



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Maliye Anabilim Dalı

**KARBON VERGİLERİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AÇISINDAN
ÖNEMİ VE TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ**

Beril KAHRAMAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2024

KARBON VERGİLERİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AÇISINDAN ÖNEMİ VE
TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ

Beril KAHRAMAN

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Maliye Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2024

KABUL VE ONAY

Beril KAHRAMAN tarafından hazırlanan "Karbon Vergilerinin İklim Değişikliği Açısından Önemi ve Türkiye'de Uygulanabilirliği" başlıklı bu çalışma, 25.09.2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ayşe Nil TOSUN (Başkan)

Doç. Dr. Alparslan A. BAŞARAN (Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Haydar Lütfü EJDER (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Uğur ÖMÜRGÖNÜLŞEN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾
...../...../.....

Beril KAHRAMAN

¹“*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

- (1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*
- (2) *Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*
- (3) *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.*
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, **Doç. Dr. Alparslan A. BAŞARAN** danışmanlığında tarafımdan retildeğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Beril KAHRAMAN

TEŐEKKÖR

Tez çalışmam boyunca görüş ve önerileriyle beni yönlendiren, değerli bilgi ve tecrübelerinden büyük ölçüde faydalandığım tez danışmanım Doç. Dr. Alparslan A. BAŞARAN'a; ayrıca, süreç içerisinde bilgi ve desteğinden yararlandığım TOBB 1. Hukuk Müőaviri ve TOBB ET Hukuk Fakültesi Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Nihat BAYAR'a en içten saygılarımı ve teőekkürlerimi arz ederim.

Bunun yanı sıra, tez sürecim boyunca desteklerini her daim hissettiğim aileme ve dostlarıma őukranlarımı sunarım.

ÖZET

KAHRAMAN, Beril. *Karbon Vergilerinin İklim Değişikliği Açısından Önemi ve Türkiye'de Uygulanabilirliği*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2024.

Genellikle beşerî faaliyetler kaynaklı emisyonlar sonucu sera gazı konsantrasyonlarındaki artıştan kaynaklandığı düşünülen ve küresel gündemde yer alan en önemli konulardan biri olan iklim değişikliği, dünya üzerindeki yaşamı ve biyoçeşitliliği ciddi seviyede tehdit etmektedir. 1980'li yıllardan bu yana, küresel sıcaklıklardaki artış, çeşitli uluslararası kuruluşlar tarafından gündeme getirilmiş ve iklim değişikliği ile mücadele için küresel bir çabanın gerekliliği ortaya konulmuştur. Bu aşamadan sonra, uluslararası düzeyde iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik toplantı ve zirveler büyük bir ivme kazanmıştır. Ülkemiz de küresel iklim değişikliği ile mücadele konusunda çeşitli adımlar atmış, uluslararası iklim zirve ve konferanslarında bazı taahhütlerde bulunmuştur. Bu noktada, ülkemizin jeopolitik konumu da oldukça önem arz etmektedir. Türkiye'nin jeopolitik konumu, onu başlıca petrol üreten bölgeler arasında doğal bir "enerji köprüsü" yapmaktadır. Enerji sektörünün hızlı bir şekilde büyümesine kurumsal reformlar eşlik etmiştir. En önemli gelişmelerden biri, elektrik üretimi ve dağıtımını da dahil olmak üzere tüm enerji sektörünün hem yerli hem de yabancı özel sermayeye serbestleştirilmesi olmuştur. Enerji ve karbon vergilerinin potansiyel etkilerinin ekonomik analizi, politika tercihleri üzerinde önemli sonuçlar vermektedir. Devletler, sera gazı emisyonlarını azaltarak çevrenin korunmasında öncü bir rol oynamıştır. Geniş tabanlı karbon/enerji vergileri, karbondioksit emisyonlarının azaltılmasını teşvik etmek için en etkili araçlardan biridir. Karbon vergileri, kamu gelirlerini artırırken aynı zamanda karbondioksit emisyonlarının kontrol altına alınmasında önemli bir rol oynayacaktır. Bunun yanı sıra, uluslararası kuruluşlar da sera gazı emisyonlarını sınırlamak için karbon vergilerinin uygulanması gerektiğini belirtmektedir. Türkiye, yeşil büyüme kapsamında sürdürülebilir çevre politikalarını hızla hayata geçirmektedir. Fakat Türkiye'de, hâlihazırda bir karbon vergisi uygulaması bulunmamaktadır. Kamuoyunun bu konudaki tutumu, verginin uygulamaya geçirilmemesindeki önemli etkenlerdendir. Karbon vergilerinin Türkiye'de uygulanabilirliğinin incelendiği bu çalışmada, karbon fiyatlandırması, vergilendirme ve iklim finansmanı konularına da değinilmiş ve Türkiye'nin iklim politikaları incelenmiştir. Çalışmada, karbon vergisinin Türkiye'de uygulanabilirliğine ilişkin mevcut durum analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, Türkiye özelinde karbon vergisinin uygulanabilirliğine ilişkin olası zayıf yönlerin ve karşılanabilecek zorlukların daha fazla olduğu yönündedir.

Anahtar Sözcükler

Karbon Vergileri, Sürdürülebilir Kalkınma, İklim Değişikliği, Karbon Emisyon Salınımları

ABSTRACT

KAHRAMAN, Beril. *The Significance of Carbon Taxes in terms of Climate Change and the Applicability of Such Taxes in Türkiye*, Master's Thesis, Ankara, 2024.

