırasıyla %15, %25 veya %67 azaltacağı tahmin edilmiştir (Goulder ve Hafstead, 2018: 1). Emisyon permilerinin tamamen açık artırmayla satıldığı bir emisyon üst sınır ve ticaret sistemi için sosyal maliyetler çevre vergilerine benzerdir. Gelir, toplu bir indirim yoluyla yeniden dağıtılsa politikanın sosyal maliyeti bir indirimle eşleştirilmiş bir çevre vergisinin sosyal maliyeti ile aynı olacaktır. Goulder ve Hafstead (2018: 1) çalışmalarında, açık artırma permi gelirlerinin vergi oranlarındaki düşüşlerle geri dönüştürülmesinin, bir çevre vergisinden elde edilen geliri kullanarak aynı vergi indirimlerini yapmaya göre maliyetlerde küçük farklılıklar yarattığını tespit etmiştir. Diğer taraftan, Parry vd. (1999: 74) tarafından yapılan çalışmada, karşılaştırma ücretsiz emisyon permi tahsisi olan (hükümet için gelir getirmeyen) bir emisyon üst sınır ve ticaret sistemi ile sıradan bir çevre vergisi arasında yapılıyorsa sosyal maliyetlerdeki farkın daha önemli olacağı tespit edilmiştir. Buna karşın Stavins'e (2022: 66) göre, kurumlar vergisi oranlarını ve mevcut vergilerin yükünü

düşürmek için bir çevre vergisinden veya emisyon permilerinden elde edilen gelir kullanılırsa genel etki biraz daha az ölçüde olsa da hala ilericidir. Bu bağlamda kaynak tarafı etkileri, fiyatlandırma politikalarının gelirin yeniden kullanımı ile eşleştirildiği çoğu durumda kullanım tarafı etkilerinden daha büyük olduğundan, her iki politikanın da (yüzde 100 açık artırma ile satılan emisyon permileri veya çevre vergisi) genel etkisinin ilerici olması muhtemeldir

Çevre vergileri, küresel enerji arzının karbondan arındırılması ve dolayısıyla küresel ısınmanın sınırlandırılması için potansiyel olarak etkili ve ekonomik açıdan verimli bir politika aracı olarak kabul görmektedir. Politikanın önündeki başlıca engel, vatandaşların ve sanayinin muhalefeti nedeniyle siyasi kaynaklıdır. Vatandaşlara fayda sağlayan harcamalar için çevre vergilendirmesinden gelir ayırmak (yani gelirin yeniden kullanımı) politika yapıcılarının bu siyasi çıkmazdan kaçınmasına yardımcı olabilir (Beiser-McGrath ve Bernauer, 2019: 1). Yazarlar, Almanya ve ABD’deki temsili vatandaş örnekleriyle yapılan seçim deneylerine dayanarak, gelirin yeniden kullanımının çevre vergileri için yeterli kamu desteğine ulaşmanın önündeki iki temel engeli hafifletip hafifletmeyeceğini incelemişlerdir. Buna göre (i) vergilendirme seviyeleri arttıkça desteğin azalması ve (ii) uluslararası ekonomik düzey oyun alanı ile ilgili endişeler baş göstermektedir. Her iki açıdan gelirin yeniden kullanımının, metrik ton karbon başına 50 dolar ile 70 dolara varan çevre vergisi seviyeleri için çoğunluk desteğine ulaşılmasına yardımcı olabileceğini, ancak yalnızca sanayileşmiş ülkelerin güçlerini birleştirmesi ve benzer çevre vergilerini benimsemesi durumunda yardımcı olabileceğini ifade etmişlerdir.

Pezzey ve Jotzo (2012: 230), belirsizlikler altında çevre vergileri ve emisyon permi sisteminin gelirin yeniden kullanımını içeren bir model yardımıyla sera gazı azaltımı için uygulamalı sonuçlarını incelemişlerdir. Modele emisyon azaltma maliyeti belirsizliklerinin dahil edilmesi çevre vergilerinin emisyon permilerine göre refah avantajını büyük ölçüde azaltır. Diğer taraftan bu durum verginin iş emisyonlarında permiye göre avantajını daha büyük ölçüde arttırmaktadır. Her iki çevre politika aracından elde edilen geliri devlet bütçelerine koymak yerine ekonomideki diğer vergilerin yükünü azaltmak için kullanılması veya permileri açık artırma yerine ücretsiz olarak verilmesi durumunda çevre vergisi uygulaması daha avantajlı olabilmektedir. MacKenzie ve Ohndorf (2012: 51), literatürdeki yaygın görüşün aksine gelir artırıcı olmayan araçların çoğu durumda gelir artırıcı araçlara göre tercih edildiğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca, araç seçiminde potansiyel bir gelirin yeniden kullanımının büyüklüğü ve önceden belirlenmiş kiralardan seviyesinin bu durum üzerinde etkili olduğunu söylemişlerdir.

Schöb (1996: 399), en uygun çevre politikası aracı seçimini analiz etmiştir. Araştırmaya göre, belirsizliğin olmadığı durumda, çevre vergileri ve emisyon permileri sistemi eşit derecede uygun araçlardır. Bununla birlikte, belirsizlik durumunda araç seçimi marjinal çevresel zararın nispi büyüklüğüne ve kirletici bir malın tüketilmesinden elde edilen marjinal faydaya bağlıdır. Yazara göre, Pigou vergileri pozitif marjinal gelir sağlıyorsa çevre politikaları en uygun şekilde ayarlanarak

daha yüksek çevre kalitesi elde edilebilir. Diğer taraftan, Pigou vergisi negatif marjinal gelir sağlıyorsa en iyi ikinci çevre kalitesi daha düşük olacaktır. Çalışmada son olarak, çevre vergileri gibi emisyon permileri ile gelir elde edildiği söylenmiş ve bu nedenle araç seçiminde bozucu vergilerin varlığı durumunda elde edilen gelirlerin kullanımının önemi vurgulanmıştır. Diğer taraftan Angelopoulos (2010: 3) çalışmasında, farklı politika rejimlerini karşılaştırmak için her rejimdeki en iyi ikinci politika aracının refah maksimize edici değerlerini hesaplamıştır. Çalışma neticesinde hesaplanan tüm durumlarda elde edilen gelir, geliri düşen halkın gelirini finanse etmek için kullanılsa bile emisyon permilerinin en kötü reçete olacağı görülmüştür.

3.2.6. Esneklik

Çevre politikası araçlarının değişen bir ortama uyum sağlamadaki esnekliği önemli bir konu olabilir. Siyasi koşullara bağlı olarak emisyon fiyatlarında değişiklikler olabilmektedir. Bu bağlamda, emisyon permileri ile fiyat piyasa tarafından belirlendiğinden üreticilere ve tüketicilere gereken esnekliği sağlar. Buna karşın çevre vergilerinde fiyat, düzenleyici tarafından önceden belirlenmektedir. Bu durumda üreticiler ve tüketiciler belirli hedefe ulaşma maliyetlerini, emisyonları azaltmanın farklı yollarını karşılaştırabilir ve değişen koşullara uygun çözümler bulabilir. Farklı yollar arasında, üretim teknolojilerinin değiştirilmesi, kirlilikleri azaltmak için filtre veya ekipmanlar kullanılması yer almaktadır. Farklı işletmelerin emisyonları azaltma maliyetleri de farklı olmaktadır. Bu nedenle ortaya çıkan fiyat, yeni teknolojileri kullanmaya teşvik edebilir.

Bazı çevre grupları için çevre vergisinin emisyonları belirli bir sınır dâhilinde tutulacağını garanti etmemesi çok önemli bir sorumluluktur. Bir çevre vergisi kapsamında, emisyonların bu grupların tercih ettiği seviyeleri önemli ölçüde aşması mümkün olmaya devam etmektedir. Aynı zamanda, bazı iş grupları, emisyon üst sınır ve ticaret sisteminde fiyatların belirsiz bırakılmasını istememektedir. Emisyon permi fiyatları konusundaki belirsizliğin (emisyon üst sınır ve ticaret altında) iş dünyasının iklim politikasına cevap verme yeteneğini kısıtladığı vurgulanan bu çalışmada yazarlar, girdi karışımını değiştirmenin (örneğin, yakıt ikamesine katılmak), yeni teknolojilere yönelik araştırmalara yatırım yapmanın ve gelecekteki emisyon permi fiyatlarının belirsiz olması durumunda daha riskli olduğunu belirtmektedirler (Goulder ve Schein, 2013: 3). Nordhaus (2020: 37), permilere olan talebin kısa vadede oldukça esnek olmamasının muhtemel olduğunu ve bu durumun yüksek fiyat oynaklığına yol açtığını belirtmektedir. Yazar, emisyon permi alım satım programlarının fiyat oynaklığını, çevre vergilerini emisyon üst sınır ve ticaret sistemine tercih etmesinin bir nedeni olarak görmektedir.

Emisyon üst sınır ve ticaret sistemi ile çevre vergisi arasındaki fark, fiyat belirleme ile miktarı kontrol etme arasındaki ayrımdır. Bir emisyon üst sınır ve ticaret programı kapsamında, toplam kümülatif emisyon miktarı ve dolayısıyla programın çevresel performansı sabittir. Bunun yanı sıra, emisyonların fiyatı belirsizdir. Fiyatlar, sınırın sıkılığı, teknoloji gelişiminin hızı, fosil yakıt fiyatları

ve enerji talebi gibi faktörler tarafından belirlenir. Buna karşılık, çevre vergisinin fiyatı doğrudan belirlenir, fakat ekonomik büyüme oranı, azaltma teknolojisinin maliyeti ve kullanılabilirliği ile diğer yargı bölgelerinde (uluslararası ticaret şartlarını belirleyen) benimsenen politikalar gibi faktörlere bağlı olarak gerçek emisyonları belirsiz bırakabilir. Sonuç olarak, bir verginin önceden belirlenmiş belirli bir kümülatif emisyon seviyesine ulaşması muhtemel değildir (Keohane, 2009: 60). Sunulan argümanlar, emisyon üst sınır ve ticaret sistemini desteklese de çevre vergilerini destekleyen argümanlar da vardır. Marjinal azaltma maliyetleri belirsiz olduğunda, bir fiyat aracının bir miktar aracına göre nispi etkinliği, marjinal fayda ve marjinal maliyet fonksiyonlarının nispi eğimlerine bağlıdır. Sera gazı emisyonlarının azaltılmasının marjinal faydalarının genellikle marjinal maliyetlere göre sabit olduğu düşünüldüğünden, birçok ekonomist verimlilik gerekçesiyle verginin tercih edileceği sonucuna varmıştır (Keohane, 2009: 61).

Holtmark (1999: 2), çevre vergileri ile emisyon permileri arasındaki benzerliklere odaklanmış ve benzerlikler bağlamında emisyon permi fiyatlarındaki dalgalanmalardan dolayı çevre vergisi uygulaması tercih edilmiştir. Diğer taraftan çevre politikası araçları neticesinde çifte yarar sağlanabileceği fakat permi sistemi kapsamında verilen ücretsiz permilerin bu yararı azalttığı iddia edilmiştir.

3.2.7. Şeffaflık

Çevre politika araçlarının kabul edilmesi ve uygulanabilmesi ve işletmelerin düzenleyiciler tarafından belirlenen koşullara ayak uydurabilmesi sürecin şeffaf olması ile doğrudan bağlantılıdır. Çevre vergisi söz konusu olduğunda kirleticiler hem ödeyeceği vergiyi hem de azaltmanın maliyetlerini bilmektedirler. Diğer taraftan emisyon permileri söz konusu olduğunda fiyat piyasa tarafından belirleneceğinden kirleticilerin fiyat hakkında önceden bir bilgiye sahip olması söz konusu değildir ve belirsizlik durumu vardır.

Emisyon permileri kapsamında fiyatların piyasada belirlenmesinden kaynaklı olarak kirlilik yapıcılarının gelecekteki karşılaşacağı uyum maliyetleri konusunda belirsizlik ortaya çıkmaktadır. Bernold vd. (2015: 1) çalışmalarında, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik olarak çevre vergilerinden emisyon permilerine geçişin etkilerini şu kriterlere göre karşılaştırmışlardır: azaltma yatırımı, kapsanan emisyon miktarı, emisyon fiyatı ve verimlilik. Karşılaştırma bulgularına göre, çevre vergilerinden emisyon permilerine aşamalı bir geçişte düzenlemenin, emisyon permilerine kıyasla sosyal olarak daha arzu edilen sonuçlara yol açtığı görülmüştür. Yine Ancev vd. (2021: 512) tarafından gelecekteki uyum maliyetlerinin belirsizliği konusunda yapılan çalışmada, yukarıdaki çalışma ile aynı sonuçlar elde edilmiş ve aşamalı geçişte çevre vergilerinin emisyon permilerine kıyasla özellikle azaltma yatırımı kararları verme aşamasında da daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Aracıya dayalı bir model kullanan Foramitti vd. (2021: 1) çalışmalarında, çevre vergileri ve emisyon permilerinin sınırlı rasyonellik ve dinamik pazarlar altındaki performansını karşılaştırmışlardır. Model, firmaların gelecekte talep ve fiyatlar konusunda belirsizlikle karşılaşmasını tanımlar; üretim seviyelerine, alım satım fiyatlarına ve teknolojinin benimsenmesine karar vermek için sezgisel kurallar kullanır ve üretim faktörleri, azaltma maliyetleri ve alım satım davranışı açısından heterojendir. Çalışma sonucuna göre, iki çevre politika aracı arasındaki temel farkın başarılı bir indirimden sonra permi fiyatlarında düşüş olmasıdır. Bu durumun neticesinde, permi sistemi ile daha yüksek üretim seviyelerine ulaşılabileceği fakat aynı zamanda emisyon bakımından verimli firmaların piyasadan çekilebileceği sonucuna varılmıştır.

Shinkuma ve Sugeta (2016: 12) araştırmalarında, firmaların maliyet belirsizliği ile karşı karşıya kalmaları durumunda serbest piyasaya giriş kapsamındaki çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin performansını karşılaştırmışlardır. Emisyon permileri kapsamında piyasaya yetersiz giriş olacağı, diğer taraftan çevre vergisi kapsamında parametrelere bağlı olarak piyasaya girişin aşırı veya yetersiz olabileceği varsayılmıştır. Nitekim piyasa giriş maliyetleri düşük veya asimetric bilgi olması ve çıktı piyasasının büyük olması durumunda bir emisyon perminin çevre vergisinden daha üstün olduğu görülmüştür.

Hükümetler, çevre ile ilgili olarak piyasadaki firmaların azaltma maliyetleri hakkında yeterli bilgiye sahip değildir. Moledina vd. (2003: 356) araştırmalarında, firmaların stratejik davranışları dinamik bir ortamda çevre vergileri ve emisyon permilerini karşılaştırmışlardır. Araştırmada, çevre vergisi kapsamında stratejik firmalar gelecekte daha düşük vergi oranları ile karşılaşabilmek adına aşırı azaltma teşviki sağladıkları, yine emisyon permi kapsamında firmalar gelecekte daha fazla permi alabilmek için yapay olarak daha yüksek permi fiyatı olması için hareket ettikleri görülmüştür. Bu bağlamda, fiyatlar düşük maliyetli bir firma tarafından belirlendiğinde çevre vergileri daha yüksek refah sağlarken, fiyatlar maliyeti yüksek olan bir firma tarafından belirlendiğinde emisyon permileri daha yüksek refah sağladığı tespit edilmiştir.

İnsan kaynaklı CO₂ emisyonları insanlara, ekonomiye ve çevreye zarar verir. Bu emisyonlara neden olan mal ve hizmetlerin fiyatlarına ek fiyatlar dahil edilmesine (içselleştirilmesine) dışsallık maliyetleri denir. Bu zararlar, atmosferdeki ve okyanuslardaki CO₂ konsantrasyonlarının artmasından kaynaklanmaktadır. Atmosferdeki CO₂, buzulların ve buz tabakalarının hızlı erimesine (sel, kuraklık, sıcak hava dalgaları, fırtınalar) aşırı hava olaylarına, deniz seviyesinin yükselmesine (ekosistem değişikliği) nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalan hayvanlara, çölleşme ve bazı bölgelerde ortaya çıkan küresel sıcaklıklara sebep olur. Okyanuslarda, artan CO₂ konsantrasyonu asitleşmeye neden olur, bu da biyolojik üretkenliği ve ekonomik üretimi azaltır (Mark, 2016: 2).

Karbon fiyatlandırmasının en basit ve şeffaf yöntemi kömür, petrol ve doğalgaza çevre vergisi uygulanmasıdır. Uzmanlar, 2008 yılında uygulanan British Columbia'nın çevre vergisinin tutarlılığı

ve kapsamlılığı nedeniyle bir örnek olduğu konusunda hemfikirdirler. Ekonominin hemen hemen tüm sektörlerinde fosil yakıt yanmasına uygulanan ve 30 dolardan başlayan bu vergi, benzinin fiyatını litre başına 7 sent artırarak kömür ve doğal gazın fiyatı üzerinden etki oluşturmuştur. Dünyada çevre vergisine sahip başka yargı bölgeleri olsa da vergi düzeyi ticarete maruz kalan sektörler için önemli maliyet artışlarını önlemek amacıyla her yargı alanı farklılık gösterme eğilimindedir. Bu nedenle, Alberta'da 2017'de uygulanacak olan çevre vergisi, araçlarda kullanılan benzin, binalarda kullanılan doğal gaz ve elektrik üretiminde kullanılan doğal gaz ve kömür için aynı olacak; ancak petrol kumu üretim tesislerinde, rafinerilerde ve petrokimya tesislerinde kullanılan yakıtlar için ortalama olarak daha düşük kalacaktır. Ekonomistlerin karbon fiyatının zaman içinde yükselmesi gerektiği argümanına uygun olarak Alberta'da çevre vergisinin enflasyon oranı üzerinden yıllık %5 oranında arttırılması planlanmıştır. Çevre vergisi 2008'den 2012'ye yıllık 5 dolar artmış ancak şu anda 30 dolar sınırında dondurulmuştur (Mark, 2016: 4).

Karbon fiyatlandırması için ikinci bir yöntem, CO₂ emisyonları üzerinde yargı çapında bir sınır oluşturmak ve daha sonra her yıl toplamı emisyon üst sınır ve ticaret olarak adlandırılan sınır seviyesine kadar olan emisyon permileri tahsis etmektir. Emisyon permileri piyasa fiyatı çevre vergisi ile aynı etkiye sahiptir. Benzin perakendecilerinin benzinlerindeki karbon içeriği için 30 \$/TCO₂'den permi almaları gerekiyorsa bu ekstra maliyeti tüketicilere litre başına 7 sent oranında arttıracaktır. Bununla birlikte, emisyon üst sınır ve ticaret söz konusu olduğunda, emisyon permi fiyatı belirsizdir, çünkü permi fiyatı ekonominin tüm sektörlerindeki CO₂ emisyon azaltımlarının maliyetine bağlıdır, bu da hükümetin sınırı belirlerken bir belirsizlik yaşamasına yol açmaktadır. Bu belirsizliğin bir kısmını ortadan kaldırmak için, emisyon üst sınır ve ticaret sistemlerine sahip birçok yargı bölgesi emisyon permileri için asgari bir fiyat belirlemiştir. Örneğin, Quebec ve Kaliforniya'nın ortak emisyon üst sınır ve ticaret sisteminde, Quebec'te satın alınan ve satılan emisyon permilerinin asgari fiyatı 2013'te 10 dolarmış ve yıllık %5 artı enflasyon oranında arttırılması planlanmıştır. 2015 itibarıyla, Quebec'teki emisyon permi alım satım fiyatı asgari fiyatın birkaç dolar üzerinde oluşmuştur (Mark, 2016: 5).

3.2.8. Eşitlik

Çevre politika araç seçiminde eşitlik hususu çevresel faktörlerle birlikte dengelenmesi gereken bir konudur. Diğer taraftan bir çevre vergisi veya emisyon permisi uygulaması sonucunda yükü kimin taşıyacağı önemlidir. Orantılı olarak ödemeyi zengin mi fakir mi daha çok yapıyor. Çevre üzerine koyulan bir vergi neticesinde maliyet yükselmekte ve tüketicilere daha yüksek fiyat olarak bu maliyet yansıtılmaktadır. Bu durumda düzenleyiciler, düşük gelirliyi korumak adına çevre politikalarının maliyet ve faydalarını uygun bir şekilde paylaşılmasını sağlaması gerekmektedir.

3.2.9. İdari Uygulanabilirlik

Çevre politikası araç seçiminde karmaşık düzenlemeler varsa ve yeni birimlere ihtiyaç duyuluyorsa politika aracının uygulanabilirliği idari açıdan zayıftır. Çevre vergileri açısından, mevcut vergi toplayan bir kurum olduğundan idari bakımdan daha uygulanabilir. Diğer taraftan emisyon permileri açısından, permi fiyatları piyasada belirlendiğinden ve sınırın düzenleyici tarafından belirlenmesi ve denetlenmesi idari açıdan daha zor bir durumdur. İdari maliyetler, çevre politika araçlarının uygulanmasından sorumlu düzenleyicilerin yönetim maliyetleri ile kirleticilerin yükleneceği maliyetlerden oluşmaktadır. Çevre politika araçlarının karmaşıklığı bu maliyet yükünü etkilemekle birlikte önemli bir konudur.

Emmerling (2007: 1), çevre vergisi uygulayan bir ülkede bu uygulamanın yanında emisyon permisi sisteminin uygulanmasının istenmeyen bir durum olduğunu ileri sürmüştür. Yazara göre, emisyon permi sistemi Avrupa'daki gibi bir vergi sistemine sahip bölgeler için bir anlam ifade etse de farklı uygulamalara sahip bozucu vergilerin olduğu bir ülkede sorunlara yol açabileceği ileri sürülmüştür.

Vidal vd. (2022: 425), çevre vergileri ve emisyon permileri kapsamında denetim olasılığının farklı kombinasyonları ile tam ve zayıf uygulama senaryolarına neden olacak uyumsuzluk cezasını dikkate almışlardır. Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda, zayıf uygulamaya izin vermenin vergi kaçakçılığına, permi fiyatlarında düşüşe, daha temiz teknolojilerin daha az benimsenmesine ve toplam emisyonlarda artış olacağı tespit edilmiştir. Ayrıca zayıf uygulama altında emisyon permi sisteminin yetersiz işlemlerle sonuçlanacağı görülmüştür. Diğer taraftan Hoel (1998: 98), çevre vergilerinin alternatif uygulamalara göre daha başarılı olacağını ileri sürmüştür. Çalışmada ayrıca, çevre vergisi uygulanmaması durumunda komuta ve kontrol düzenlemelerinden ziyade emisyon permilerinin tercih edilmesi gerektiği öne sürülmüştür.

3.2.10. Diğer Amaçlarla Uyumluluk

Çevre politikası araç seçiminde uygulanacak aracın diğer sektördeki politika ve araçlarla uyumlu olması gerekmektedir. Çevre vergisi veya emisyon permi uygulamasının uluslararası anlaşmalara, kanunlara ve ilkelere aykırı olmaması gerekmektedir. Bir hükümet üretimi ve istihdamı sürdürmeye öncelik veriyorsa bu hedeflere uygun olmayan çevre politikası araçlarının göz ardı etmesi söz konusu olabilir.

Endonezya hükümeti, çevre sorunlarını çözebilmek için Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması'nı onaylamasına rağmen hazırlamış olduğu karbon planını 2021 yılına kadar kabul ettirememiştir. Mevcut duruma göre yapılan hesaplamalarda, Endonezya'nın sera gazı emisyonlarının 2030 yılında 1,573 veya 1,751 milyon ton CO₂e'ye yükseleceği tahmin edilmektedir

ve bu oran Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı taahhüdüne aykırıdır. Putra (2021: 106-110) çalışmalarında, Endonezya’da emisyonların azaltılmasında çevre vergileri ve emisyon permisi uygulamalarından hangisinin daha etkili olacağı konusunda bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda, çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin etkililik konusunda %2 ile %4 arasında nispeten benzer olduğu ve verginin permiye göre daha kolay bir uygulama olduğu bunun yanında, emisyon perminin avantaj ve dezavantajları ortaya koyulduktan sonra çevre vergisinin daha cazip olduğu tahmin edilmiştir. Ayrıca, çevre vergisinin emisyon permisine göre daha avantajlı olmasından dolayı ve Endonezya’nın çevre vergi uygulamasında, uluslararası vergi hukukunu dikkate alması önerilmiştir.

Sera gazı emisyonlarını azaltmada 1,5°C hedefine ve yakın zamanda getirilen net sıfır emisyon hedefine ulaşılması marjinal azaltmadan ziyade karbondan tam arınmayı ifade etmektedir. Mehling ve Tvinnereim (2018: 50), çevre politikası araçlarının büyük emisyon azaltımını sağladığını gösteren sınırlı uygulamalı çalışmanın olduğunu söylemiştir. Ayrıca, çevre vergileri ve emisyon permileri kapsamında emisyon fiyatlarının yüksek olduğu zamanlarda bile emisyon azaltımı mütevazı olmuştur. Bu nedenle, istenilen çevresel hedeflere ulaşabilmek için çevre politikası araçlarının, yasal zorunluluklar dahil diğer düzenlemeler ile birlikte uygulanması neticesinde olabileceğini ileri sürülmüştür.

3.2.11. Makro Ekonomik Etkiler

Çevre politikası araçlarının makro ekonomik; fiyatlar genel düzeyi, istihdam ve ticaret gibi alanlarda etkileri söz konusudur. Dissou ve Karnizova (2016: 169) tarafından, birden fazla makroekonomik belirsizlik olması durumunda çevre vergileri ve emisyon permileri ile CO₂ emisyonlarının azaltılmasının stokastik etkilerini analiz etmek için çok sektörlü bir model geliştirilmiştir. Modelde, emisyon permi sistemi reel değişkenler üzerinde çevre vergisine göre daha düşük bir oynaklığa yol açtığı, fakat refah açısından verginin tercih edilebileceği tahmin edilmiştir. Ayrıca, enerji dışı sektörlerde şoklar meydana geldiğinde vergi ve permi arasında bir fark bulunamamıştır. Buna karşılık, permi sistemi enerji üretimine yönelik şoklarda vergiden daha düşük oynaklığa fakat daha yüksek refah maliyetlerine sahip olduğu görülmüştür.

3.2.12. Yumuşak Etkiler

Yumuşak etkiler, ölçülmesi zor olsa da çevre politikası araçlarının bireylerin çevre konusunda tutum ve davranışlarında değişikliğe, bilincini arttırma ve bilginin üretilmesi-yayılması etkilerine denir. Wang ve Zhang (2022: 293), politika oluşturmada çevre bilinci dikkate alındığında çevre vergileri ve emisyon permilerinin göreceli performansını iki farklı bölge dikkate alınarak incelemiştir. Bu bağlamda, refahın kamu çevre bilinci yüksek olan bölgelerde emisyon permileri kapsamında çevre vergilerine göre daha baskın olduğu gözlenmiştir. Yine küresel dışsallıklar söz

konusu olduğunda emisyon permilerinin üstün olduğu görülmüştür. Diğer taraftan karşılıklı dışsallıklar söz konusu olduğunda ve kirlilik yayılımı nispeten düşük olduğu durumlarda, çevre vergilerinin daha üstün olacağı ve çevre bilincinin artmasıyla çevre vergilerinin daha avantajlı olacağı ileri sürülmüştür. Aşağıda Tablo 16’da yukarıdaki başlıklardan hareketle çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin karşılaştırmalı analiz özetine yer verilmiştir.

Tablo 16: Çevre Vergileri ve Emisyon Permilerine İlişkin Teorik Analiz Özeti

Hedef Kriterler	Çevre Politikası Araçları	
	Çevre Vergileri	Emisyon Permileri
Çevresel Etkinlik	Emisyonlar belirsizdir. Bu nedenle emisyon hedeflerine uyum sağlamak için çevre vergi oranının değişen zamana göre tahmin edilmesi ve ayarlanması gerekmektedir.	Emisyon seviyeleri üzerinde kesinlik vardır. Emisyon sınırları azaltma hedefleriyle uyumluysa fiyat otomatik olarak dengeye gelmektedir.
Maliyet Etkinliği	Fiyat, düzenleyiciler tarafından belirlendiğinden maliyet önceden belirlidir.	Fiyat, piyasa tarafından belirlendiğinden maliyet belirsizdir.
Rekabet Edilebilirlik	Ülkeler, endüstrilerini korumak amacıyla sübvansiyonlar verebilir ya da muafiyet uygulayabilir. Bu da kirliliğin azaltılmasının ikinci plana atılmasına neden olur.	Ülkeler, sanayilerini korumak ve çevre vergilerine göre yeni olan emisyon permilerinin tanıtılması için ilk başlarda permileri ücretsiz olarak verdikleri görülmektedir. Bu durum kirliliğin daha fazla artmasına neden olmaktadır.
Dinamik Verimlilik	Fiyatların önceden belirli ve kesin olması temiz teknoloji kullanımını teşvik edebilir.	Fiyatların oynak olması sorunlu olsa da taban fiyat ve sınır ayarlamaları ile fiyatların oynaklığının etkisi azaltılabilir böylece daha fazla temiz teknolojiler teşvik edilmiş olur.
Gelir Sağlama	Çevre vergilerinden elde edilen gelirler, genel amaçlar için hükümet bütçelerine tahakkuk eder. Bu gelirler diğer bozucu vergilerin yükünün azaltılması, iklim programlarında ve yatırımlar için kullanılmaktadır. Bu bağlamda gelirler, genel politika dağıtımını tarafsız ve ilerici hale getirmek için geri dönüştürülebilir. Böylece hem gelir elde edilmiş hem de kirlilik azaltılabilir (çifte yarar).	Permilerin ücretsiz olarak verilmesi kabul edilebilirliğe yardımcı olabilir fakat gelirlerin azalmasına yol açar. Diğer taraftan, permilerin açık artırma ile verilmesi gelir elde edilmesini sağlar. Sonuç olarak, permilerin ücretsiz verilmesi istenilen politika hedeflerine ulaşılması fırsatını sınırlayabilir.
Esneklik	Fiyat, düzenleyiciler tarafından belirlendiğinden üreticilere ve tüketicilere değişen duruma ayak uydurabilmeleri için gerekli esneklik sağlanması zordur.	Fiyat, piyasa tarafından belirlendiğinden üreticiler ve tüketicilere gereken esneklik sağlanır.
Şeffaflık	Uluslararası karbon taban fiyatı için en uygun politika aracıdır.	Uluslararası taban fiyat için uygunluk sağlayabilir fakat emisyon hedeflerini karşılama noktasında uygun olmayabilir.
Eşitlik	Düzenleyici tarafından çevre vergisi koyulması neticesinde vergi yükünü kirlletici firmalar tüketicilere yansıtabilir. Bu durumda çevre vergilerinden elde edilen gelirin uygun bir şekilde dağıtılması önemli bir konudur.	Permilerin ücretsiz olarak verilmesinde kirlletici ve tüketiciler açısından problem yoktur. Fakat permilerin açık artırma ile satılması neticesinde maliyeti atan kirlletici firmalar maliyeti yansıtabilir.

Tablo 16: (Devamı)

Hedef Kriterler	Çevre Politikası Araçları	
	Çevre Vergileri	Emisyon Permileri
İdari Uygulanabilirlik	Yönetimi daha basittir. Çünkü, mevcut vergi uygulamalarının bir uzantısı olarak uygulanabilmektedir.	Özellikle altyapısı uygun olmayan ülkeler açısından pratik olmayabilir ve daha karmaşık bir politika aracıdır.
Diğer Amaçlarla Uyumluluk	Uyumlu politika araçlarıyla birlikte uygulanması halinde daha fazla emisyon azaltımı sağlanabilir.	Örtüşen politika araçlarıyla birlikte uygulanması durumunda emisyon fiyatlarında düşüş meydana gelebilir. Bu nedenle sınırın buna göre belirlenmesi gerekmektedir.
Makro Ekonomik Etkiler	Çevre vergisi neticesinde reel değişkenler üzerinde değişiklik olması muhtemeldir.	Emisyon permi sisteminde çevre vergisine göre reel değişkenler üzerinde daha düşük oynaklık meydana gelmesi muhtemeldir.
Yumuşak Etkiler	Refahın, çevre bilinci yüksek olan bölgelerde çevre vergileri kapsamında daha düşük olması beklenmektedir.	Refahın, çevre bilinci yüksek olan bölgelerde emisyon permileri kapsamında daha yüksek olması beklenmektedir.

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Tablo 16’da yer alan başlıklar üzerinden çevre vergileri ve emisyon permileri kısaca karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Emisyon üst sınır ve ticaret sisteminin çevre kirliliğine kesin sınırlar koyması ve sistem çerçevesinde hem ücretsiz verilen hem de açık artırmada satılan emisyon permilerinde çok hassas davranılmasından dolayı çevresel etkinlik açısından çevre vergilerine göre daha etkin bir politika aracı olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında, emisyon permi fiyatlarının piyasada belirlenmesinden dolayı değişen konjoktüre uyum sağlaması açısından emisyon permi sisteminin çevre vergilerine göre daha başarılı bir çevre politikası olduğu tespit edilmiştir. Dinamik verimlilik başlığı altında, çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin kirlilik yayıcılarını temiz teknolojileri kullanmaya teşvik ettiği dikkat çekmekte ve emisyon permi ticaretinin çevre vergilerine göre, yeni teknolojileri kullanmaya daha fazla teşvik ettiği tespit edilmiştir. Tabloda diğer göze çarpan husus ise gelir sağlamadır. Bu başlık altında, çevre vergileri ve emisyon permi politikaları ile aynı şekilde gelir elde edildiği ve gelirin yeniden kullanılması sayesinde çevre politikalarında daha başarılı olunduğu tespit edilmiştir. Fakat, emisyon permilerinin ücretsiz verilmesi literatürde eleştirilmiştir. Permilerin ücretsiz verilmesinden dolayı hem gelirlerde azalma olduğu hem de çevrenin daha fazla kirlendiği ileri sürülmüştür. Gelir sağlama konusunda çevre vergileri ve emisyon permilerinin etkili çevre politikası araçları olduğu tespit edilmiştir. Rekabet edilebilirlik başlığı altında ise ülkelerin kendi sanayilerini korumak amacıyla kirlilik yayan firmalara çevre politikası araçlarını uygulama noktasında esnek davrandıkları görülmüştür. Çevre vergileri kapsamında, bu firmalara sübvansiyonlar verildiği ve emisyon permileri kapsamından ise permilerin ücretsiz verildiği tespit edilmiştir. Bu noktada, emisyon permi ticareti ile uluslararası bir fiyat belirlenebildiğinden rekabet edilebilirlik açısından karbon sızıntısının daha az olacağı bu nedenle emisyon permisi uygulamasının daha etkin bir politika aracı olduğu tespit edilmiştir. Son olarak, maliyet etkinliği açısından çevre vergileri kapsamında, fiyat önceden belli olduğundan ve hali hazırda ülkelerin mevcut vergileri uygulayan kurumları olduğu için çevre vergilerinin emisyon

permilerine göre daha maliyet etkin bir politika aracı olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki Tablo 17’de çevre vergileri ve emisyon permilerine ilişkin teorik analiz sonuçları tablo halinde gösterilmiştir.