Climate change which is generally considered to be an increase in greenhouse gas concentrations as a result of the emissions induced by the human activities and is one of the most significant issues on the global agenda, seriously threatens life and biodiversity on the Earth. Since the 80s, the increase in global temperatures has been brought to the agenda by various international institutions and the necessity of a global effort to combat climate change has been put forward. After this stage, meetings and summits aimed at combating climate change at the international level have gained great momentum. Our country has also taken various steps to combat global climate change and has made some commitments and pledges at international climate summits and conferences. At this point, the geopolitical position of our country is also very important. The geopolitical position of Türkiye makes it a natural "energy bridge" among the major oil producing regions. The rapid growth of the energy sector has been accompanied by the institutional reforms. One of the most significant developments has been the liberalization of the energy sector, including electricity generation and distribution, to both domestic and foreign private capital. The economic analysis of the potential effects of energy and carbon taxes has important implications for policy choices. States have played a leading role in protecting the environment by reducing greenhouse gas (GHG) emissions. Government emissions are significant on a global scale. Broad-based carbon/energy taxes are one of the most effective tools to encourage the reduction of carbon dioxide (CO₂) emissions. Carbon taxes will play an important role in controlling carbon dioxide emissions while increasing public revenues. Along with this, international organizations also state that carbon taxes should be applied to restrict greenhouse gas emissions. Türkiye is rapidly implementing sustainable environmental policies within the scope of green growth. However, there is currently no carbon tax implementation in Türkiye. The public's attitude on this issue is one of the important factors in the non-implementation of the tax. In this study, which examines the applicability of carbon taxes in Türkiye, carbon pricing, taxation and climate finance issues are also mentioned and the climate policies of Türkiye are examined. In the study, the current situation regarding the applicability of carbon tax in Türkiye is analyzed. The findings demonstrate that there are more potential weaknesses and challenges related to the applicability of the carbon tax in Türkiye.

Keywords

Carbon Taxes, Sustainable Development, Climate Change, Carbon Emissions

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	iii
ETİK BEYAN.....	iiii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
TABLolar DİZİNİ	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA, YEŞİL BÜYÜME VE TÜRKİYE'NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI.....	4
1.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA	4
1.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN SAĞLANMASI AÇISINDAN YEŞİL BÜYÜMENİN ÖNEMİ.....	8
1.3. YEŞİL BÜYÜME VE YEŞİL TAHVİLLER	10
1.4. KÜRESEL YEŞİL BÜYÜME ENDEKSİ KARBON VERGİLERİNİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE KÜRESEL YEŞİL BÜYÜME ENDEKSİ YAKLAŞIMI	11
1.5. YEŞİL GELECEK ENDEKSİ BAZINDA ÜLKELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	16
1.6. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SORUNU	19
1.7. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDENLERİ	24

1.8. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ	25
1.9. TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SORUNU	29
1.10. TÜRKİYE’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI.....	31
1.10.1. Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü	31
1.10.2. Kyoto Protokolü’nden Paris Anlaşmasına Doğru İklim Değişikliği Yaklaşımı ve Küresel İklim Politikaları.....	32
1.10.2.1. Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020)	35
1.10.2.2. İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) (IDEP).....	35
1.10.2.3. Türkiye İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023).....	35
1.10.2.4. İklim Değişikliği Ulusal Tebliği	35
1.10.2.5. Sera Gazı Emisyon Yıllık Envanterleri	36
1.10.3. Ulusal Katkı Beyanları	36
1.10.4. İklim Değişikliği İki Yıllık Raporlar.....	37
1.10.5. Paris Anlaşması Sonrası Türkiye’nin İklim Değişikliği Yaklaşımı	38
2. BÖLÜM: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEDE PİYASA TEMELLİ YAKLAŞIMLAR VE İKLİM FİNANSMANI	43
2.1. KARBON VERGİLERİ VE EMİSYON TİCARET SİSTEMİ (ETS).....	43
2.1.1. Karbon Fiyatlandırması.....	47
2.1.2. Dünya Genelinde Karbon Fiyatlandırması.....	49
2.1.3. Karbon Fiyatlandırma Şemalarının Uygulanmasına İlişkin Siyasi Yaklaşımlar	50
2.1.4. Tarihsel Arka Plan.....	52
2.2. KARBON VERGİLERİ.....	54
2.2.1. Karbon Vergisinin Amacı	56
2.2.2. Karbon Vergisinin Avantajları	57

2.2.2.1. Basit Bir Yapıda Olması	57
2.2.2.2. Maliyet Kesinliği	57
2.2.2.3. Piyasa Temelli Bir Vergi Olması	57
2.2.3. Karbon Vergilerinin Dezavantajları	58
2.2.3.1. Fayda Belirsizliği	58
2.2.3.2. Siyasi Belirsizlik	58
2.2.3.3. Vergi Muafiyetleri	58
2.2.3.4. Adaletsiz ve Gerileyici Bir Vergi Olması	59
2.2.4. Vergileme Tekniği Bakımından Karbon Vergisi	59
2.2.4.1. Verginin Konusu	59
2.2.4.2. Vergiyi Doğuran Olay	59
2.2.4.3. Verginin Mükellefi ve Matrahı	60
2.2.4.4. Verginin Oranı ve Tarhı	60
2.2.5. Karbon Vergilerinin Kapsamı ve Ülke Örnekleri	61
2.2.6. Karbon Vergilerinin Makroekonomik Etkileri	64
2.2.7. Karbon Vergisi Yaklaşımları	70
2.2.7.1. Pigou Yaklaşımı	70
2.2.7.2. Coase Teoremi	72
2.2.7.3. Çifte Yarar Teorisi	72
2.3. AVRUPA BİRLİĞİ'NDE UYGULANAN KARBON VERGİLERİ VE ETS'NİN EKONOMİK ETKİLERİ	74
2.3.1. Çevresel Etkiler	74
2.3.2. Gelir Artırma Potansiyeli	75
2.3.4. Rekabetçilik (Piyasa Etkileri)	77
2.3.5. Kaynakların Verimli Kullanılması	78