Tablo 17: Çevre Vergileri ve Emisyon Permilerine İlişkin Teorik Analiz Sonuçları

Başlıklar	Çevre Vergileri	Emisyon Permileri
Çevresel Etkinlik		X
Maliyet Etkinliği	X	
Rekabet Edilebilirlik		X
Dinamik Verimlilik		X
Gelir Sağlama	X	X
Esneklik		X
Şeffaflık	X	
Eşitlik	X	X
İdari Uygulanabilirlik	X	
Diğer Amaçlarla Uyumluluk	X	
Makro Ekonomik Etkiler	X	X
Yumuşak Etkiler	X	X

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

3.3. OECD Ülkelerinde Uygulanan Çevre Vergileri ve Emisyon Permilerine İlişkin Ampirik Analiz

Bu başlık altında, çevre kirliliğinin azaltılması için çevre politika araçlarını uygulamış OECD ülkeleri açısından çevre vergisi ve emisyon permisi politikaların hangisinin daha etkin olduğunu tespit edebilmek adına panel veri analizi yapılacaktır. Bu bağlamda ilk olarak, araştırma metodolojisi ve yöntemi daha sonra veri seti tanımlamaları yapılacaktır. Son olarak, analiz kapsamında elde edilen bulgulara yer verilecektir.

3.3.1. Araştırma Metodolojisi ve Yöntemi

Ekonometrik analizler yapılırken üç tür veri kullanılmaktadır; zaman serisi, yatay kesit veri ve panel veri. Zaman serisi verisi, belirli bir zaman aralığında belirli aralıklarla ölçülen bir değişkenin değerlerinin sıralandığı bir veri türüdür. Yatay kesit veri ise, tek bir noktada veya zaman diliminde birçok birimi (bireyler, firmalar, ülkeler veya bölgeler gibi) gözlemleyerek toplanan bir veri türüdür. Panel veri, yukarıdaki iki veri türünün bir kombinasyonu olarak hem her bir birimin zaman içindeki değişimlerini hem de farklı birimlerin aynı zaman noktasındaki durumlarını ele alır.

Yukarıdaki tanımdan da anlaşılacağı üzere panel veri analizi, sabit yatay kesit birimleri arasındaki farklılıkların zaman içindeki gelişimini gösteren, iki boyutlu verilerin analizine yönelik istatistiksel bir yaklaşımdır (Baltagi, 2021: 358). Panel veri analizinin gözlemlenen değişkenler

tarafından yansıtılmayan bireyler veya gruplar arasındaki farklılıkları ifade eden gözlemlenmeyen heterojenliği kontrol etme yeteneği önemli bir avantajdır. Ayrıca bir diğer avantajı da bireye özgü etkileri hesaba katabilmesidir. Bu etkiler sabit ya da tesadüfi olabilir. Sabit etkiler modelleri, bireye özgü etkilerin bağımsız değişkenlerle ilişkili olduğunu varsayar. Bu tür modellerde, her bir gözlem birimi için bir sabit etki tahmin edilir ve bu etkiler, değişkenlerdeki değişikliklere karşı bireysel birimlerin tepkilerini temsil eder. Bu şekilde, birimler arasındaki farklılıklar ve bu farklılıkların analizdeki etkisi dikkate alınmış olur (Wooldridge, 2010: 285). Sabit etkiler modelleri birim, zaman veya hem birim hem de zaman boyutlu olabilir. Her bir birimin niteliklerini yansıtan ve zamanla değişmeyen değişkenler birim etkileri olarak adlandırılırken, her bir zamanın özelliklerini yansıtan zamanla değişmeyen değişkenler zaman etkileri olarak adlandırılır. Birim boyutta sabit etkiler modeli, modelin değişkenlerindeki değişikliklerin birimdeki değişikliklerden kaynaklandığını ifade eder ve zaman etkisini dikkate almaz. Zaman boyutlu tek yönlü sabit etkiler modeli ise parametrelerdeki değişimin zaman boyutundan kaynaklandığı varsayarak birimlerin etkisini dikkate almayan bir yöntemdir. İki yönlü sabit etkiler modelinde de parametrelerdeki değişimlerin birim ve zaman boyutlarındaki değişimlerden kaynaklandığı varsayılır (Nargeleçekenler, 2009: 25).

Rassal etkiler modellerinde, panel verilerde gözlemlenen heterojenliği yakalamak için birimler arasındaki rassal farklılıklar dikkate alınır. Bu model, genellikle zaman içindeki değişikliklere daha az odaklanan ve bireyler arasındaki yapısal farklılıkları incelemek isteyen durumlarda kullanılır (Baltagi, 2021: 363). Tesadüfi etkiler modeli, sabit etkiler modelinde olduğu gibi hem tek yönlü hem de çift yönlü etkilere sahip modeller içermektedir. Yalnızca birimin veya zamanın etkisini yansıtan rassal etkiler modeli, tek yönlü rassal etkili model olarak adlandırılırken, parametrelerdeki değişimlerin hem birim hem de zaman boyutundaki farklılıklardan kaynaklandığını gösteren model ise iki yönlü rassal etkiler modeli olarak adlandırılır. Yine sabit etkiler modeline benzer şekilde çift yönlü tesadüfi etkiler modelinde modeldeki parametrelerdeki değişimin hem birim hem de zaman boyutundaki değişikliklerden kaynaklandığı varsayılır (Nargeleçekenler, 2009: 39).

Yukarıdaki modellerde hata terimi ile bağımsız değişkenler arasında bir ilişki varsa içsellik, hata terimi ile bağımsız değişkenler arasında bir bağlantı yoksa dışsallık söz konusudur. Bu modellerden hangisinin seçileceğine karar vermek için bir başlangıç noktası olarak Havuzlanmış En Küçük Kareler (HEKK) yöntemi kullanılabilir. Bu yöntem, panel verilerin yatay kesit ve zaman serisi boyutlarını göz ardı ederek, tüm gözlemleri bağımsız ve eşit dağılmış varsayar. Öncelikle F testi ile bireyler arasında sabit terim farklılığı olup olmadığı varsayımı test edilir. Eğer F testi sonucu bireyler arasında sabit terim farklılığı yoktur hipotezi ret edilirse HEKK modeli uygun değildir. Bu durumda Lagrange Çarpımı (LM) testi (Breusch ve Pagan, 1980: 251) ile bireysel etkilerin varyansının sifıra eşit olup olmadığına bakılır. Eğer LM testi sonucu bireysel etkilerin varyansı sifıra eşittir hipotezi ret edilmezse HEKK modeli kabul edilir. Aksi takdirde ise sabit etkili model veya rastgele etkili model ile panel veriler tahmin edilir (Tatoğlu ve Gökçen, 2005: 48). Buna karar vermek için Hausman Testi (1978) kullanılır. Bu testin sıfır hipotezi, Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GLS)

tahmincileri ile Sıradan En Küçük Kareler (OLS) tahmincileri arasında bir fark yoktur şeklindedir. Eğer test sonucunda sıfır hipotezi reddedilirse, yani GLS tahmincileri ile OLS tahmincileri arasında anlamlı bir fark olduğu bulunursa, sabit etkiler modeli tercih edilir. Aksi takdirde tesadüfi etkiler modeli tercih edilir (Nargeleçekenler, 2009: 48).

Panel veri analizinde, birimler arası otokorelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyon bulunmadığı varsayılır. Bu varsayımlar ihlal edilirse, tahminler etkinliğini kaybeder ve standart hatalarda sapmalara yol açar. Bu nedenle model tahmin edildikten sonra bu varsayımların test edilmesi önemlidir (Çekiç ve Gültekin, 2019: 35-54). Otokorelasyon, bir değişkenin farklı zamanlardaki değerleri arasındaki korelasyondur. Otokorelasyon analizi, tekrar eden örüntülerin tanınması, bir değişkene ait kayıp temel frekansın tespit edilmesi gibi amaçlar için kullanılan bir matematiksel araçtır. Çoklu regresyon analizinde otokorelasyon, hata teriminin birbirini izleyen değerleri arasındaki ilişkiyi tanımlar. Değişen varyans ise, bir veri setindeki değişkenlerin varyanslarının farklı olduğu durumlarda ortaya çıkar. Bu durum, veri setinin homojen olmadığını gösterir ve veri analizinde bazı zorluklara neden olabilir. Birimler arası korelasyon ise, panel verilerde farklı birimler arasındaki ilişkiyi ifade eder. Bu ilişki, panel veri modellemesinde önemli bir rol oynar ve doğru bir model seçimi için dikkate alınması gerekir (Taştan ve Gültekin, 2022).

3.3.2. Veri Seti

Çalışmada, 38 OECD üye ülkesinin 1980-2022 dönemini kapsayan verileri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler ve değişkenlere ilişkin açıklamalar aşağıdaki Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18: Değişken Tanımlamaları

Değişken	Tanımı	Kaynak
lnGDPPC	Kişi başına GDP (2015 sabit fiyatlarıyla, \$)	Dünya Bankası
LnGDPPC2	Kişi başına GDP (2015 sabit fiyatlarıyla, \$) karesi	Dünya Bankası
lnenuse	Enerji Tüketimi (Kişi başına petrol eşdeğer ton)	Dünya Bankası
lnCO₂	CO ₂ emisyonu (kişi başına metrik ton)	Dünya Bankası
CV	Ülkelerin çevre vergileri uyguladığı yıllar 1, uygulanmayan yılların 0 değerini aldığı yapay değişken	
EP	Ülkelerin emisyon permisi uyguladığı yıllar 1, uygulanmayan yılların 0 değerini aldığı yapay değişken	

Aşağıdaki Tablo 19’da OECD ülkelerinin çevre vergisi olan karbon vergisi ve emisyon permisi politikalarını uygulamaya başlama yıllarına yer verilmiştir. Analizde kullanılan yapay değişkenler, ülkelerin çevre politika araçlarına başlama yılı baz alınarak oluşturulmuştur.

Tablo 19: OECD Ülkelerinin Çevre Vergisi ve Emisyon Permisi Politikalarını Uygulamaya Başlangıç Yılı

Ülkeler	Çevre Vergisi Uygulama Başlangıcı	Emisyon Permisi Uygulama Başlangıcı
ABD	1993	2012
Almanya	1999	2021
Avustralya	2012	2018
Avusturya	1996	2022
Belçika	2003	2005
Birleşik Krallık	2001	2005
Çekya	2003	2005
Danimarka	1992	2005
Estonya	2000	2005
Finlandiya	1990	2005
Fransa	2014	2005
Güney Kore	1994	2015
Hollanda	1996	2005
İrlanda	2009	2005
İspanya	2014	2005
İsrail	1995	İnceleme Aşamasında
İsveç	1991	2005
İsviçre	2008	2008
İtalya	2003	2005
İzlanda	2018	2005
Japonya	2011	İnceleme Aşamasında
Kanada	2007	2019
Kolombiya	2016	2018
Kosta Rica	2001	İnceleme Aşamasında
Letonya	2004	2005
Litvanya	1995	2005
Lüksemburg	2021	2005
Macaristan	2003	2005
Meksika	2014	2020
Norveç	1991	2005
Polonya	1990	2005
Portekiz	2015	2005
Slovakya	2003	2005
Slovenya	1996	2005
Şili	2017	2019
Türkiye	1993	İnceleme Aşamasında
Yeni Zelanda	1994	2008
Yunanistan	2003	2005

Kaynak: World Bank, <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>, (Çevrimiçi: 20.05.2023).

Tablo 19’da yer alan ülkelerden ABD, Belçika, Çekya, Güney Kore, İsrail, İtalya, Litvanya, Slovakya, Türkiye, Yeni Zelanda ve Yunanistan’nın çevre ile bağlantılı vergilere başlangıç tarihlerine yer verilmiştir. Bununla beraber, İsrail, Japonya, Kosta Rica ve Türkiye’de emisyon permi sistemi inceleme aşamasında olup henüz uygulanmamaktadır.

3.3.3. Analiz Bulguları

Çalışmada, değişkenler arasındaki ilişkileri tespit etmek için statik panel veri analizi yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada tahmini gerçekleştirilecek panel veri modeli Denklem (1)’de verilmiştir.

$$\ln CO2_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{PC_{it}} + \beta_2 \ln GDP_{PC_{it}}^2 + \beta_3 \ln enuse_{it} + \beta_5 cv_{it} + \beta_6 ep_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Tablo 20: Birim ve Zaman Etkisi

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Birim Etkisi	313,04	0,000
Zaman Etkisi	0,940s	0,581
Birim Etki: H0: Birim etki yoktur. H1: En az bir birimin etkisi vardır.		
Zaman Etki: H0: Zaman etkisi yoktur. H1: En az bir zaman etkisi vardır.		

Yukarıdaki Tablo 20’de, birim ve zaman etkisine ait test istatistiği ve olasılık değerleri yer almaktadır. Tablo 20’de verilen F testi sonuçları incelendiğinde, birim etkisinin olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %5 önem düzeyinde reddedilmiştir. Zaman etkisinin olmadığını ifade eden sıfır hipotezi %5 önem düzeyinde reddedilememiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre, tek yönlü birim etkinin varlığı kabul edilmiştir. HEKK modelinin geçerli olmadığına karar verilmiştir. Aşağıdaki Tablo 21’de LM testi sonuçlarına ait test istatistiği ve olasılık değerleri yer almaktadır.

Tablo 21: LM Testi Sonuçları

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
chibar2(01)	24349.47	0,000
H0: birim etkinin varyansı sıfırdır. (Klasik model geçerlidir.) H1: birim etkinin varyansı sıfırdan farklıdır. (Klasik model geçerli değildir.)		

HEKK yöntemi geçerli olmadığından, tezde tek yönlü tesadüfi ve sabit etkili modellerin kullanılmasına karar verilmiştir. Söz konusu olan bu modeller içerisinde hangisinin daha etkin olduğunun tespit edilebilmesi için Hausman (1978) testi kullanılmıştır. Kullanılan bu teste ilişkin sonuçlar Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22: Hausman Testi Sonuçları

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
X^2	11.440**	0.0433
H₀: Tesadüfi etkiler modeli etkindir. H₁: Sabit etkiler modeli etkindir. Not: *%10, **%5 ve ***%1 önem düzeyinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir.		

Tablo 22'deki Hausman testi sonuçlarına göre, tesadüfi etkiler modelinin geçerli olduğunu ifade eden sıfır hipotezi %5 önem seviyesinde reddedilerek, sabit etkiler modelinin geçerli olduğuna karar verilmiştir. Tek yönlü sabit etkiler modeline ilişkin tahmin sonuçlarına Tablo 23'te yer verilmiştir.

Tablo 23: Tek Yönlü Sabit Etkiler Modeline Ait Tahmin Sonuçları

Bağımlı değişken: ICO _{2em}				
Değişken	Katsayı	Driscoll-Gray Std. Hata	T istatistiği	Olasılık Değeri
lngdppc	1.149**	0.447	2.570	0.014
lngdppc ²	-0.065***	0.022	-2.930	0.005
lnenuse	0.650***	0.058	11.150	0.000
cv	-0.021**	0.009	-2.330	0.038
ep	-0.123***	0.028	-4.280	0.000
Sabit Terim	-8.120***	2.301	-3.560	0.001
Tanı Testleri				
Normallik chi2(2) = 5.600 P=0.061 Değişken Varyans W ₀ = 19.749 df(36, 1554) Pr > F = 0.000 W ₅₀ = 11.682 df(36, 1554) Pr > F = 0.000 W ₁₀ = 16.999 df(36, 1554) Pr > F = 0.000 Otokorelasyon Modified Bhargava vd. Durbin-Watson = 0.240 Baltagi-Wu LBI = 0.317 Birimler Arası Korelasyon Pesaran yatay kesit bağımlılık testi= 26.290, P= 0.000				

Bu tezde, bağımlı değişken olarak çevre kirliliğini temsilen kişi başına karbondioksit salınımının logaritması kullanılmıştır. Tahmini gerçekleştirilen sabit etkiler modeline ilişkin tanı testleri Tablo 23'ün alt kısmında sunulmuştur. Tanı testlerinde birinci olarak normallik varsayımı D'Agostino vd. (1990) testi kullanılarak incelenmiştir. Test sonucuna göre, hata terimlerinin normal dağıldığını ifade eden sıfır hipotezi %5 önem düzeyinde reddedilmemiştir. Hata terimleri normal dağılıma uygun olduğu tespit edilmiştir. Değişken varyansın değerlendirilmesi için Brown- Forsythe (1974) testi kullanılmıştır. Her üç test istatistiği için de hata terimlerinde değişken varyans olmadığını öne süren sıfır hipotezi reddedilmiştir. Tahmini gerçekleştirilen sabit etkiler modelinde değişken varyans problemi söz konusudur. Otokorelasyonun tespit edilmesi için ise Baltagi-Wu (1999) ve Bhargava vd. (1982) testleri kullanılmıştır. Bu iki test için hesaplanan test istatistik değerleri 2'den

küçük olduğundan modelde otokorelasyon probleminin bulunduğu tespit edilmiştir. Son olarak birimler arası korelasyonun tespit edilmesi için Pesaran (2004) testi kullanılmıştır. Birimler arası korelasyonun bulunmadığını ifade eden sıfır hipotezi %5 önem düzeyinde reddedilerek modelde birimler arası korelasyon probleminin bulunduğu karar verilmiştir.

Elde edilen bu sonuçlara göre, tahmini gerçekleştirilen söz konusu modelde birimler arası korelasyon, otokorelasyon ve değişen varyans problemlerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu problemlerin giderilmesi için tezde Driscoll-Kraay (1998) tahmincileri kullanılarak söz konusu problemler giderilmiş ve sonuçlar elde edilmiştir.

Tahmin sonuçları incelendiğinde, kişi başına karbondioksit salınımı üzerinde kişi başına gelir, enerji tüketimi, çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin uygulandığı yıllarda etkili olduğu görülmektedir. Diğer değişkenler sabit tutulduğunda kişi başına milli gelirde meydana gelecek %1'lik artış, kişi başına karbondioksit salınımını %1,149 artıracaktır ($t=2,570$; $p=0,014$). Kişi başına milli gelirin karesi değişkeni negatif ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($t=-2,930$; $p=0,005$). Buna göre kişi başına gelir $0,028 - (-0,065)/2*(1,149)$ değerine ulaştıktan sonra düşüşe geçektir. Diğer değişkenler sabitken, kişi başına enerji tüketiminde meydana gelecek %1'lik artış, kişi başına karbondioksit salınımını %0,65 artıracaktır ($t=11,150$; $p=0,000$). Çevre vergilerinin uygulandığı dönemde, kişi başına karbondioksit salınımını %2,12 ($\text{antilog}(0,021)*100$) azaltacaktır. Emisyon permilerinin uygulandığı dönemde, kişi başına karbondioksit salınımını %13,08 ($\text{antilog}(0,123)*100$) azaltacaktır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çevre kirliliği, insan faaliyetleri neticesinde meydana gelen atıkların doğayı olumsuz etkilemesi ile iklim ve sıcaklık değişikliklerine yol açan sera gazı emisyonlarının sağlığı ve ekolojik dengeyi bozabilecek faaliyetler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Çevre kirliliği sorunu, tarihsel süreç içerisinde değişim ve dönüşüm geçiren ekonomik yapılarla birlikte başka bir boyut kazanmıştır. Sanayi alanında meydana gelen gelişmelerden önce insanların karbon ayak izlerinin çok düşük olduğu gözlemlenmiştir. Sanayi devrimi öncesi dönemde önemli karbon yutak alanları olan ormanlar, insanlar tarafından ciddi anlamda tahrip edilmiştir. Her ne kadar kömürün keşfi ile birlikte ormanların yok edilmesinin önüne geçilse de ilerleyen zamanlarda nüfus artışının hız kazanması ve sanayileşme sebebiyle enerji kullanımına bağlı olarak çevre kirliliği de artmıştır. 20. yüzyılın başından itibaren sanayileşme sürecine bağlı olarak CO₂ emisyonlarında önemli artışlar meydana gelmiş ve çevre ciddi anlamda zarar görmüştür. Günümüzde olduğu gibi sanayileşme döneminde de sera gazı emisyonlarının artışında Çin, ABD ve AB ülkeleri önemli bir yere sahip olmalarına karşın çevre konusuna gereken önem verilmemiştir.

1970 yılında itibaren çevre ile ilgili çalışmalar hız kazanarak uluslararası arenada önemli bir politika konusu haline gelmiştir. Bu bağlamda çevre kirliliği ile mücadelede 1972 yılında “Roma Kulübü Raporu” çevre politikalarının gelişimi açısından önemli bir yere sahiptir. Diğer taraftan çevre sorunlarının uluslararası düzeyde ele alınması, Stockholm Konferansı olarak da bilenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı’ndan sonra gerçekleşmiştir. Çevre kirliliği ile mücadelede başarılı olunabilmesi için çok taraflı iş birliğine vurgu yapılan konferansta, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin çevre üzerindeki olumsuz etkileri görüşülmüştür.

1992 yılında Rio de Janeiro’da BMÇKK düzenlenmiştir. Rio Deklarasyonu olarak ta bilinen zirvede, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki ekonomik uçurum, yoksulluk ile küresel bir konu olan çevre sorununa yönelik çözümler ve sürdürülebilir kalkınma konusu tartışılmıştır. Bunun yanında, BMİDÇS ile sera gazı emisyonları üzerinde sınırlar belirlemek ve iklim değişikliği üzerinde etkisi olan negatif dışsallıkların zararlarını azaltmak amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda sözleşme, çevreye zararlı emisyonların azaltılması için, ülkelerin kalkınma ve özel koşullarını dikkate alarak “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” ilkesine dayanmaktadır.

İklim değişikliğine yönelik atılan kapsamlı adımlardan biri de Kyoto Protokolü’dür. Kyoto Protokolü, o zamana kadar düzenlenen Taraflar Konferansları içerisinde en geniş ülke katılımına sahip olması nedeniyle büyük bir öneme sahiptir. Kyoto Protokolü’nde yer alan temiz kalkınma

mekanizması, ortak yürütme ve emisyon ticareti esneklik mekanizmaları sayesinde uygun maliyetli bir şekilde emisyonların azaltılması hedeflenmiştir. Ancak en büyük CO₂ yayıcısı olan ABD'nin protokolü imzalamaması sebebiyle belirlenen hedeflere ulaşılamamıştır. Kyoto Protokolü'nden sonra uluslararası çevre problemlerinin çözümüne yönelik olarak 2015 yılında Paris Anlaşması imzalanmıştır. Paris Anlaşması'ndaki önemli gelişmelerden biri anlaşmayı imzalayan tarafların sera gazı emisyonlarının azaltımına yönelik olarak Ulusal Katkı Beyanı vermeleridir. Paris Anlaşması, büyük kirlilik yayıcısı ülkelerin sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik böyle bir anlaşmayı ilk defa imzalamaları açısından önemli bir yere sahiptir. Türkiye, 2016 yılında bu anlaşmayı imzalamış ve ulusal katkı beyanı sözü vermiştir. Çevre sorununa yönelik önemli bir gelişme de AYM'dir. AYM, Avrupa'yı 2050 yılına kadar iklim nötr yani sıfır emisyon hale getirmeyi planlayan ve bunu kanun haline getiren önemli bir girişimdir. Türkiye açısından AYM hem AB ile yaptığı önemli ticari anlaşmalardan dolayı hem de AB üyelik süreci açısından önemli bir konudur. Bununla beraber Mutabakat, sadece AB üye ülkeleri değil dünyada sürdürülebilir çevre ve ekonomiyi şekillendirecek bir belge olması nedeniyle de önemli bir konudur.

Genel olarak, uluslararası çevre anlaşmaları ve konferanslarda iklim değişikliğine yönelik olarak ülkeler tarafından verilen sözlerin veya Ulusal Katkı Beyanlarının yerine getirilebilmesi için ülkelerin daha fazla çapa göstermeleri gerektiği vurgulanmıştır. Bu bağlamda, çevresel hedeflere ulaşılabilmesi için ülkelerin açıklamış olduğu Ulusal Katkı Beyanları yeterli değildir. Bu doğrultuda net sıfır emisyon hedeflerine ulaşmak için verilen bu sözlerin güncellenmesi gerekmektedir.

Türkiye 1970 yıllarında itibaren yapılan uluslararası çevre anlaşmalarına katılım sağlamakla beraber bu anlaşmaların etkili ve verimli bir şekilde uygulanması ve belirlenen hedeflere ulaşılması için yapılması gerekenler konusunda geç kalmıştır. Bunun yanında OECD üye ülkesi olan Türkiye, BMİDÇS EK1 ve EK2 ülkeleri arasında yer almıştır. Fakat, Türkiye gelişmiş ülkelerin sahip olduğu finansal altyapıya sahip olmadığı için gelişmiş ülkelerin yüklenmiş olduğu sorumlulukların bazılarında; gelişmekte olan ülkelere çevre kirliliği ile mücadele maddi destek olmak gibi konularda çekimser kalmıştır. Buradan hareketle Türkiye, uluslararası kongrelerin ve anlaşmaların yürürlüğe girmelerinden çok sonra taraf olabilmıştır.

Çevre kirliliği neticesinde ortaya çıkan dışsallığın içselleştirilmesi adına iki önemli çevre politika aracı olan çevre vergileri ve emisyon permileri uygulamaları öne çıkmaktadır. Politika araçları genel olarak çevre vergileri ile emisyon permilerinden oluşan piyasa temelli araçlar ile komuta ve kontrol düzenlemelerinden oluşan piyasa temelli olmayan araçlar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Çalışmanın konusu çevre vergileri ve emisyon permilerini kapsadığından dolayı ağırlıklı olarak bu konular üzerinde durulmuştur.

Çevre vergileri, çevresel ve mali amaçlarla uygulanan ve çevre üzerinde tespit edilmiş bir etkiye sahip negatif dışsallık yayan faaliyetler üzerinden alınan vergilerdir. Kirliliği vergilendirme

fikri ilk defa 1920 yılında Pigou tarafından ortaya atılmıştır. Çevre vergileri, 1990'ların başından itibaren çevre vergi reformunda öncü ülkeler olan; Finlandiya, Hollanda, Norveç, İsveç, Danimarka ve Birleşik Krallık tarafından uygulanmaya başlanmıştır.

Sonuç olarak, çevre vergi reformunda öncü olan ülkeler çevre vergisi ile ek bir gelir elde etmiştir. Elde edilen bu gelir ülkelerin GSYH'si içerisinde önemli bir payı temsil etmese de bu gelir sayesinde ülkeler çifte yarar sağlamış, yani hem çevre kirliliğinin önüne geçilmiş hem de ek bir gelir elde edilmiştir. Ayrıca, elde edilen bu gelirlerle genel olarak çevre politikaları desteklenmiş, bozucu vergiler üzerindeki vergi yükü azaltılmış ve sanayi sektörleri kalkındırılmaya çalışılmıştır. Diğer taraftan, çevre vergi reformunda öncü olan ülkeler, kendi sanayilerini rekabet edilebilirlik açısından korumak amacıyla bu sektörler zaman zaman çevre vergisi uygulamadığı ve dolayısıyla çevre kirliliği hedeflerini ikinci plana attıkları dikkat çekmektedir.

Emisyon permi sistemi ise hükümetlerin, emisyonlarını azaltmaları için firmalara sınırlar koymasındır. Bu uygulamada hükümetler firmalara hem ücretsiz hem de açık artırma yoluyla permiler vermektedir. Sera gazı emisyonlarının azaltılmasının uygun maliyetli bir yolu olan emisyon permi sisteminde, bu maliyeti yüksek bulan firmalar başka kirleticilerden daha düşük maliyetle permi hakkı satın alabilmektedirler. Nitekim süreç içerisinde permilerin ücretsiz olarak verilmesinin yanında açık artırma ile satılması neticesinde politika kapsamında çevre vergilerinde olduğu gibi hem gelir elde edilmiş hem de kirliliğin önüne geçilmesi sağlanmıştır.

Yukarıdaki bilgiler doğrultusunda birçok ülke çevre kirliliği ile mücadele etmek için çevre vergileri ve emisyon permileri politikalarını uygulamaya koymuştur. 2022 yılında 46 ulusal veya bölgesel ve 36 alt ulusal yargı bölgesi tarafından çevre vergileri ve emisyon permileri uygulanmıştır. Aynı yıl uygulanan 68 çevre politikası araçlarının 36'sı çevre vergisi ve 32'si emisyon permi sistemi şeklinde olmuştur. Bu noktadan hareketle çevre vergisi ve emisyon permi sistemini uygulayan ülke sayısı birbirine çok yakın olmakla beraber, her iki uygulamayı hibrit bir şekilde uygulayan ülke sayısının giderek arttığı gözlenmiştir.

Literatürde, çevre vergileri ve emisyon permilerinin teorik olarak birçok benzerliklere sahip olduğunu ve bu nedenle her iki çevre politikası aracının aynı etkiye sahip olacağını ileri süren çalışmaların yanında çevre vergilerinin veya emisyon permilerinin daha etkin bir araç olduğunu ileri süren çalışmalar da mevcuttur. Her iki sistem, kirletici faaliyet üzerine bir fiyat koyarak kirlilik üreten firma ürünlerinin fiyatını artırmaktadır. Böylece maliyetleri artan firmalar emisyonlarını içselleştirmek veya temiz teknoloji kullanmak suretiyle üretim yapmak zorunda kalacaktır. Sonuç olarak maliyeti artan firmalar bu maliyetleri tüketicilere yansıtabilir veya üretimi durdurma kararı alabilir. Bunun yanında maliyeti artan firmaların çevreye kirlilik yaymayan çevre dostu üretim yapabilmeleri için devlet tarafından desteklenmesi ile çevre kirliliği azaltılabilir.

Çevre vergi sisteminde emisyon seviyesi ve piyasa fiyatı, hükümetler veya düzenleyiciler tarafından belirlenirken emisyon permi sisteminde emisyonlar üzerindeki sınır düzenleyiciler tarafından, fiyat ise piyasa tarafından belirlenmektedir. Çevre vergileri politik amaçlar uğruna değiştirilse de belirli bir fiyat seviyesine sahiptir ancak emisyon miktarı belirsizdir. Buna karşın emisyon permi sisteminde ise piyasa tarafından belirlenen fiyat belirsiz olup, emisyon sınırı önceden belirlendiğinden çevresel sonuç kesindir. Bu bağlamda, çevre vergisi ve emisyon permi politikaları çevre kirliliğinin önlenmesinde kullanılan diğer düzenleyici politikalara göre daha etkin politika araçlarıdır.

Yapılan araştırmalarda kısa ve uzun dönem iklim değişikliğinin önüne geçilmesi konusunda çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin maliyetlerinde ve faydalarında belirsizlik olması durumunda iki çevre politikası aracının verimliliği nasıl etkilendiği analiz edilmiştir. Yapılan çalışmalara göre kısa dönemde, emisyon perminin etkinlik kaybı çevre vergisine nazaran daha fazla olacağı için çevre vergilerinin daha verimli olacağı ileri sürülmüştür. Buna karşın çalışmalarda uzun dönemde, çevre vergilerinin maliyetler ve emisyon miktarı ile ilgili güncellemeye ihtiyaç duymasından dolayı etkinlik kaybının emisyon permilerine nazaran daha fazla olacağı ve bu sebeple uzun dönemde emisyon permilerinin daha verimli olacağı ileri sürülmüştür. Bu doğrultuda tezde, çevre vergileri ve emisyon permileri çevresel etkinlik, maliyet etkinliği, rekabet edilebilirlik, dinamik verimlilik, gelir sağlama, esneklik, şeffaflık, eşitlik, idari uygulanabilirlik, diğer amaçlarla uyumluluk, makro ekonomik ve yumuşak etkiler olmak üzere farklı ana başlıklar altında karşılaştırmalı bir şekilde analiz edilmiştir.

- Çevre vergileri ve emisyon permileri çevresel etkinlik açısından, kirlilik azaltmadaki başarısına göre değerlendirilmektedir. Her iki çevre politikası aracı ile emisyonlar için bir fiyat belirlenerek firmaların emisyonlarını azaltmaları yönünde teşvik sağlanmaktadır. Bu durumda karbon yoğun üretim yapan firmalar daha az üretim yapmak zorunda kalırlar ki bu da daha az emisyon salınımı anlamına gelmektedir. Kirliliğe kesin bir sınır koyan emisyon permileri sistemi, kirliliğe sınır koymayan çevre vergilerine nazaran kirliliğin azaltılmasında daha etkili bir araçtır. Bu bağlamda, çevre kirliliği ile mücadele 1990 yılından itibaren etkili bir şekilde uygulanan çevre vergi uygulaması, emisyonlara kesin bir sınır koymadığından insan yaşamı ve sağlığı için önemli bir yere sahip olan çevre zarar görmeye devam etmiştir. Bu nedenle çevresel etkinlik açısından, çevre kirliliğinin azaltılması için kesin sınırlar belirleyen emisyon permi politikası çevre vergisine göre daha etkindir.
- Maliyet etkinliği açısından incelendiğinde çevre vergileri ve emisyon permilerinin istenilen hedefe ulaşabilmesi için en düşük maliyetli çevre politikasının tercih edilmesi gerekmektedir. Çevre vergileri ve emisyon permileri kirliliğe bir fiyat koyduğundan kirliliğin azaltılmasında komuta ve kontrol düzenlemelerine göre daha başarılı sistemlerdir.