2.4. İKLİM FİNANSMANI	79
2.4.1. Birleşmiş Milletler'in Küresel İklim Finansmanındaki Rolü ve İklim Finansmanı Sağlayan Programlar	82
2.4.2. Türkiye'de İklim Finansmanı	86
3. BÖLÜM: TÜRKİYE'DE UYGULANAN ÇEVRE VERGİLERİ VE KARBON VERGİLERİNİN UYGULANABİLİRLİĞİNE YÖNELİK MEVCUT DURUM ANALİZİ.....	88
3.1. TÜRKİYE'DE UYGULANAN ÇEVRE VERGİLERİ VE BENZERİ YÜKÜMLÜLÜKLER.....	88
3.1.1. Çevre Temizlik Vergisi	89
3.1.2. Özel Tüketim Vergisi	90
3.1.3. Motorlu Taşıtlar Vergisi.....	91
3.1.4. Konaklama Vergisi.....	94
3.1.5. Elektrik ve Havagazı Tüketim Vergisi.....	94
3.1.6. Katı Atık Bertaraf Ücretleri.....	95
3.1.7. Geri Kazanım Katılım Payı.....	96
3.1.8. Yol Geçiş Ücretleri.....	96
3.1.9. Harçlar	97
3.2. TÜRKİYE'DE KALKINMA PLANLARINDAKİ YEŞİL EKONOMİ VE KARBON VERGİSİ DÜZENLEMELERİ	98
3.3. TÜRKİYE'DE KARBON VERGİSİ UYGULAMASINA İLİŞKİN SENARYOLARIN SEKTÖR BAZLI MUHTEMEL ETKİLERİ	100
3.3.1. Sanayi Sektörü.....	105
3.3.2. Enerji Sektörü.....	113
3.3.3. Ulaştırma Sektörü.....	116
3.3.4. Tarım Sektörü.....	118

3.2.5. Demir-Çelik Sektörü	125
3.3.6. AB SKDM Uygulamasının Ticari Etkileri ve Yaratabileceği Rekabet Gücü Kayıplarını Önlemek İçin Ülkemizde Atılan Adımlar	128
3.4. TÜRKİYE’DE KARBON SALINIMI.....	132
3.5. TÜRKİYE’DE KARBON VERGİLERİNİN UYGULANABİLİRLİĞİNE YÖNELİK MEVCUT DURUM ANALİZİ.....	135
3.5.1. Karbon Vergilerinin Uygulanması Sonucunda Ortaya Çıkabilecek Olumlu Yönler	135
3.5.2. Karbon Vergilerinin Uygulanması Sonucunda Ortaya Çıkabilecek Olumsuz Yönler	138
3.5.3. Karbon Vergisinde Uyum	143
SONUÇ.....	149
KAYNAKÇA	156
EK 1: ORJİNALLİK RAPORU.....	191
EK 2: ETİK KURUL MUAFİYETİ FORMU.....	193
ÖZGEÇMİŞ.....	195

KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
ADB	Asian Development Bank-Asya Kalkınma Bankası
ANS	Adjusted Net Savings –Düzeltilmiş Net Tasarruflar
AYM	Avrupa Yeşil Mutakabati
BMİDÇS-	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi-
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
CRED	Centre for Research on the Epidemiology of Disasters- Afetlerin Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi
CTF	Clean Technology Fund-Temiz Teknoloji Fonu
CTS	Cap and Trade System-Emisyon Üst Sınırı ve Ticareti
CV	Coefficient of Variation-Ters Varyasyon Katsayısı
ÇŞİDB	T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
DEA	Data Envelopment Analysis-Veri Zarflama Analizi
DEPA	Danish Environmental Protection Agency- Danimarka Çevre Koruma ajansı
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development- Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası
EKK	Ekonomi Koordinasyon Kurulu
ETS	Emisyon Ticaret Sistemi
GCF	Green Climate Fund -Yeşil İklim Fonu
GEF	Global Environment Facility - Küresel Çevre Fonu
GGGI	Global Green Growth Index - Küresel Yeşil Büyüme Endeksi
GLGGI	Global Green Growth Institute - Küresel Yeşil Büyüme Enstitüsü
HH	The Herfindahl-Hirschman Index Market Concentration Index- Piyasa Yoğunlaşma Endeksi
IDEP	İklim Değişikliği Eylem Planı
IEA	International Energy Agency - Uluslararası Enerji Ajansı
IFC	International Finance Corporation-Uluslararası Finans Kurumu
IGG	Inclusive Green Growth- Kapsayıcı Yeşil Büyüme

IGGI	Inclusive Green Growth Index-Kapsayıcı Yeşil Büyüme Endeksi
INDC	Intended Nationally Determined Contributions- Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanları
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change- Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
İDES	Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi
İDHYKK	İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu
LDCF	The Least Developed Countries Fund - En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MIT	Massachusetts Institute of Technology- Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
MLF	Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol- Montreal Protokolü'nün Uygulanması için Çok Taraflı Fon
NASA	National Aeronautics and Space Administration- Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
NCEI	National Centers for Environmental Information- Ulusal Çevresel Bilgi Merkezleri
NDC	Nationally Determined Contribution- Ulusal Katkı Beyanı
NOAA	National Oceanic And Atmospheric Administration- Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development- Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation- Ormansızlaşma ve Ormanların Yok Olmasının Engellenerek Emisyonların Azaltılması Programı
RGGI	The Regional Greenhouse Gas Initiative of the United States- ABD Bölgesel Sera Gazı Girişimi
SBB	T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı
SKA	Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