Nitekim çevre vergilerinde fiyat düzenleyiciler tarafından belirlendiğinden maliyet önceden bilinmektedir. Diğer taraftan, emisyon permi uygulamasında fiyat piyasada belirlendiğinden maliyet belirsizdir. Bu bağlamda, her iki çevre politika aracı ile kirliliğe bir fiyat koyulmakta ve firmalar marjinal azaltma maliyetlerinin bu fiyata eşit olacağı noktaya kadar emisyonlarını azaltacaklardır. Buradan hareketle çevre vergisi politikası kapsamında maliyet, firmalar tarafından önceden bilindiği için emisyon permilerine göre daha maliyet etkin bir politika aracıdır.

- Çevre vergileri ve emisyon permileri uygulamalarında ülkelerin, uluslararası rekabet edilebilirlik açısından dezavantajlı duruma düşmemek için kendi sanayilerini korudukları görülmektedir. Rekabet edilebilirlik risklerinden dolayı ülkelerin kendi firmalarını korumak amacıyla çevre vergilerinde indirimler, sübvansiyonlar ve ücretsiz emisyon permileri uyguladıkları dikkat çekmektedir. Ancak bu durumda çevrenin korunmasının ikinci planda tutulduğu önemli bir husustur. Bununla birlikte şirketlerin üretimlerini çevre politika araçlarını uygulamayan başka ülkelere taşımaları, karbon sızıntıların oluşmasına neden olmaktadır. Yukarıdaki endişelerden dolayı rekabet edilebilirlik açısından ve Paris Anlaşması hedeflerine ulaşılabilmesi için uluslararası olarak çevre politikası araçlarının eşit fiyat ve sınır olacak şekilde uygulanması gerekmektedir. Bu bilgilerden hareketle, emisyon permi politikası çevre vergisine göre daha etkin politika aracıdır. Politika araçlarının etkinliğinin yanı sıra sanayileşmiş ülkeler, çevre kirliliğine neden olacak atıklarını geliştirmekte olan veya az gelişmiş ülkelere taşıyarak ya da bu ülkelerin kirlileme haklarını satın alarak çevre kirliliği ile mücadelede başarılı olamazlar. Çünkü çevre kirliliği küresel bir sorundur. Bu nedenle her ülkenin en azından çevre kirliliği ile mücadelede kendisine düşen görevleri yerine getirmesi gerekmektedir.
- Yeni ve temiz teknolojilerin teşvik edilmesi anlamına gelen dinamik verimlilik, çevre vergileri ve emisyon permilerinde daha başarılı sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktadır. Yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda her iki çevre politikası aracının da temiz inovasyonu teşvik ettiği ve kirliliği azalttığı görülmektedir. Bu noktadan hareketle çevre vergisi ve emisyon permisi uygulamaları ile kirliliğe bir fiyat koyulmaktadır. Maliyeti artan firmalar ya üretimini sonlandıracak ya da daha temiz teknoloji kullanmak zorunda kalacaktır. Sonuç olarak, temiz teknolojilerin kullanılması için teşvik noktasında genel olarak emisyon permileri çevre vergilerine göre daha verimli bir çevre politikası aracıdır. Bununla beraber dinamik verimlilik açısından iki çevre politikası aracının birlikte uygulanması ile daha da başarılı sonuçlara ulaşılabilir.
- Hem çevre vergisi hem de emisyon permisi politikaları ile devletler gelir elde etmektedir. Gelir sağlama potansiyeli açısından iki çevre politikası aracı birbirine denk sayılmaktadır. Fakat burada kritik ayrım emisyon permi uygulamasında permilerin ücretsiz olarak verilmesidir. Bu durumda ek bir gelir elde edilmemiş olduğundan çevre vergisi ücretsiz permilere göre gelir sağlama açısından daha etkin bir politika aracıdır. Diğer taraftan çevre

politikası araçlarından elde edilen gelirin yeniden kullanımı literatürde fazlaca tartışılan konuların başında gelmektedir. Bu bağlamda hem çevre vergileri hem de emisyon permileri ülkeler için ek bir gelir kaynağı olmuştur. Ülkeler tarafından bu çevre politikası araçlarından elde edilen bu gelirin genellikle devlet bütçelerinde yer aldığı göze çarpan bir konudur. Bunun yanında ülkeler bu geliri, diğer bozucu vergilerin yükünü azaltmak, iklim politikalarında, sosyal transfer yoluyla bu politikalardan etkilenen düşük gelirli hanehalkını desteklemek ve yeni teknolojileri teşvik etmek amacıyla kullanmıştır. Özellikle, çevre politikası araçları neticesinden kirlilik yayan firmaların maliyeti artacağından düşük gelirli hanehalkının bundan etkilenmesi beklenmektedir. Burada gelir, düşük gelirli hanehalkına dağıtılırsa çevre vergisi oranları ve permi fiyatları artabilir fakat gelir kirlletici firmalara dağıtılırsa kirlilikle daha etkili mücadele edilmiş olur. Bu noktada, her iki çevre politikası aracı ile gelir elde edilmesinin yanında kirliliğinde önüne geçilerek çifte yarar sağlanmış olur. Sonuç olarak, çevre politikası araçları sayesinde kirlilikle mücadelede daha başarılı olunması için ihtiyaç duyulan finansman sağlanabilir ve gelirin yeniden kullanımı sayesinde çevresel hedeflere daha kolay ulaşılabilir. Ayrıca, çevre politikası araçlarını büyük kirlilik yayıcılarına uygulamamak, daha az gelir elde edilmesinin yanında çevre kirliliğinin daha da artmasına neden olacaktır.

- Çevre vergilerinin ve emisyon permilerinin değişen durumlara uyum sağlamadaki esnekliği önemli bir husustur. Emisyon permileri sisteminde fiyat, piyasa tarafından belirlendiğinden üreticilere ve tüketicilere gereken esnekliği sağlamaktadır. Çevre vergileri politikasında ise fiyat, düzenleyiciler tarafından belirlenmekte; üreticiler ve tüketicilerin önceden haberdar olması sebebiyle de değişen durumlarda düzenleyiciler tarafından fiyata müdahaleler gerekmektedir. Sonuç olarak, her iki çevre politikası aracı ile kirliliğe bir fiyat koyulmaktadır. Ancak çevre vergilerinde fiyat önceden belirlendiğinden piyasa şartlarına göre ayarlanması zordur. Diğer taraftan emisyon permi uygulamasında fiyat piyasa tarafından belirlendiğinden ve emisyon permileri açık artırma yöntemi ile satıldığından bu politikanın değişen durumlara uyum sağlaması daha kolaydır. Bu bilgiler doğrultusunda emisyon permileri çevre vergilerine göre daha esnek bir politika aracıdır.
- Çevre vergileri ve emisyon permileri uygulamalarının kullanıcılar tarafından kabul edilebilirliği ve değişen koşullara uygunluk bakımından sürecin şeffaf olması gerekmektedir. Emisyon permilerinde firmaların gelecekte karşılaşacakları maliyetler konusunda belirsizlik varken çevre vergilerinde böyle bir belirsizlik söz konusu değildir. Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde şeffaflık açısından daha çok çevre vergilerinin tercih edildiği görülürken emisyon permilerinin de tercih edileceğini ileri süren çalışmalar da mevcuttur. Şeffaflıkla ilgili diğer önemli bir husus da çevre vergileri ve emisyon permilerinde ortaya çıkan yüke kimin katlanacağıdır. Çevre vergileri ve emisyon permileri sonucunda dışsallığı içselleştirmek zorunda kalan firmalar, emisyon yayılımını azaltmak için ya üretimlerini kısıacak ya temiz teknoloji kullanacak ya da üretimlerini sonlandırmak

zorunda kalacaktır. Burada düzenleyicilere önemli görev düşmektedir; firmaların bu yükün tamamını düşük gelirliilere yansıtmamaları için maliyeti eşit bir şekilde dağıtmaları gerekmektedir.

- Düzenleyicileri bekleyen önemli bir diğer görev de idari uygulanabilirliktir. Zira çevre vergileri ve emisyon permilerinin tercih edilmesinde karmaşıklığın olması idari uygulanabilirliği zayıflatmaktadır. Bu bağlamda, ülkelerin vergileri toplayan mevcut kurumları olduğu için çevre vergileri emisyon permilerine göre idari açıdan daha uygulanabilir politika aracıdır. Diğer taraftan çevre politikası araçlarının idari açıdan denetlenmesi gerekmektedir. Çünkü, denetimin zayıf olması vergi kaçakçılığına, permi fiyatlarında düşüşe, yeni teknolojilerinin daha az teşvik edilmesine, emisyon sızıntısına ve çevre kirliliğinin artmasına neden olacaktır.
- Çevre vergileri ve emisyon permilerinin piyasa temelli olmayan araçlarla, politikalarla ve uluslararası kanunlarla uyumlu olması gerekmektedir. Bu doğrultuda iki önemli çevre politikası aracı olan çevre vergisi ve emisyon permisi ülkeler tarafından farklı şekillerde ve isimlerde uygulandığı tespit edilmiştir. Küresel olarak tek tip bir çevre vergisi ve emisyon permisi uygulamak mümkün değildir. Çünkü her ülkenin gelişmişliği, kalkınması ve çevre duyarlılığı birbirinden farklıdır. Bu noktada, ülkelerin üretimini ve tüketimini çevresel hedefler doğrultusunda sürdürmeleri ve bu hedeflere ulaşılmasını sağlayan çevre politikası araçlarını tercih etmeleri önemli bir husustur. Bu bağlamda, çevre vergileri ve emisyon permileri diğer araçlar ve uluslararası kanunlarla örtüşecek şekilde uygulandığında istenilen çevresel hedeflere ulaşılabilir.
- Çevre vergileri ve emisyon permilerinin enflasyon, üretim ve ticaret gibi makro ekonomik alanlarda birtakım olumsuz etkilerinin yanında olumlu etkileri de söz konusu olabilir. Çevre vergisi ve emisyon permisi ile kirliliğe fiyat uygulandığından dışsallığı içselleştirmek zorunda kalan firmaların üretim maliyetleri artacağından firmalar bundan olumsuz etkilenecektir. Fakat bu olumsuz etki devlet desteği ile giderilebilir. Bunun yanında yukarıda bahsedildiği üzere iki çevre politikası aracı ile ek bir gelir elde edilmektedir. Politika araçlarından elde edilen bu gelir, gelir vergisinde indirim yapmak ve firmaları desteklemek için kullanılırsa istihdam üzerinde olumlu bir etkiye yol açması beklenebilir.
- Çevre vergileri ve emisyon permisi uygulamalarında, bireylerin çevre bilincine sahip olmaları ve bunu davranışlarına yansıtmaları anlamına gelen yumuşak etkilerin ölçülmesi çok zor bir durumdur. Bu bağlamda çevre bilinci yüksek olan ülkelerde emisyon permilerinin uygulanması neticesinde sosyal refah daha yüksektir. Buna karşın dışsallığın düşük olmasıyla orantılı olarak çevre bilinci yüksek olan ülkelerde çevre vergileri daha yüksek refah sağlamaktadır. Bu doğrultuda bu iki politikadan hangisinin etkin olacağını belirleyen husus, dışsallığın yüksek ya da düşük oluşudur. Ayrıca çevre bilinci yüksek olan gelişmiş ülkelerin seçtiği bu çevre politikası araçlarının ülkeler arasında ayrışan etki

göstermesinin temel nedeni de bu dışsallık farklarıdır. Bu bağlamda Türkiye gibi nispeten çevre bilinci düşük ülkelerde bu araçlardan hangisinin daha etkin olacağını belirlemek oldukça güçtür.

Sonuç olarak, çevre vergileri ve emisyon permileri özellikleri ve sonuçları açısından birbirine benzer çevre politikası araçlarıdır. Ayrıca, gelir sağlama açısından birbirine tamamen eşdeğer olan çevre politikası araçlarının performansları arasında farklılıklar olabilmektedir. Bununla beraber marjinal maliyet ve marjinal fayda konusunda belirsizlik olması durumunda optimal emisyon seviyesine ulaşılması ve emisyon seviyeleri hakkında doğru bilgi edinmek oldukça zor ve maliyetli bir iştir. Bu noktada, iki çevre politikası aracının amacı bu verimlilik kayıplarını en aza indirmek olmalıdır. Bu bağlamda, çevre vergileri maliyet etkinliği, idari uygulanabilirlik, şeffaflık ve diğer politikalarla uyumluluk gibi konularda üstünken emisyon permileri; çevresel etkinlik, esneklik, dinamik verimlilik ve rekabet edilebilirlik gibi konularda daha üstün çevre politikası aracıdır.

Çalışmada, çevre vergileri ve emisyon permilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisi 38 OECD ülke verisi kullanılarak ekonometrik bir analiz ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda, CO₂ emisyonun bağımlı değişken olduğu ve ekonomik büyüme, enerji tüketimi, çevre vergileri ve emisyon permilerinin bağımsız değişken olarak ele alındığı 1980-2022 yıllarını içeren model statik panel veri yöntemi ile tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda kişi başı gelir ve enerji kullanımının CO₂ emisyonu üzerinde anlamlı pozitif ilişki, çevre vergileri ve emisyon permilerinin ise anlamlı negatif ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, çevre vergileri ve emisyon permilerinin katsayı büyüklükleri dikkate alındığında emisyon permilerinin CO₂ salınımı üzerindeki negatif etkisinin daha kuvvetli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Literatürdeki çalışmalar dikkate alındığında her iki çevre politikası araç uygulamalarının da eşdeğer olduğunu (Bovenberg ve De Mooij, 1994; Ekins ve Barker, 2001), buna rağmen çevre vergilerinin daha çok tercih edildiğini (Norregaard ve Reppelin, 2000; Norregaard ve Reppelin, 2002) hatta daha etkin olduğunu (Crals ve Vereeck, 2005; Hovi ve Holtmark, 2006; Solanilla ve Angela, 2009) ifade eden çalışmalar bulunmuştur. Ancak bu çalışmada elde edilen bulguyu destekler nitelikte emisyon permilerinin verimliliğinin daha yüksek olduğunu ifade eden (Stavins, 1995; Chen ve Tseng, 2011; Zapf vd., 2019) çalışmalar da mevcuttur. Bununla birlikte, emisyon permilerinin çevre vergisine göre daha düşük bir fiyatla temiz teknolojileri benimsemeye olanak tanıdıkları dolayısıyla işlem maliyetleri açısından daha avantajlı olduğu ve bu yüzden daha etkin olduğu savunulmaktadır (Lee vd., 2008; Fang vd., 2020; Zakeri vd., 2015; Kristik ve Simurina, 2020).

Türkiye’de çevresel hedeflere ulaşılması için birçok yasal düzenleme olmasına rağmen etkili bir çevre politikası aracı henüz uygulamaya geçirilmemiş olup doğrudan çevre üzerinden alınan tek vergi Çevre Temizlik Vergisi’dir. 1993 yılından beri uygulamada olan Çevre Temizlik Vergisi, sunulan bir hizmetin karşılığı olarak alındığından teorik anlamda vergiden ziyade harca benzetilmektedir. Diğer taraftan Türkiye’de Motorlu Taşıtlar Vergisi ve Özel Tüketim Vergisi çevre

ile bağlantılı vergilerdir. Fakat bu vergilerin birincil amacı çevresel hedeflere ulaşmak değil kamu geliri sağlamaktır. Türkiye’de Çevre Temizlik Vergisi oranı oldukça düşük olmasına rağmen Motorlu Taşıtlar Vergisi oranının yüksek olması nedeniyle OECD üye ülkeleri içerisinde çevre vergisi gelirlerinin GSYH içerisindeki payı diğer üye ülkelere göre yüksek gözükmektedir. Türkiye’de 2019 yılından beri plastik poşetlerden kaynaklanan kirliliğinin önlenmesi için plastik poşet üzerinden ücret alınmaktadır. Türkiye’de plastik poşet üzerinden ücret almak yerine geri dönüşümü olan ambalajların tercih edilmesi çevresel hedeflere ulaşılmasında daha başarılı olunmasını sağlayacaktır.

Türkiye’de dolaylı olarak toplanan çevre ile bağlantılı vergilerden elde edilen gelirler devlet bütçesinde yer almaktadır. Bu vergilerden elde edilen gelirlerin çevre kirliliğini önlemek amacıyla kullanılması Türkiye’nin çevresel hedeflere ulaşmasında daha başarılı olmasını sağlayacaktır. Nitekim Türkiye’nin çevresel hedeflerine ulaşması için ihtiyaç duyulan finansman, merkezi bütçeden karşılanmaktadır. Dolayısıyla, bakanlıklar içerisinde en düşük bütçeye sahip olan Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, çevresel hedeflere ulaşılması için gerekli olan finansmanları karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu noktada Türkiye, Dünya Bankası’ndan sağlamış olduğu ek fonlarla uygun bir çevre politikası aracı için taslak bir mevzuat hazırlamıştır.

Sonuç olarak çalışmada, Türkiye’nin kısa ve uzun vadede çevresel hedeflerine ulaşması için dünyada etkili bir şekilde uygulanmakta olan çevre vergisi ve emisyon permisi politikalarını en kısa sürede gerekli kanunları çıkararak uygulamaya geçirmesi önerilmektedir. Çünkü çevre vergi reformunda ve emisyon permi sisteminde öncü ve başarılı olan gelişmiş ve gelişmekte olan ülke deneyimleri göz önüne alındığında, Türkiye, bu çevre politikası araçları sayesinde çevresel hedeflerine ulaşabilir ve ek bir gelir elde edebilir. Elde edilen bu ek gelirle Türkiye, gelirin yeniden kullanımı sayesinde ağır olan vergi yükü indirilebilir ve bütçe açığının azaltılmasını sağlayabilir. Ayrıca çalışmada, Türkiye’nin çevre politikası araçları ile elde ettiği geliri doğrudan çevresel hedeflere ulaşılması için kullanması önerilmektedir.