SCCF	Special Climate Change Fund - Özel İklim Değişikliği Fonu
SDG	Sustainable Development Goals- Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
STK	Sivil Toplum Kuruluşları
UNCBD	United Nations Convention On Biological Diversity- Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development- Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development- Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
UNEP	United Nations Environment Programme- Birleşmiş Milletler Çevre Programı
WCED	World Commission on Environment and Development- Dünya Ekonomik Kalkınma Komisyonu
WMO	World Meteorological Organization - Dünya Meteoroloji Örgütü
WBG	World Bank Group - Dünya Bankası Grubu
WWF	Dünya Doğayı Koruma Vakfı-World Wide Fund for Nature
YGE	Yeşil Gelecek Endeksi

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. 2021-2022 Yeşil Gelecek Endeksi’ndeki Örnek Ülkeler.....	17
Tablo 2. Karbon Vergisi ve ETS Uygulayan Ülkeler.....	45
Tablo 3. İki ve Çok Taraflı İklim Finansman Fonları ve Miktarı.....	84
Tablo 4. AB Ülkelerinde Motorlu Taşıtlar Vergisinde Esas Alınan Değerler.....	93
Tablo 5. Çimento Sektörü Karbonsuzlaşma Kaldıraçları.....	110
Tablo 6. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye için İklim Değişikliği Endeksi Grupları.....	112
Tablo 7. Enerji Üretiminde Kullanılan Kaynak Tiplerinin Dağılımı.....	113
Tablo 8. Türkiye’nin Karbon Ayak İzi Bileşenleri.....	114
Tablo 9. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması.....	115
Tablo 10. Seçilmiş Sektörlerde Türkiye’nin Dünyaya ve AB-27’ye İhracatı (Bin ABD Doları).....	127
Tablo 11. Türkiye’nin SKDM Kapsamında Yer Alan Ürün Gruplarındaki İhracatı	128
Tablo 12. Sektörlere Göre Karbon Salınım Değerleri.....	134
Tablo 13. AB, Bazı Gelişmiş Ülkeler ve Türkiye’de Sera Gazı Salınımı.....	139

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları	7
Şekil 2. Küresel Sıcaklık Ortalaması	22
Şekil 3. Türkiye’de Olan Afetlerin Yıllara Göre Dağılımı (1900-2022).....	30
Şekil 4. Sektörel Bazda Küresel Karbondioksit Emisyonu (Milyon Ton)	56
Şekil 5. İklim Değişikliği ile Makroekonomik Kırılganlıklar Arasındaki Temel İlişki	69
Şekil 6. Küresel İklim Finansmanından Faydalanan Yenilenebilir Enerji Projelerinin Türlerine Göre Dağılımı.....	81
Şekil 7. SKDM’den En Çok Etkilenmesi Beklenen Ülkeler.....	102
Şekil 8. Türkiye’de Karbon Salınımı.....	133

GİRİŞ

Küresel iklim krizinin yarattığı zorluklar ve dünya çapında artan iddialı iklim hedefleri sebebiyle, etkili iklim politika araçlarına yönelik arayışlar hız kazanmıştır. Karbon vergisi ve emisyon ticaret sistemi (ETS) olarak ikiye ayrılan karbon fiyatlandırma mekanizmaları, en etkili iklim politika araçlarından biri olarak literatürde yer almaktadır (World Bank, 2020a). Karbon fiyatlandırması hem akademik literatürde büyük önem kazanmış hem de ekonomi ve çevre politikalarında çokça tartışılmıştır. Mayıs 2022'den itibaren, gelişmiş ülkelerin birçoğu küresel sera gazı emisyonlarının %5,7'sini kapsayan karbon vergisini yürürlüğe koymuştur. AB ülkelerinde uygulanan karbon vergisi oranlarına bakıldığında; Nisan 2022 itibariyle, bir ton emisyon başına 130 ABD doları olmak üzere, en yüksek pay İsveç'tedir. Bu ülkeler arasında bir ton emisyon başına en düşük karbon vergisi oranına sahip olan, 1 ABD dolarından az bir meblağ ile Polonya'dır (World Bank, 2022a). Özellikle çevreciler olmak üzere, ekonomistler neredeyse çok uzun yıllardır çevre vergilerini, anahtar çevre politika aracı olmaları nedeniyle artırmaktadır (Pearce ve Turner, 1990; Köppl vd., 1996; Baumol ve Oates, 1971; Speck vd., 2006; Pearce, 1991; Goulder, 1995). Çevre vergileri hem teorik konularda hem de ampirik bakış açısından incelendiğinde, oldukça geniş kapsamlı bir araştırma gerektirmektedir. Bu bağlamda, çevre vergileri arasında, özellikle de son dönemlerde, spesifik olarak odak noktası olan karbon vergilerine ilişkin geniş bir akademik literatür göze çarpmaktadır.

Bu çalışmada; karbon vergilerine odaklanılırken, aynı zamanda genel olarak ampirik karbon vergisi araştırmalarının gelişimini anlamak için gerekli olan çevre vergilerine de yer verilecektir. Karbon vergisi ve CO₂ vergisi terimleri birbirlerinin yerine geçen ve doğrudan ton başına fosil yakıtların yakılmasından kaynaklanan emisyonlar ile ilişkilidir. Bu tür bir vergi genellikle, ton başına CO₂ eşdeğerinin belirli bir fiyatı olarak ifade edilmektedir (OECD, 2013). Karbon vergileri, insanların çevreye zararlı faaliyetlerinin negatif etkilerini içselleştirmek için tüm bu zararlı beşerî faaliyetleri fiyatlandırılan vergilerin tamamını kapsayan çevre vergilerinin spesifik bir türüdür (Baumol ve Oates, 1988).

Teorik açıdan bakıldığında, karbon vergilerinin bazı spesifik zorluklarla karşılaştığı görülmektedir. Karbon vergisi, kirleticiden kaynaklanan zararların ölçülmesinin mümkün olduğu, ancak kirlilikten zarar görenlerin belirlenmediği durumlarda etkili olacaktır (Metcalf, 2019). Teoride, çevresel dışsallıkların doğru fiyatı, çevreye verilen marjinal zarar ve azaltım maliyetlerinin bilinmesi durumunda belirlenebilmektedir. Karbon emisyonları bağlamında, piyasa fiyatına uygulanan bu vergi oranı, “optimal karbon fiyatı” olarak ifade edilmektedir. Ancak aşağıda açıklanan stok kirleticiler mevcut olduğunda, optimum karbon fiyatının belirlenmesi, bazı belirsizlikler nedeniyle sınırlı kalmaktadır (Weitzman, 2009, 2014; Stern ve Stiglitz, 2021; Wagner ve Weitzman, 2018). Söz konusu kirleticiler, cıva gibi ağır metaller gibi su sistemlerinin özümleme kapasitesinin sıfır olduğu kirleticilerdir. Bu kirleticiler, özellikle besin zincirinde birikmektedir. Karbonun gerçek sosyal maliyetleri bilinmese bile, yaklaşık bir tahmine dayalı vergi, iklim değişikliğinin maliyetlerinin fiyatlara dahil edilmesi gerektiğine işaret edebilmektedir (Pindyck, 2013).

İklim değişikliğinin sosyal maliyetleri, vergi oranları aracılığıyla belirlenebilmektedir (Marron ve Toder, 2014). Birçok ülkede uygulanan karbon vergileri, bu özelliği sayesinde ampirik literatürün kapsamlı bir araştırmasının temelini oluşturmaktadır. Bu vesileyle, gün geçtikçe daha fazla ülkenin karbon fiyatlandırma mekanizmalarını uygulamaya yönelik girişimlerinin olması, dünya çapında yeşil ve döngüsel bir ekonomiye geçiş açısından oldukça önemlidir.

Bu çalışmanın ilk bölümünde, karbon fiyatlandırma mekanizmalarının temelini oluşturan sürdürülebilirlik, yeşil büyüme ve iklim değişikliği kavramları açıklanmış olup anılan kavramlar doğrultusunda, Türkiye'nin iklim değişikliği politikaları ve taraf olduğu sözleşmeler incelenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde, karbon fiyatlandırması çerçevesinde karbon vergileri ve iklim finansmanı konuları ele alınmıştır. Bu bölümde; karbon vergilerinin amacı, avantajları ve dezavantajları ile vergi tekniği yönünden karbon vergisi yaklaşımları, Avrupa Birliği'nde (AB) uygulanan karbon vergileri ve ETS'nin ekonomik etkileri ile Birleşmiş Milletler'in (BM) küresel iklim finansmanındaki rolü ve iklim finansmanı sağlayan programlardan söz edilmiş olup bu bağlamda, Türkiye'de iklim finansmanına ilişkin bir değerlendirme yapılmıştır. Tez çalışmasının üçüncü bölümünde; Türkiye'de uygulanan çevre vergileri, karbon vergisi senaryolarının sektör

bazlı analizi, karbon salınımlarının tarihi süreç içerisindeki değişimleri ve karbon vergisinin uygulanabilirliğine yönelik bulgulara yer verilmiştir. Bu çerçevede, Türkiye’de karbon vergisinin uygulanması sonucunda ortaya çıkabilecek olumlu ve olumsuz yönler incelenmiştir. Sonuç bölümünde ise, yapılan tespitler doğrultusunda, Türkiye’de henüz hayata geçirilmemiş olan karbon vergisinin uygulanabilirliğine ilişkin birtakım önerilerde bulunulmuştur.

1. BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA, YEŞİL BÜYÜME VE TÜRKİYE'NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI

İklim değışikliği, sürdürülebilir kalkınma ile yeşil büyüme kavramları hem karbon fiyatlandırma mekanizmalarıyla hem de ülkelerin iklim politikalarıyla doğrudan ilişkilidir. Zira bu kavramlar, karbon fiyatlandırma mekanizmalarının etkinliğini artırarak çevre odaklı bir ekonomik büyümenin gerçekleştirilmesi, çevre dostu yatırımların desteklenmesi, ülkelerin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşması ve küresel iklim değışikliği ile etkin bir şekilde mücadele edilebilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, karbon vergileri hem dünyada hem de Türkiye’de sürdürülebilir kalkınmanın ve yeşil ekonominin teşvik edilmesinde önemli bir araç olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu bölümde, karbon fiyatlandırma mekanizmaları için oldukça önemli olan iklim değışikliği, sürdürülebilir kalkınma ve yeşil büyüme kavramları açıklanmış olup ülkemizde karbon vergilerinin uygulanabilirliğinin değerlendirilebilmesi açısından Türkiye’nin iklim değışikliği politikaları incelenmiştir.