Uygun bir şekilde tasarlanan ve uygulanan çevre politikası araçları çoğu ülkenin çevresel hedeflerinin merkezinde yer alabilir. Çevre politikası araçları, ülkeler için önemli bir gelir kaynağı olmakla birlikte gelirin yeniden kullanımı sayesinde hem çevresel hedeflere ulaşılabilir hem ekonomideki diğer bozucu vergilerin yükü azaltılabilir hem de firmalara sübvansiyon verilerek veya kurumlar vergisinde indirim yapılarak istihdam artırılabilir. Bunun yanında, çevre politikası araçlarından elde edilen gelirin adil ve verimli dağıtımı ile düşük gelirli hanehalkı desteklenebilir, temiz teknolojik yatırımlar teşvik edilebilir ve özel sektörün yapamayacağı yatırımların kamu tarafından yapılması sağlanabilir. Son olarak, küresel bir sorun olan çevre kirliliğinin önlenmesinde etkili olan çevre politikası araçlarının her ülkenin durumuna göre belirlenmesi ve uygulanması oldukça zor olduğu ve günümüzde çevresel hedeflere ulaşamamasında bu zorlukların etkili olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdallah, T. (2023). **Sustainable mass transit: Challenges and opportunities in urban public transportation.**
- Aldy, J. E. ve Pizer, W. A. (2015). The competitiveness impacts of climate change mitigation policies. **Journal of the Association of Environmental and Resource Economists**, 2(4), 565-595.
- Aldy, Joseph E., Frameworks for Evaluating Policy Approaches to Address the Competitiveness Concerns of Mitigating Greenhouse Gas Emissions (February 17, 2016). **Resources for the Future Discussion Paper** 16-06, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2738759> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2738759>
- Al Shammre, A. S vd. (2023). Do Environmental Taxes Affect Carbon Dioxide Emissions in OECD Countries? Evidence from the Dynamic Panel Threshold Model. **Systems**, 11(6), 307.
- Akın, G. (2007). KÜRESEL ÇEVRE SORUNLARI. *Sosyal Bilimler Dergisi/Journal of Social Sciences*, 31(1).
- Ambec, S. ve Coria, J. (2013). Prices vs quantities with multiple pollutants. **Journal of Environmental Economics and Management**, 66(1), 123-140.
- Amet, E. (2023). OECD Ülkelerinde Yeşil Ekonomik Dönüşüm. **Balkan & Near Eastern Journal of Social Sciences (BNEJSS)**, 9.
- Amigo, P. vd. (2020). An Emissions Trading System to reach NDC targets in the Chilean electric sector. **arXiv preprint** arXiv:2005.03843.
- Anandarajah, G. vd. (2010, June). Carbon tax vs. Cap-and-trade: Implications on developing countries emissions. In Proceedings) **33rd IAEE International Conference**.
- Ancev, T. vd. (2021). Regulating greenhouse gas emissions by an inter-temporal policy mix: an experimental investigation. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, 65(3), 512-538.
- Andersen, J. J. ve Greaker, M. (2018). Emission trading with fiscal externalities: The case for a common carbon tax for the non-ETS emissions in the EU. **Environmental and resource economics**, 71(3), 803-823.
- Andersen, M. S. (1994). Green tax reform in Denmark. **Environmental Politics** Volume 3, 1994 - Issue 1, 139-145

- Angelopoulos, K. vd. (2010). What is the best environmental policy? Taxes, permits and rules under economic and environmental uncertainty. **CESifo Working Paper Series** 2980, CESifo.
- Arimura, T. H. ve Sugino, M. (2021). Energy-related environmental policy and its impacts on energy use in Asia. **Asian Economic Policy Review**, 16(1), 44-61.
- Atvur, S., Gülal, A. G. G., & Oğuz, C. U. (2023). İklim Krizi ve Ekolojik Bağlamda Devletin Rolünü Yeniden Düşünmek. *Politik Ekonomik Kuram*, 7(Özel Sayı), 44-57.
- Auten, G. ve Brashares, E. (1999, January). Would Taxes Reduce The Benefits Of A Tradable Emissions Permit Program For Greenhouse Gases?, **In Proceedings. Annual Conference on Taxation and Minutes of the Annual Meeting of the National Tax Association** (Vol. 92, pp. 85-92). National Tax Association.
- Baltagi, B. H., 2021. "**Econometric Analysis of Panel Data**," Springer Texts in Business and Economics, Springer, edition 6, number 978-3-030-53953-5, June
- Baltagi, B. H. ve Wu, P. X., (1999), Unequally Spaced Panel Data Regressions with AR (1) **Disturbances, Econometric Theory**, 15(6), ss: 814-823.
- Barde, J. P. vd. (2001). **Environmentally related taxes in OECD Countries: Issues and strategies**. Humana Press.
- Barde, J. P. ve Smith, S. (1997). Do economic instruments help the environment?, Organisation for Economic Cooperation and Development. **The OECD Observer**, (204), 22.
- Başkaya, F. (2021). *Gençlerle Baş Başa: İklim Krizi ve Ekolojik Yıkım*. YORDAM KİTAP.
- Başoğlu, A. (2014). Küresel iklim değişikliğinin ekonomik etkileri. *Sosyal bilimler dergisi*, 7, 175-196.
- Baumol, W. J. ve Oates, WE (1975), **The Theory of Environmental Policy**.
- Beiser-McGrath, L. F. ve Bernauer, T. (2019). Could revenue recycling make effective carbon taxation politically feasible?, **Science advances**, 5(9), eaax3323.
- Bellamy, R. ve Geden, O. (2019). Govern CO2 removal from the ground up. **Nature Geoscience**, 12(11), 874-876. Sayfa 874.
- Benson, D. ve Jordan, A. (2015). Environmental policy: Protection and regulation. In **International encyclopedia of the social & behavioral sciences** (pp. 778-783). Elsevier.
- Bernold, E. vd. (2015). **Regulating greenhouse gas emissions by an intertemporal policy mix: An experimental investigation** (No. 2015-17).
- Bhargava, A. vd. (1982), Serial Correlation and The Fixed Effects Model, **The Review of Economic Studies**, 49(4), ss: 533-549.

- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, (t.y), : <https://iklim.csb.gov.tr/kyoto-protokolu-i-4363>, (26.04.2022).
- Black, S. ve Parry, I. (2021). A post-crisis assessment of carbon taxation for members of the Coalition of Finance Ministers for Climate Action. **In Environmental Taxation in the Pandemic Era** (pp. 3-19). Edward Elgar Publishing.
- Boom, J. T. ve Dijkstra, B. R. (2009). Permit trading and credit trading: a comparison of cap-based and rate-based emissions trading under perfect and imperfect competition. **Environmental and Resource Economics**, 44(1), 107-136.
- Borrego, A. C. ve Carreira, F. J. A. (2020). Green Taxation. **Encyclopedia of Sustainable Management**, Springer: Cham, Switzerland
- Bovenberg, A. (1999). Green tax reforms and the double dividend: an updated reader's guide. **International tax and public finance**, 6(3), 421-443.
- Bovenberg, A. L. ve De Mooij, R. A. (1994). Environmental levies and distortionary taxation. **The American Economic Review**, 84(4), 1085-1089.
- Bovenberg, A. L. vd. (2005). Efficiency costs of meeting industry-distributional constraints under environmental permits and taxes. **RAND Journal of Economics**, 951-971.
- Braathen, N. A. (2019). Flexibility mechanisms in environmental regulations: Their use and impacts. **OECD Environment Working Papers No. 151**
- Brands, D. K. vd. (2020). Tradable permits to manage urban mobility: market design and experimental implementation. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 137, 34-46.
- Bréchet, T. ve Meunier, G. (2014). Are clean technology and environmental quality conflicting policy goals?. **Resource and Energy Economics**, 38, 61-83.
- Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. **The review of economic studies**, 47(1), 239-253.
- Brown, M. B. ve Forsythe, A. B. (1974). Robust tests for equality of variances, **Journal of the American Statistical Association**, 69, 346, 364–367.
- Bruvoll, A. ve Larsen, B. M. (2004). Greenhouse gas emissions in Norway: do carbon taxes work?. **Energy policy**, 32(4), 493-505.
- Cadoret, I., Galli, E. ve Padovano, F. (2020). How do governments actually use environmental taxes?. **Applied Economics**, 52(48), 5263-5281.
- Carbon, T. R. P. (2012). Carbon Pricing, Emissions Trading and Linking Emissions Trading Schemes, **European Bank for Reconstruction and Development (EBRD)**.

- Carl, J. ve Fedor, D. (2016). Tracking global carbon revenues: A survey of carbon taxes versus cap-and-trade in the real world. **Energy Policy**, 96, 50-77.
- Chatkin, J. vd. (2022). External environmental pollution as a risk factor for asthma. **Clinical reviews in allergy & immunology**, 62(1), 72-89.
- Chakraborty, S. K. ve Mazzanti, M. (2020). Carbon taxes and trade spillovers within Europe (No. 0420). SEEDS, **Sustainability Environmental Economics and Dynamics Studies**.
- Chateau, J. vd. (2022). Economic and Environmental Benefits from International Cooperation on Climate Policies. **Departmental Papers**, 2022(007).
- Chen, Y. H. vd. (2020). A clean innovation comparison between carbon tax and cap-and-trade system. **Energy Strategy Reviews**, 29, 100483.
- Chen, Y. ve Tseng, C. L. (2011). Inducing clean technology in the electricity sector: tradable permits or carbon tax policies?. **The Energy Journal**, 32(3).
- Chen, Z. vd. (2021). Does emission discrimination improve environmental effectiveness of emission trading schemes? A duopoly approach. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, 34(1), 2210-2224.
- Cheng, C. C. ve Chu, H. (2020). International emissions trading in a political economy. **Review of International Economics**, 28(2), 429-446.
- Chu, J., Shao vd. (2021). Performance evaluation of organizations considering economic incentives for emission reduction: A carbon emission permit trading approach. **Energy Economics**, 101, 105398.
- Coase, R. H. (1960). The problem of social cost. The Journal of LAW c. **Journal of Law and Economics**, 3, 1-44.
- Conference of the Parties (COP), (t.y) <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>, (10.09.2023).
- Coria, J. ve Sterner, T. (2010). Tradable permits in developing countries: Evidence from air pollution in chile. **The Journal of Environment & Development**, 19(2), 145-170.
- Coria, J. (2009). Taxes, permits, and the diffusion of a new technology. **Resource and Energy Economics**, 31(4), 249-271.
- Coria, J. vd. (2019). On the Use of Market-Based Instruments to Reduce Air Pollution in Asia. **Sustainability**, 11(18), 4895.
- Cottrell, J. vd. (2016). Environmental tax reform in developing, emerging and transition economies, **Studies**, No: 93.

- Crals, E. ve Vereeck, L. (2005). Taxes, tradable rights and transaction costs. **European journal of law and economics**, 20(2), 199-223.
- Cramton, P. vd. (2017). **Global carbon pricing: the path to climate cooperation** (p. 268). The MIT Press.
- Crettez, B. (2004). Tradeable emissions permits, emissions taxes and growth. **The Manchester School**, 72(4), 443-462.
- Çelikkaya, A. (2011). Avrupa Birliği üyesi ülkelerde çevre vergisi reformları ve Türkiye'deki durumun değerlendirilmesi. **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi** Cilt/Vol.: 11 - Sayı/No: 2 : 97–120 (2011)
- Çelikkaya, A. (2020). En Son Çevre Vergisi Reformları Üzerine Bir İnceleme. **Mali Çözüm Dergisi/Financial Analysis**, 30(158).
- Çevre ve Orman Bakanlığı, Karbon Piyasalarında Ulusal Deneyim ve Geleceğe Bakış Raporu, Ankara, Ocak 2011. www.iklim.cevreorman.gov.tr (12.03.2022).
- D'agostino, R. B. vd. (1990). A suggestion for using powerful and informative tests of normality. **The American Statistician**, 44(4), 316-321.
- Dales, J. H. (1968). **Pollution, Property, and Prices**, University of Toronto Press, Toronto, Ontario.
- Davies, B. ve Doble, M. (2004). The development and implementation of a landfill tax in the UK. **Addressing the economics of waste**, 63-80.
- Demirbaş, M., & Aydın, R. (2020). 21. Yüzyılın en büyük tehdidi: küresel iklim değişikliği. *Ecological Life Sciences*, 15(4), 163-179.
- Deshpande, S. S. (2020). Working Of Pollution-Tax And Tradable-Permits To Control Environmental Pollution. **A Global Journal Of Social Sciences**, Volume - III Issue I, 55-58
- Dietz, S. vd. (2018). The economics of 1.5 C climate change. **Annual Review of Environment and Resources**, 43(1), 455-480.
- Dissou, Y. ve Karnizova, L. (2016). Emissions cap or emissions tax? A multi-sector business cycle analysis. **Journal of Environmental Economics and Management**, 79, 169-188.
- Dobes, L. (1999). Kyoto: tradable greenhouse emission permits in the transport sector. **Transport Reviews**, 19(1), 81-97.
- Driscoll, J. C. ve Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. **Review of economics and statistics**, 80(4), 549-560.
- Dumitru, A. vd. (2022) Economic impacts of a carbon tax. <https://economics.rabobank.com/globalassets/documents/2022/sp20220217,dumitrukolblryszka-economic-impacts-of-a-carbon-tax.pdf> (17.03.2022).

- Dumortier, J. ve Elobeid, A. (2021). Effects of a carbon tax in the United States on agricultural markets and carbon emissions from land-use change. **Land Use Policy**, 103, 105320.
- Dupuy, P. M. ve Viñuales, J. E. (2018). **International environmental law**. Cambridge University Press.
- Eccleston, C. H. ve March, F. (2011). **Global environmental policy: concepts, principles, and practice**. CRC Press.
- EEA. (1996). Environmental taxes: Implementation and environmental effectiveness. Copenhagen: European Environment Agency.
- _____. (2000). Environmental signals 2000. *Environmental Assessment Report 6*. <https://www.eea.europa.eu/publications/signals-2000/page016.html>.
- Edenhofer, O. vd. (2021). Pigou in the 21st Century: a tribute on the occasion of the 100th anniversary of the publication of The Economics of Welfare. **International Tax and Public Finance**, 28(5), 1090-1121.
- Ekins, P. ve Barker, T. (2001). Carbon taxes and carbon emissions trading. **Journal of economic surveys**, 15(3), 325-376.
- Ekins, P. ve Speck, S. (Eds.). (2011). **Environmental tax reform (ETR): a policy for green growth**. Oxford University Press.
- Elkerbout, M. vd. (2022) **From carbon pricing to climate clubs, How to support global climate policy coordination towards climate neutrality**. CEPS Research Report, March 2022, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4136314>
- Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı, (t.y), <https://www.mfa.gov.tr/ekonomik-isbirligi-ve-kalkinma-teskilati.tr.mfa>, (05.10.2023).
- Emmerling, J. (2007). **On the Joint Effects of Resource Taxes and Pollution Permits-Efficiency and North-South Considerations**. Master's Thesis Presented for the ECOMATH Programme Toulouse School of Economics
- Environmental Taxes, A statistical guide, 2013 edition ISBN: 978-92-79-33230-2 ISSN: 2315-0815, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/ks-gq-13-005>.
- EPA, (t.y), <https://www.epa.gov/emissions-trading>, (27.04.2022).
- Eurostat, 2023, Environmental tax statistics. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_tax_statistics (24.05.2023).
- European Commission. (2020). **Communication COM/2020/562: Stepping up Europe's 2030 climate ambition Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people**, 53, 1689-1699.

- Fang, D. vd. (2020). How a choice between emission trading and tax schemes affects an environment-biased Environmental Protection Bureau's discretion?. **Science of The Total Environment**, Volume: 736, 139-141.
- Farrow, S. (1995). The dual political economy of taxes and tradable permits. **Economics Letters**, 49(2), 217-220.
- _____, (1999). The duality of taxes and tradable permits: A survey with applications in Central and Eastern Europe. **Environment and Development Economics**, 519-536.
- Fifty Years of Environmental Action, 2022, <https://unfccc.int/blog/fifty-years-of-environmental-action>, (04.04.2023).
- Folmer, H. vd. (1993). Interconnected games and international environmental problems. **Environmental and Resource Economics**, 3(4), 313-335.
- Foramitti, J., vd. (2021). Emission tax vs. permit trading under bounded rationality and dynamic markets. **Energy Policy**, 148, 112009.
- Fowlie, M. (2012). The Allocation Of Greenhouse Gas Emissions Permits In a Federal Cap-And-Trade Program. **The Design and Implementation of US Climate Policy Updating**, 157-171, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Fowlie, M. vd. (2016). Market-based emissions regulation and industry dynamics. **Journal of Political Economy**, 124(1), 249-302.
- Freire-González, J. (2018). Environmental taxation and the double dividend hypothesis in CGE modelling literature: A critical review. **Journal of Policy Modeling**, 40(1), 194-223.
- Fugazza, M. (2022). **Carbon pricing: a development and trade reality check**. United Nations Conference on Trade and Development
- Fullerton, D., vd. (2008). Environmental taxes (No. w14197). **National bureau of economic research**.
- Garcia, A., vd. (2018). Time-inconsistent environmental policies with a consumer-friendly firm: tradable permits versus emission tax. **International Review of Economics & Finance**, 58, 523-537.
- Garella, P. ve Trentinaglia De Daverio, M. T. (2015). **Carbon tax, emission permits, and carbon leak under price competition**. University of Milan and Centro Studi Luca D'Agliano Department of Economics, Management, and Quantitative Methods
- Garella, P. G. ve Trentinaglia, M. T. (2019). Carbon tax, emission standards, and carbon leak under price competition. **Environmental and resource economics**, 72, 941-964.
- Goulder, L. H. (1995). Environmental taxation and the double dividend: a reader's guide. **International tax and public finance**, 2(2), 157-183.

- Goulder, L. H. ve Schein, A. R. (2013). Carbon taxes versus cap and trade: a critical review. **Climate Change Economics**, 4(03), 1350010.
- Goulder, L. H. ve Hafstead, M. A. C. (2018). **Confronting the climate challenge: U.S. policy options**. New York: Columbia University Press.
- Gramkow, C. (2020). **Green fiscal policies: An armoury of instruments to recover growth sustainably**. Studies and Perspectives series-ECLAC Office in Brasilia, No. 5 (LC/TS.2020/24) (LC/BRS/TS.2019/7), Santiago, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
- Green, J. F. (2021). Does carbon pricing reduce emissions? A review of ex-post analyses. **Environmental Research Letters**, 16(4), 043004.
- Groenenberg, H. ve Blok, K. (2002). Benchmark-based emission allocation in a cap-and-trade system. **Climate Policy**, 2(1), 105-109.
- Grubb, M. vd. (2011). **Ten insights from the EU Emissions Trading Scheme, With Reference to Carbon Pricing in Australia**, Climate Strategies.
- Günaydın, İhsan, (2014), “Yeşil Vergiler Çevreyi Koruma ve İşsizliği Azaltma Amaçlarını Aynı Zamanda Sağlayabilir mi?”. İhsan Günaydın ve Tufan Özsoy. **Disiplinler Arası Bakış Açısı ile Çevre**, 1.Baskı içinde (108-137), Hiperlink Yayınları, İstanbul.
- Hafstead, M. A. ve Williams III, R. C. (2020). Designing and evaluating a US carbon tax adjustment mechanism to reduce emissions uncertainty. **Review of Environmental Economics and Policy**, 14(1), 95-113.
- Hahn, R. W. ve Stavins, R. N. (2011). The effect of allowance allocations on cap-and-trade system performance. **The Journal of Law and Economics**, 54(S4), S267-S294.
- Haites, E. (2018). Carbon taxes and greenhouse gas emissions trading systems: what have we learned?. **Climate Policy**, 18(8), 955-966.
- Hammar, H. ve Åkerfeldt, S. (2011). CO2 taxation in sweden-20 years of experience and looking ahead. **Fiscalidad Verde en Europa-Objetivo 20/20**, 20.
- Hanisch, C. (1998). Taking stock of green tax reform initiatives. **Environmental science & technology**, 32(23), 540A-544A.
- Hanley, N. vd. (2019). **Introduction to environmental economics**. Oxford University Press.
- Harri, N. (2020). **Voluntary optin provision and instrument choice in environmental regulation**. Working paper, Faculty Of Management And Business F1-33014 Tampere University, Finland.
- Harris, G. (2002). Integrated assessment and modeling—science for sustainability. **In Understanding and solving environmental problems in the 21st century** (pp. 5-17). Elsevier Science.

- Harrison, T. ve Smith, G. (2009). **Cap and Trade versus a Carbon Tax**. Working paper, Citizens Action Coalition of Indiana, Indianapolis, IN 46204.
- Harstad, B. ve Eskeland, G. S. (2010). Trading for the future: Signaling in permit markets. **Journal of public economics**, 94(9-10), 749-760.
- Hausman, J.A. (1978), "Specification Tests in Econometrics," **Econometrica**, 46: 1251–1271.
- He, P. vd. (2015). Production lot-sizing and carbon emissions under cap-and-trade and carbon tax regulations. **Journal of Cleaner Production**, 103, 241-248.
- Heine, D. vd. (2012). **Environmental tax reform: principles from theory and practice to date**. International Monetary Fund
- Helm, D. (2005). Economic instruments and environmental policy. **Economic and social review**, 36(3).
- Helmer, R. ve Hespanhol, I. (1997). **Water pollution control: a guide to the use of water quality management principles**. CRC Press.
- Henderson, B. vd. (2018). The power and pain of market-based carbon policies: a global application to greenhouse gases from ruminant livestock production. **Mitig. Adapt. Strateg. Global Change** 23 (3), 349–369.
- Hepburn, C. (2006). Regulation by prices, quantities, or both: a review of instrument choice. **Oxford review of economic policy**, 22(2), 226-247.
- Hepburn, C. vd. (2020). Carbon pricing" special issue in the European economic review. **European economic review**, 127, 103440.
- Himmelfarb, A., 2019 Using Carbon Revenues, International Bank for Reconstruction and Development/ **The World Bank Documents**. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/685291565941690701/pdf/Using-Carbon-Revenues.pdf> (02.01.2022).
- Hoel, M. (1996). Should a carbon tax be differentiated across sectors?. **Journal of public economics**, 59(1), 17-32.
- _____, (1998). Emission taxes versus other environmental policies. **Scandinavian Journal of Economics**, 100(1), 79-104.
- Holtmark, B. J. (1999). **A comparison of taxes and tradable permits in national climate policy**. U.S. Department of Energy Office of Scientific and Technical Information <https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/703346> (15.04.2022).
- Holtmark, B. ve Weitzman, M. L. (2020). On the Effects of Linking Cap-and-Trade Systems for CO2 Emissions. **Environmental and Resource Economics**, 75(3), 615-630.

- Hovi, J. ve Holtsmark, B. (2006). Cap-and-trade or carbon taxes? The feasibility of enforcement and the effects of non-compliance. **International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics**, 6(2), 137-155.
- Hu, X. vd. (2020). Carbon tax or cap-and-trade: Which is more viable for Chinese remanufacturing industry?. **Journal of Cleaner Production**, 243, 118606.
- İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, (t.y), www.mfa.gov.tr, (13.07.2020).
- ICAP, (2016). **Emissions Trading in Practice: A Handbook on Design and Implementation** (1st Edition). The World Bank.
- _____, (2020). **Emissions Trading Worldwide: Status Report 2020**. International Carbon Action Partnership, Berlin.
- _____, (2021). **Emissions Trading in Practice: A Handbook on Design and Implementation** (Second Edition). The World Bank.
- _____, (2022). **Emissions Trading Worldwide: Status Report 2022**. Berlin: International Carbon Action Partnership.
- IEA, (2019), **World Energy Outlook 2019**, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019> (29.08.2022).
- IEA, (2020), **Implementing Effective Emissions Trading Systems**, IEA, Paris, <https://www.iea.org/reports/implementing-effective-emissions-trading-systems>.
- _____, (t.y), (<https://www.iea.org>, (27.04.2022).
- IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001
- Ishikawa, J. vd. (2012). Is emission trading beneficial?. **The Japanese Economic Review**, 63(2), 185-203.
- Jaccard, M. (2016), A Social Cost of Carbon for Informing Energy-Climate Policy in the Yukon. https://yukonenergy.ca/media/site_documents/Appendix_6.2_Social_Cost_of_Carbon.pdf (06.01.2023).
- Jia, Z. ve Lin, B. (2020). Rethinking the choice of carbon tax and carbon trading in China. **Technological Forecasting and Social Change**, 159, 120187.
- Kaplow, L. (2010). **Taxes, permits, and climate change** (No. w16268). National Bureau of Economic Research.

- Karakaya, E. ve Sofuoğlu, E. (2015). İklim değişikliği müzakerelerine bir bakış: 2015 Paris iklim zirvesi. **Uluslararası Avrasya Enerji Sorunları Sempozyumu**, 28-30.
- Kasa, S. (2000). Policy networks as barriers to green tax reform: The case of CO₂-taxes in Norway. **Environmental Politics**, 9(4), 104-122.
- Keohane, N. O. (2009). Cap-and-trade is preferable to a carbon tax. **Climate Finance**, 57.
- Kitchin, R. ve Thrift, N. (2009). **International encyclopedia of human geography**. Elsevier.
- Kossoy, A. vd. (2015). **State and trends of carbon pricing 2015**. Washington, DC: World Bank.
- Koval, V. vd. (2022). Environmental Taxation Assessment on Clean Technologies Reducing **Carbon Emissions Cost-Effectively**. **Sustainability**, 14(21), 14044.
- Kozluk, T. ve Zipperer, V. (2015). Environmental policies and productivity growth: a critical review of empirical findings. **OECD Journal: Economic Studies**, 2014(1), 155-185.
- Köpl, A. ve Schratzenstaller, M. (2021). **Effects of environmental and carbon taxation: A literature review**. WIFO-Working Papers, 619/2021
- Krištić, I. R. ve Šimurina, J. (2020). The Effectiveness of the Market-Based Environmental Policy Mix in the European Union. **Panoeconomicus**, 1-33.
- Kuik, O. ve Mulder, M. (2004). Emissions trading and competitiveness: pros and cons of relative and absolute schemes. **Energy Policy**, 32(6), 737-745.
- Kübra, E. vd. (2021). Avrupa yeşil mutabakatı ve Türkiye ekonomisinin uyum politikaları. **İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi**, 9(2), 125-144.
- Laing, T. ve Grubb, M. (2010). **The impact of instrument choice on investment in abatement technologies: a case study of tax versus trade incentives for CCS and Biomass for electricity**. Working Paper, Electricity Policy Research Group, University of Cambridge
- Lapan, H. E. ve Sikdar, S. (2019). Is trade in permits good for the environment?. **Environmental and Resource Economics**, 72(2), 501-510.
- Lappi, P. (2017). Emissions trading, non-compliance and bankable permits. **International Tax and Public Finance**, 24(6), 1081-1099.
- Leal, M. vd. (2019). Excess burden of taxation and environmental policy mix with a consumer-friendly firm. **The Japanese Economic Review**, 70(4), 517-536.
- Lee, C. F. vd. (2008). Analysis of the impacts of combining carbon taxation and emission trading on different industry sectors. **Energy Policy**, 36(2), 722-729.
- Liu, Y. (2017). The Analysis of Emission Permits Trading System In 2017. **International Conference on Economics, Finance and Statistics (ICEFS 2017)** (pp. 403-407). Atlantis Press.

- MacKenzie, I. A. ve Ohndorf, M. (2012). Cap-and-trade, taxes, and distributional conflict. **Journal of Environmental Economics and Management**, 63(1), 51-65.
- Mæstad, O. (2001). Efficient climate policy with internationally mobile firms. **Environmental and Resource Economics**, 19(3), 267-284.
- _____, (2006). Environmental policy and public revenue with international capital mobility. **International Tax and Public Finance**, 13(1), 43-58.
- Mandell, S. (2008). Optimal mix of emissions taxes and cap-and-trade. **Journal of environmental economics and management**, 56(2), 131-140.
- Mansur, E. T. (2013). Prices versus quantities: environmental regulation and imperfect competition. **Journal of regulatory Economics**, 44, 80-102.
- Mardhatillah, S. R. (2020, May). Implementing Environmental Economic Instruments in Indonesia: Constraints and Challenges. In **1st Borobudur International Symposium on Humanities, Economics and Social Sciences (BIS-HESS 2019)** (pp. 66-70). Atlantis Press.
- Mardones, C. (2020). Analysis on complementarity between a CO2 tax and an emissions trading system to reduce industrial emissions in Chile. **Energy & Environment**, 0958305X20954197.
- Marron, D. B. ve Morris, A. C. (2016). How to use carbon tax revenues. Available at SSRN 2737990. https://www.urban.org/sites/default/files/publication/78011/2000624-how-to-use-carbon-tax-revenues_2.pdf (10.01.2023).
- Matthes, F. vd. (2021). **Emissions Trading in Practice: A Handbook on Design and Implementation**.
- Maydybura, A. ve Andrew, B. (2011). A study of the determinants of emissions unit allowance price in the European Union Emissions Trading Scheme. **Australasian Accounting, Business and Finance Journal**, 5(4), 123-142.
- McLure Jr, C. E. (2011). The GATT-legality of border adjustments for carbon taxes and the cost of emissions permits: A riddle, wrapped in a mystery, inside an enigma. **Fla. Tax Rev.**, 11, 221.
- Mehling, M. ve Tvinnereim, E. (2018). Carbon pricing and the 1.5 C target: near-term decarbonisation and the importance of an instrument mix. **Carbon & Climate Law Review**, 12(1), 50-61.
- Melliou, C. (2015). International Cooperation: The Scope and Challenges of International Environmental Agreements. Working Paper, Available at SSRN 2743147. <https://www.zbw.eu/econis-archiv/handle/11159/283658> (03.02.2023).
- Metcalf, G. E. (2009). Market-based policy options to control US greenhouse gas emissions. **Journal of Economic perspectives**, 23(2), 5-27.
- _____, (2017). Implementing a carbon tax. *Washington, DC: Resources for the Future*.

- _____, (2019). On the economics of a carbon tax for the United States. **Brookings Papers on Economic Activity**, 2019(1), 405-484.
- Metcalf, Gilbert E., 2007. **A Proposal for a U.S. Carbon Tax Swap: An Equitable Tax Reform to Address Global Climate Change**. Hamilton Project Discussion Paper 2007-12. Washington, DC: The Brookings Institution.
- Misch, F. (2021). Carbon Pricing: What Role for Border Carbon Adjustments?. **IMF Climate Notes**, 2021(004).
- Moledina, A. A. vd. (2003). Dynamic environmental policy with strategic firms: prices versus quantities. **Journal of Environmental Economics and Management**, 45(2), 356-376.
- Montgomery, W. David. (1972). "Markets in Licenses and Efficient Pollution Control Programs", **Journal of Economic Theory**, 5, pp. 395-418.
- Morgenstern, R. D., Pizer, W. A. ve Shih, J. S. (2002). Jobs versus the environment: an industry-level perspective. **Journal of environmental economics and management**, 43(3), 412-436.
- Nacar, S. (2023). İklim Değişikliğinin Maksimum ve Minimum Sıcaklıklar Üzerindeki Olası Etkilerinin Belirlenmesi. **Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi**, 12(1), 141-156.
- Nargeleçekenler, M. (2009). **Makroekonomik ve finansal serilerin ekonometrik analizi: Panel veri yaklaşımı** (Doctoral dissertation, Bursa Uludag University (Turkey)).
- Nong, D. vd. (2020). The environmental and economic impact of the emissions trading scheme (ETS) in Vietnam. **Energy Policy**, 140, 111362.
- Nordhaus, W. (2019). Climate change: the ultimate challenge for economics. **American Economic Review**, 109(6), 1991-2014.
- Nordhaus, W. D. (2020). To tax or not to tax: Alternative approaches to slowing global warming. **Review of Environmental Economics and policy**.
- Norregaard, J. ve Reppelin-Hill, V. (2000) **Taxes and Tradable Permits As Instruments for Controlling Pollution: Theory and Practice**, IMF Working Papers.
- Norregaard, J. ve Reppelin-Hill, V. (2002). Taxes And Tradable Permits As Policy Options For Controlling Pollution: A Review Of Country Experiences. **Testing New Policy Approaches**, 193.
- Oates, W. E. (1991), **Pollution Charges as a Source of Public Revenues**, University of Maryland, Department of Economics Working Paper No. 91-22.
- Oates, W. E. ve Schwab, R. M. (1988). Economic competition among jurisdictions: efficiency enhancing or distortion inducing?. **Journal of public economics**, 35(3), 333-354.

- Oberndorfer, U. ve Rennings, K. (2007). Costs and competitiveness effects of the European Union emissions trading scheme. **European Environment**, 17(1), 1-17.
- OECD, <https://stats.oecd.org/>, (Çevrimiçi: 20.09.2023).
- _____, Publishing. (2001). **Environmentally related taxes in OECD countries: Issues and strategies**. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- _____, (2005), “Environmentally related taxes”, OECD Glossary of Statistical Terms, <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6437>.
- _____, (2006). **The political economy of environmentally related taxes**. Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/env/tools-evaluation/thepoliticeconomyofenvironmentallyrelatedtaxes.htm> (23.04.2023).
- _____, (2007), **OECD Employment Outlook 2007**, OECD Publishing, Paris,
- _____, (2017), Policy instruments for the Environment. Database documentation. https://www.oecd.org/environment/tools-evaluation/PINE_Metadata_Definitions_2016.pdf (28.04.2023).
- _____, (2020), **Environment at a Glance 2020**, OECD Publishing, Paris.
- _____, (2020). Emission trading systems. <https://www.oecd.org/environment/tools-evaluation/emissiontradingsystems.htm>. (25.11.2021).
- Oliveira, T. D. vd. (2020). The effects of a linked carbon emissions trading scheme for Latin America. **Climate Policy**, 20(1), 1-17.
- Parry, I. (2021). Carbon Pricing FIVE THINGS TO KNOW ABOUT. **Finance & Development**.
- _____, (2021). Implementing the United States’ Domestic and International Climate Mitigation Goals: A Supportive Fiscal Policy Approach. **International Monetary Fund**.
- Parry, I. vd. 1999. When can carbon abatement policies increase welfare? The fundamental role of distorted factormarkets. **Journal of Environmental Economics and Management** 37: 52–84.
- _____, (2022). Carbon Taxes or Emissions Trading Systems?: Instrument Choice and Design. Staff Climate Notes, 2022(006). **International Monetary Fund**
- Parry, I. W. ve Williams III, R. C. (1999). A second-best evaluation of eight policy instruments to reduce carbon emissions. **Resource and Energy Economics**, 21(3-4), 347-373.
- _____, (2012). **Moving US climate policy forward: Are carbon taxes the only good alternative?** (Vol. 1). Oxford University Press. Available at: <http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780199692873.001>.