1.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Sürdürülebilir kalkınma kavramı, yaklaşık 50 yıldır önemli bir evrim geçirmekte ve gelişim göstermeye devam etmektedir. İlk olarak 1972’de Stockholm’de düzenlenen ve uluslararası toplumun hem kalkınma hem de çevre konularını koordineli bir şekilde ele alma ihtiyacını kabul ettiği Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı’nda küresel ölçekte ilgi görmüştür (Handl, 2012). Bu ilgi, BM’nin özellikle çevre konularına ayrılmış ilk programı olan BM Çevre Programı’nın (UNEP) oluşturulmasına yol açmıştır. Sürdürülebilir kalkınma terimi daha sonra 1987 yılında BM Dünya Çevre ve Kalkınma

Komisyonu'nun (Brundtland Komisyonu - BM WCED) "Ortak Geleceğimiz" başlıklı raporu aracılığıyla politika tartışmalarında resmen tanıtılmıştır (Redclift, 2005).

Bu raporda, sürdürülebilir kalkınmanın tanımı, bugünün mevcut gereksinimlerinin geleceğin nesillerinin kendi gereksinimlerini karşılayabilme kabiliyetinden taviz vermeksizin karşılanabildiği kalkınma biçimi olarak yapılmaktadır. O zamandan beri, sürdürülebilir kalkınma kavramı gelişmeye devam etmiş ve dünya çapında hükümetler, kuruluşlar ve bireyler tarafından bir dizi ekonomik, sosyal ve çevresel konuyu ele alan bir çerçeve olarak geniş çapta benimsenmiştir. Bugünün ihtiyaçlarını, gezegenimizin kaynaklarını koruma ve gelecek nesillerin refahını destekleme ihtiyacı ile dengelemek için kilit bir bakış açısı niteliği ile yaygın bir şekilde kabul görmektedir (WCED, 1987). Söz konusu raporda, ekonomik, sosyal ve çevresel unsurlar sürdürülebilirliğin üç ayağı olarak tanımlanmıştır. Buradan hareketle, sürdürülebilir kalkınmanın temel amacı; bugünkü ve gelecekteki nesiller için daha eşitlikçi ve refah seviyesi yüksek bir toplum yaratmak olup bu bağlamda, çevresel konuların, ekonomik ve sosyal faktörlerle bir bütün olarak ele alınmasını sağlamaktır (Barkemeyer ve Günther, 2014).

Bu anlamda, sürdürülebilir kalkınma teriminin birçok farklı tanımı bulunmaktadır. Ancak, en yaygın kabul gören tanımlardan biri, anılan raporda yer alan ve yukarıda belirtilen tanımdır (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, 1987). Günümüzde hâlâ bir tartışma konusu olmakla birlikte, sürdürülebilir kalkınma kavramı, gelişim göstermeye devam etmektedir. 2015 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından onaylanan ve 2030 yılına kadar gerçekleştirilmesi öngörülen 17 hedefi kapsayan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA'lar); ekonomik kalkınma, toplumsal kapsayıcılık ve çevresel sürdürülebilirliğin üç yönünü dikkate alan daha geniş bir sürdürülebilirlik yaklaşımına sahiptir (Sachs, 2015a).

Avrupa'da 17. ve 18. yüzyıllarda gündeme gelen sürdürülebilir orman yönetimine ilişkin fikirler, günümüz sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının temelini oluşturmaktadır. Anılan yüzyıllarda sürdürülebilir orman yönetimi anlayışı, İngiltere'de kereste kaynaklarının tükendiğine dair önemli bir farkındalık yaratmıştır. John Evelyn tarafından 1662'de yayımlanan "Sylva" başlıklı makalede, doğanın daha fazla sömürülmesinin önüne geçilebilmesi gayesiyle ağaç dikmenin, diğer bir ifadeyle ağaçlandırma faaliyetlerinin,

ulusal bir görev olarak kabul edilmesi gerektiğini savunmuştur. Bunun yanı sıra, 18. yüzyılın başlarında Almanya’da yaşayan ve sürdürülebilir ormancılığa yönelik çalışmalarıyla bilinen Hans Carl von Carlowitz tarafından 17. yüzyılda Fransa’da Maliye Bakanlığı yapmış ve önemli bir devlet adamı olan Jean-Baptiste Colbert’in görüşleri doğrultusunda, sürdürülebilir orman yönetimi yaklaşımını geliştirilmiştir (Blewitt, 2014).

Rachel Carson’ın 1962’de Silent Spring isimli kitabı yayımlandıktan sonra gelişen çevre hareketi, ekonomik büyümenin yol açtığı çevresel dengenin bozulmasına dikkat çekmiştir. 1966’da yayımlanan Kenneth E. Boulding’e ait “The Economics of the Coming Spaceship Earth” olarak bilinen eserinde, ekonomik sistemin, kendisini ekolojik sisteme entegre etme gereksinimi olduğu vurgulanmıştır. Bu konuda dönüm noktası sayılabilecek bir diğer çalışma ise, 1968 yılında yayımlanan Garrett Hardin’in “Müştereklerin Trajedisi” (diğer adıyla, Ortak Malların veya Varlıkların Trajedisi) başlıklı 1968 yılında yayımlanan makalesi olmaktadır (Jabareen, 2008).