- Pantelaïou, I., vd. (2020). Can Cleaner Environment Promote International Trade? Environmental Policies as Export Promoting Mechanisms. **Environmental and Resource Economics**, 1-25.
- Pearce, D. (1991). The role of carbon taxes in adjusting to global warming. **The economic journal**, 101(407), 938-948.
- Pesaran, M. H. (2004). **General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels**. CESifo Working Paper Series No. 1229; IZA Discussion Paper No. 1240
- Pezzey, J. C. (2003). Emission taxes and tradeable permits a comparison of views on long-run efficiency. **Environmental and Resource Economics**, 26(2), 329-342.
- Pezzey, J. C. ve Jotzo, F. (2012). Tax-versus-trading and efficient revenue recycling as issues for greenhouse gas abatement. **Journal of Environmental Economics and Management**, 64(2), 230-236.
- Pigou, A. C. (1920). **The economics of welfare** Macmillan and Co. London, United Kingdom.
- Pizer, W. A. (2002). Combining price and quantity controls to mitigate global climate change. **Journal of public economics**, 85(3), 409-434.
- Kerr, S. vd. (2016). **Emissions Trading in Practice: A Handbook on Design and Implementation**. Washington, DC: World Bank.
- Poterba, J. M. (1993). Global warming policy: a public finance perspective. **Journal of Economic Perspectives**, 7(4), 47-63.
- Power, S. ve Abboud, L. (2008). Climate Effort Could Be Stalled by Credit Crisis. **Wall Street Journal**.
- Pratlong, F. (2005). Environmental regulation incidences towards international oligopolies: pollution taxes vs emission permits. **Economics Bulletin**, 17(6), 1-10.
- Putra, J. J. H. (2021). Comparing" carbon tax" and" cap and trade" as mechanism to reduce emission in Indonesia. **International Journal of Energy Economics and Policy**.
- Quirion, P. (2010). Complying with the Kyoto Protocol under uncertainty: Taxes or tradable permits?. **Energy Policy**, 38(9), 5166-5173.
- Ramseur, J. L. ve Leggett, J. A. (2019). **Attaching a price to greenhouse gas emissions with a carbon tax or emissions fee: Considerations and potential impacts**. Homeland Security Digital Library.
- Ranson, M. ve Stavins, R. N. (2016). Linkage of greenhouse gas emissions trading systems: Learning from experience. **Climate Policy**, 16(3), 284-300.
- Rauscher, M. (1997). **International trade, factor movements, and the environment**. Oxford University Press.

- Requate, T. (1993). Pollution control in a Cournot duopoly via taxes or permits. **Journal of Economics**, 58(3), 255-291.
- _____, (1998). Incentives to innovate under emission taxes and tradeable permits. **European Journal of Political Economy**, 14(1), 139-165.
- _____, (2005). Dynamic incentives by environmental policy instruments—a survey. **Ecological economics**, 54(2-3), 175-195.
- Rezai, A. vd. (2012). Global warming and economic externalities. **Economic theory**, 49(2), 329-351.
- Ritchie, H. vd. (2020). CO₂ and greenhouse gas emissions. Published online at **OurWorldInData.org**. <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions> (08.02.2022).
- Rontard, B. ve Hernández, H. R. (2022). Political construction of carbon pricing: Experience from New Zealand emissions trading scheme. **Environmental Development**, 100727.
- Runst, P. ve Höhle, D. (2021). **Quasi-carbon taxation-The German eco tax and its impact on CO₂ emissions** (No. 29/2021). *ifh Working Paper*.
- Savaşan, Fatih (2017), **Piyasa Başarısızlığından Devletin Başarısızlığına Kamu Ekonomisi**, 7. Baskı, Dora Yayınları, Bursa.
- Schmalensee, R. ve Stavins, R. N. (2020). Lessons learned from three decades of experience with cap and trade. **Review of Environmental Economics and Policy**.
- Schöb, R. (1996). Choosing the right instrument: The role of public revenues for environmental policy. **Environmental and Resource Economics**, 8, 399-416.
- Shahab, S. ve Allam, Z. (2020). Reducing transaction costs of tradable permit schemes using Blockchain smart contracts. **Growth and Change**, 51(1), 302-308.
- Shapiro, R. J. (2007). Addressing the risks of climate change: The environmental effectiveness and economic efficiency of emissions caps and tradable permits, compared to carbon taxes. Reston, VA: **The American Consumer Institute**. www.theamericanconsumer.org/Shapiro.pdf.
- Shinkuma, T. ve Sugeta, H. (2016). Tax versus emissions trading scheme in the long run. **Journal of Environmental Economics and Management**, 75, 12-24.
- Solanilla U. A. C. (2019). **Carbon Tax vs Cap and Trade. The market concentration may have the last word on climate change policy: An evaluation for the energy sector in Colombia** (Doctoral dissertation, Maestría en economía de las políticas públicas).
- Speck, S. ve Paleari, S. (2016). Environmental taxation and EU environmental policies. **European Environment Agency**, Copenhagen, Denmark.

- Stavins, R. N. (1995). Transaction costs and tradeable permits. **Journal of environmental economics and management**, 29(2), 133-148.
- _____, (1995). Transaction costs and tradeable permits. **Journal of environmental economics and management**, 29(2), 133-148.
- _____, (2007). **A US cap-and-trade system to address global climate change**. KSG Working Paper No. RWP07-052, Hamilton Project Discussion Paper No. 2007-13, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1026353> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1026353>
- _____, (2019). Carbon taxes vs. cap and trade: theory and practice. Cambridge, **Mass.: Harvard Project on Climate Agreements**.
- _____, (2020). The future of US carbon-pricing policy. **Environmental and Energy Policy and the Economy**, 1(1), 8-64.
- _____, (2022). The Relative Merits of Carbon Pricing Instruments: Taxes versus Trading. **Review of Environmental Economics and Policy**, 16(1), 62-82.
- Stavins, R. N. ve Aldy, J. E. (2011). **The Promise and Problems of Pricing Carbon: Theory and Experience**. Scholarly Articles 5347069, Harvard Kennedy School of Government.
- Stavins, R. ve Stowe, R. (2017). Market mechanisms and the Paris Agreement. **Harvard Project on Climate Agreements**.
- Stavins, Robert N. (2008). "A Meaningful U.S. Cap-and-Trade System to Address Climate Change." **Harvard Environmental Law Review** 32(2): 293-371.
- Stern, N. (2007). **The Economics of Climate Change: The Stern Review**. Cambridge: Cambridge.
- Sterner, T. (1994). Environmental tax reform: the Swedish experience. **European Environment**, 4(6), 20-25.
- Sterner, T. ve Coria, J. (2013). **Policy instruments for environmental and natural resource management**. Routledge.
- Stewart, R. B. vd. (2009). Climate finance for limiting emissions and promoting green development: mechanisms, regulation and governance. **Climate Finance Regulatory and Funding Strategiesfor Climate Change and Global Development**.
- Stone, S. J. (2005). Comment on COP 11 to the UNFCCC. *Sustainable Dev. L. & Pol'y*, 6, 45.
- Stuhlmacher, M. vd. (2019). Cap-and-trade and emissions clustering: A spatial-temporal analysis of the European Union Emissions Trading Scheme. **Journal of environmental management**, 249, 109352.
- Sumner, J. vd. (2011). Carbon taxes: a review of experience and policy design considerations. **Climate Policy**, 11(2), 922-943.

- Sunanda Swain, 2023, <https://www.cleantechloops.com/environmental-agreements/>, (04.04.2023).
- T.C. Ticaret Bakanlığı, 2023. <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/yesil-mutabakat-eylem-plani-ve-calisma-grubu> (26.08.2023).
- Talu, N. ve Kocaman, H. (2018). Türkiye’de İklim Değişikliği İle Mücadelede Politikalar, Yasal Ve Kurumsal Yapı. AB Projesi
- Taştan, B. ve Gültekin, H. (2022). Kadınların Eğitim Seviyesinin Bölgesel Kalkınma Üzerindeki Rolü. **Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi**, 9(1), 394-406.
- Tatoğlu, F. Y. ve Gökçen, A. (2005). **Sermaye Piyasası’nda Riskin Sınırlı Bağımlı Değişkenli Panel Veri Modelleri İle Analizi**. *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi*.
- Taylor, M. S. (2005). Unbundling the pollution haven hypothesis. **Advances in Economic Analysis & Policy**, 4(2).
- Thombs, R. (2018, June). The transnational tilt of the treadmill and the role of trade openness on carbon emissions: A comparative international study, 1965–2010. **In Sociological Forum** (Vol. 33, No. 2, pp. 422-442).
- Tietenberg, T. (2003). The tradable-permits approach to protecting the commons: Lessons for climate change. **Oxford Review of Economic Policy**, 19(3), 400-419.
- Tuğaç, Ç. (2022). İklim değişikliği krizi ve şehirler. **Çevre Şehir ve İklim Dergisi**, 1(1), 38-60.
- Türk Çevre Kanunu (1983), T.C. Resmi Gazete, 18132, (11.08.1983).
- Türker, Y. Ö. ve Aydın, A. (2022). How ready is the Turkish Legislation for the green deal?. **Energy and Climate Change**, 3, 100084.
- Türkeş, M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. **İklim Değişikliği ve Çevre**, 1(1), 26-37.
- Türkiye’nin Çevre Alanında Taraf Olduğu Uluslararası Anlaşmalar ve Sözleşmeler, (t.y), <https://ab.csb.gov.tr/anlasmalar>, (20.08.2023).
- UNEP, U. (2020). **Emissions gap report 2020**. UN environment programme.
- UNFCCC. (2015a). **Adoption of the Paris Agreement**. Retrieved December 14, 2015.
- UNFCCC, <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop> (10.09.2023).
- United Nations Environment Programme (2023). Emissions Gap Report 2023: Broken Record – Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/43922>.

- Üstün, K. T. (2021). Yeni Bir Dönemin Başlangıcı: Avrupa Yeşil Mutabakatı Ve Türk Çevre Hukuku Ve Politikalarına Etkileri. **Memleket Siyaset Yönetim**, 16(36), 329-366.
- van der Ploeg, F. ve Rezai, A. (2021). Optimal carbon pricing in general equilibrium: Temperature caps and stranded assets in an extended annual DSGE model. **Journal of Environmental Economics and Management**, 110, 102522.
- Verbruggen, A. vd. (2019). Anatomy of emissions trading systems: what is the EU ETS?. **Environmental science & policy**, 98, 11-19.
- Vidal-Meliá, L. vd. (2022). An experimental analysis of the effects of imperfect compliance on technology adoption. **Environmental and Resource Economics**, 81(3), 425-451.
- Villegas, C. ve Coria, J. (2009). Taxes, permits and the adoption of abatement technology under imperfect compliance. **rapport nr.: Working Papers in Economics** 368.
- Villegas-Palacio, C. ve Coria, J. (2010). On the interaction between imperfect compliance and technology adoption: taxes versus tradable emissions permits. **Journal of Regulatory Economics**, 38, 274-291.
- Wang, X. ve Zhang, W. (2022). Taxes versus tradable permits considering public environmental awareness. **Economics of Disasters and Climate Change**, 6(2), 293-315.
- Weersink, A. vd. (1998). Economic instruments and environmental policy in agriculture. **Canadian Public Policy/Analyse de Politiques**, 309-327
- Weitzman, M. L. (1974). Prices vs. quantities. **The review of economic studies**, 41(4), 477-491.
- Whitten, S. vd. (2003, September). An overview of market-based instruments and environmental policy in Australia. In **AARES symposium**.
- Wiesmeth, H. (2012). **Environmental Economics**. Theory and Policy in Equilibrium.
- _____, (2022). **Environmental Economics**. Theory and Policy in Equilibrium. Second Edition.
- Willner, M. ve Perino, G. (2022). Beyond control: Policy incoherence of the EU emissions trading system. **Politics and Governance**, 10(1), 256-264.
- Wirl, F. (2012). **Taxes versus permits as environmental policy instrument when the supply of the clean technology is dynamic and non-competitive**. Mimeo., University of Vienna.
- _____, (2014). Taxes versus permits as incentive for the intertemporal supply of a clean technology by a monopoly. **Resource and Energy Economics**, 36(1), 248-269.
- Withana, S. vd. (2013). **Evaluation of environmental tax reforms: International experiences**. A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the State Secretariat for

Economic Affairs (SECO) and the Federal Finance Administration (FFA) of Switzerland. Final Report, Brussels.

Wittneben, B. B. (2009). Exxon is right: Let us re-examine our choice for a cap-and-trade system over a carbon tax. **Energy Policy**, 37(6), 2462-2464.

Wooldridge, J. M. (2010). **Econometric analysis of cross section and panel data**. MIT press.

World Bank, <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>, (Çevrimiçi: 20.05.2023).

_____, <https://data.worldbank.org/indicator/> (Çevrimiçi: 20.09.2023).

_____, (2021), **State and Trends of Carbon Pricing 2021**, World Bank, Washington, DC

_____, 2019. **State and Trends of Carbon Pricing 2019**. World Bank Group. Technical Report.

_____, 2022. State and Trends of Carbon Pricing 2022. State and Trends of Carbon Pricing, Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/37455>.

_____, 2023. State and Trends of Carbon Pricing 2023. State and Trends of Carbon Pricing, Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/39796>.

_____, 2019. **Using Carbon Revenues**. World Bank, Washington, DC.

_____, 2020. State and trends of carbon pricing. Washington, DC: World Bank Group

Xu, H. ve Luo, M. (2022). Optimal Environmental Policy in a Dynamic Transboundary Pollution Game: Emission Standards, Taxes, and Permit Trading. **Sustainability**, 14(15), 9028.

Xu, H. vd. (2023). Comparing the impacts of carbon tax and carbon emission trading, which regulation is more effective?. **Journal of Environmental Management**, 330, 117156.

_____, (2020). A trade-related CO2 emissions and its composition: Evidence from China. **Journal of Environmental Management**, 270, 110893.

Yazgan, Ç. Ü. (2010). TARİHİ SÜREÇ İÇERİSİNDE TOPLUM-ÇEVRE İLİŞKİLERİ VE ÇEVRE SORUNLARININ ORTAYA ÇIKIŞI. **Humanities Sciences**, 5(2), 227-244.

Yu, J. (2009). Greenhouse Gas Emissions and Mitigation Measures in China. **CLIMATE FINANCE**, 228.

Yu, S. vd. (2022). The CO2 cost pass-through and environmental effectiveness in emission trading schemes. **Energy**, 239, 122257.

Zakeri, A. vd. (2015). Carbon pricing versus emissions trading: A supply chain planning perspective. **International Journal of Production Economics**, 164, 197-205.

Zapf, M. vd. (2019). How to Comply with the Paris Agreement Temperature Goal: Global Carbon Pricing According to Carbon Budgets. **Energies**, 12(15), 2983.

- Zekâî, Ş. E. N. (2022). İklim değışikliğı ve Türkiye. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 1(1), 1-19.
- Zhang, Y. vd. (2020). The effect of emission trading policy on carbon emission reduction: evidence from an integrated study of pilot regions in China. **Journal of Cleaner Production**, 265, 121843
- Zhang, Z. ve Folmer, H. (1995). The choice of policy instruments for the control of carbon dioxide emissions. **Intereconomics**, 30(3), 133-142.
- Zhao, J. (2003). Irreversible abatement investment under cost uncertainties: tradable emission permits and emissions charges. **Journal of Public Economics**, 87(12), 2765-2789.
- _____, (2019). **Environmental regulation: lessons for developing economies in Asia** (No. 980). ADBI Working Paper Series
- Zhou, Z. vd. (2020). Environmental Tax Reform and the “Double Dividend” Hypothesis in a Small Open Economy. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 217. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010217>.
- Zhao, X. vd. (2019). Impacts of carbon tax and tradable permits on wind power investment in China. **Renewable Energy**, 135, 1386-1399.

ÖZGEÇMİŞ

1993-2001 yılları arasında İstanbul’da, Atatürk İlköğretim Okulu’nu; 2004 yılında Gediktaş Lisesi’ni; 2011 yılında İstanbul Üniversitesi- Maliye Bölümü’nü; 2016 yılında University of Essex- Finans Bölümü’nü bitirdi. 2017 yılında KTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Bölümü’nde doktora öğrenimine başladı.

Haziran 2016’dan beri Erzurum Teknik Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü’nde Araştırma Görevlisi olarak görevine devam eden CAN, evli ve iki çocuk babasıdır.