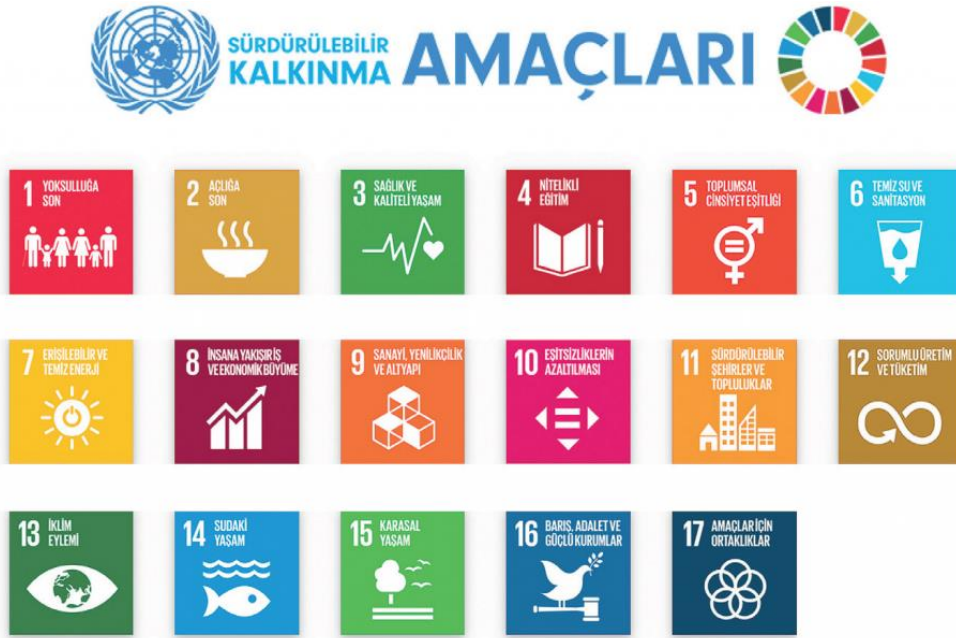
Sürdürülebilirlik kavramının modern anlamda ilk kullanımlarından biri, 1972 yılında Roma Kulübü tarafından yayımlanan ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) araştırmacıları tarafından hazırlanan “Büyümenin Sınırları” başlıklı raporda görülmektedir. Araştırmacılar, küresel ölçekte hedeflenen ekonomik ve ekolojik dengenin gerçekleştirilmesini sağlamak amacıyla kontrolsüz ve beklenmedik çöküş yaşanmadan, sürdürülebilir ve tüm insanların temel maddi ihtiyaçlarının giderilebildiği bir sistemi yansıtan yeni bir model üzerinde çalışmıştır. Yine 1972’de yayımlanan “A Blueprint for Survival” başlıklı kitap, sürdürülebilirlik konusunda etkileyici eserlerden biri olarak kabul edilmektedir (Goldsmith, 1972).

1975’te MIT tarafından ABD Kongresi’ne, sürdürülebilirliğe yönelik olarak “Gelecek İçin Büyüme ve Uygulaması” konulu süreli toplantılar hazırlanmış olup bunlar, sürdürülebilir kalkınma konusunda günümüze dek gerçekleştirilen ilk oturumlardır. 1980’de, Uluslararası Doğayı Koruma Birliği’nce (International Union for Conservation of Nature-IUCN) dünyayı korumaya yönelik bir dizi strateji yayınlanmış ve söz konusu stratejilerde, “sürdürülebilir kalkınma” kavramı açıklanmıştır. Akabinde, 1982 yılında kabul edilen BM Dünya Doğa Şartı tarafından çevreyi olumsuz yönde etkileyen beşerî faaliyetlerin kontrol altına alınması amacıyla temel dünyayı koruma ilkeleri ortaya

çıkarılmıştır. Tüm bu çabalar, Brundtland Raporu'ndan hareketle, gelecek nesillerin gözetildiği, sosyal kapsayıcılığı ve çevresel sürdürülebilirliği esas alan bir ekonomik kalkınma modelinin hayata geçirilmesine yönelik olmaktadır (Sachs, 2015b).

Küresel ölçekte sürdürülebilir kalkınma amaçları, öncelikli olarak 2000'de "Bin Yıl Kalkınma Hedefleri" adıyla sunulmuş olup akabinde, tüm ülkeleri içeren daha kapsamlı hedefler belirlenmiştir. "Dünyamızı Dönüştürmek: Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi" adlı belgenin içerdiği ile yukarıda belirtilen SKA'lar, 196 üye ülke tarafından imzalanmış ve uygulamaya geçirilmiştir (Köse, 2023). BM SKA'ların kapsadığı 17 ana amaç aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi sunulmaktadır. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA'lar), 2016 Ocak ayında uygulamaya konulmuş olup BM Kalkınma Programı'nın (United Nations Development Programme- UNDP) politikasını ve finansmanını 15 yıl boyunca yönlendirecektir. UNDP, küresel hedeflerin uygulanmasına yönelik olarak çalışan bir Birleşmiş Milletler kurumudur (UNDP, 2021a).

Şekil 1. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları



Kaynak: (UNDP, 2021a)

UNDP, 50 yıldan fazla süredir ulusal ve uluslararası kuruluşlarla iş birliği içinde çalışmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmada en temel sorun ekonomik büyümenin çevreye ve insana vereceği muhtemel zararları en az indirmek ya da ortadan kaldırmaktır. Bu anlamda çevre dostu büyüme politikaları büyümeye ilişkin paradigmayı değiştirmeyi gerekli kılmaktadır. Bu çerçevede, BM Kalkınma Programı Türkiye Temsilciliği, Türkiye'nin kalkınma amaçlarına ulaşması için proje ve politika desteği sağlamaktadır. Türkiye'nin sürdürülebilir büyümesine, demokratik yönetimine, iklim değişikliği ile çevre konularındaki çalışmalarına katkıda bulunmaktadır (UNDP, 2021b).

1.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN SAĞLANMASI AÇISINDAN YEŞİL BÜYÜMENİN ÖNEMİ

İklim değişikliği; normal hava koşullarını değiştirmenin yanı sıra, aşırı hava olaylarının sıklığını ve yoğunluğunu da değiştirerek insan hayatını tehdit etmektedir. İklim değişikliğinin küresel ölçekte oluşturduğu ortak tehditler nedeniyle, iklim değişikliğinin etkileriyle mücadelede dünya çapında bir çözüm arayışına girilmiştir. Devletlerin aldığı pratik önlemlerin, küresel çevre değişikliklerini önlemede yetersiz kalması nedeniyle sürdürülebilir kalkınma, hükümetlerin birçok yükümlülüğünden sadece biri haline gelmiş ve “yeni bir yol” bulma ihtiyacı doğmuştur (Satbyul vd., 2014). Bu bağlamda, hükümetlerin yanı sıra, çok taraflı kalkınma bankaları (MDB-Multilateral Development Banks) dahil uluslararası mali kurumlar, STK'lar, şirketler vb. kuruluşlar tarafından sürdürülebilir kalkınmaya yönelik somut adımlar atılmış olup çeşitli iş birlikleri yapılmıştır.

İlk olarak, sürdürülebilir kalkınma, 1987'de “Ortak Geleceğimiz” başlıklı raporun yayınlanmasının bir sonucu olarak, 1980'lerin sonlarında geniş bir disiplin yelpazesinde bilimsel değerlendirmelere giren bir kavram haline gelmiştir. Rapor, sürdürülebilir kalkınmayı mevcut durumu iyileştirmenin olası bir yolu olarak tanımlayan 20. yüzyılda insanlığın başarılarını ve başarısızlıklarını özetlemiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın yaygın ve sıklıkla yapılan tanımına göre, “bugünün mevcut gereksinimlerinin, gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılayabilme kabiliyetinden taviz vermeksizin karşılanabildiği” kalkınma şeklidir (WCED, 1987). Bu kavram, sürdürülebilir kalkınma

“Gündem 21”i uygulamak amacıyla model oluşturan Rio de Janeiro Dünya Zirvesi’nden (1992) sonra daha çok ilgi görmüştür. Dünya Zirvesi’nin akabinde, hükümetler tarafından genel olarak benimsenen sürdürülebilir kalkınma ilkesi, pek çok ülkede çevresel amaçların gündeme alınmasında oldukça önemli katkı sağlamıştır (Satbyul vd., 2014; UNESCAP, 2005).

Brundtland Komisyonu tarafından önerilen ilk sürdürülebilir kalkınma tanımından bu yana, bu kavramın alternatif bir tanımı için bir dizi girişimde bulunulmuştur. Bazı müzakereciler, terimin kendisi çelişkili ve birbirini dışlayan olduğundan, sürdürülebilir kalkınmanın bir tezat olduğunu iddia etmişlerdir. Kates ve diğer bazı yazarlara göre bu müzakereciler, sürdürülebilir kalkınma kavramını yeniden tanımlayıp kendi amaçları için kullanırsa, pratikte konuyu önemsiz hale getireceği veya daha da kötüsü, daha geniş bir perspektiften topluma zarar veren faaliyetleri kamufle etmek için de kullanılabilceği iddia edilmektedir (Kates vd., 2005).

Sürdürülebilir kalkınmanın, genellikle doğru tanımlanmamış birçok hedefi içeren kapsamlı bir kavram olduğu akademisyenler tarafından sıklıkla belirtilmektedir. Bu, terimin anlamı daha da genişletilmiş bazı akademisyenler tarafından daha muhafazakâr veya daha radikal yorumlar yapılmıştır (Jacobs, 1999). Öte yandan yeşil büyüme, daha küçük bir grubu etkileyen odaklı bir kavram gibi görünse de daha geniş kapsamı ifade eden bir kavramdır. Yeşil büyüme, sürdürülebilir kalkınmanın bir “çocuğu” olarak ele alınmalıdır. Özellikle son zamanlarda kamuoyu tartışmalarına hâkim olan hem iklim değişikliklerine hem de ekonomik büyümeye odaklanarak, sürdürülebilir kalkınmanın eksik yönlerini gidermektedir (Jacobs, 2012).

Yeşil büyüme kavramı, hızla büyüyen Asya ülkelerine düşük emisyonlu yeni bir sürdürülebilir kalkınma modeli sunmanın olası bir yolu olarak 2005 yılında ortaya çıkmış ve teşvik edilmiştir (UNESCAP, 2005). Yeşil büyümeyi teşvik eden kurumlar, bunun sürdürülebilir kalkınmanın ikamesi değil, ona ulaşmanın bir yolu olduğunu vurgulamaktadır (OECD, 2011; UNEP, 2011; World Bank, 2012). Yeşil büyüme kavramı, sürdürülebilir kalkınmaya benzer şekilde, çevrenin korunmasının azalan refah pahasına olması gerekmediğini göstermeyi amaçlamaktadır. Ancak, sürdürülebilir kalkınmanın tersine yeşil büyüme, ekonomide büyüme sorununu doğrudan çözmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma; büyüme ve çevrenin korunması arasındaki genel uyumu ve kalkınma kavramının yeniden değerlendirilmesini göz ardı etmektedir. Yeşil büyüme ise, söz konusu uyumu yalnızca vurgulamakla kalmaz, aynı zamanda çevrenin korunmasının ekonomik büyümeye katkı sağlayabileceğine dair bulgular ortaya koymaktadır (Bayraç ve Çildir, 2017).

Zervas'a (2012) göre, yeşil büyüme kavramı ile sürdürülebilir kalkınma kavramı arasında bazı farklılıklar vardır. İlk olarak sürdürülebilir kalkınma, yeşil büyümeye göre daha geniş kapsamlı hedeflerden oluşmaktadır. Yeşil büyüme ise, ekonomi ve çevre konularına odaklanarak sosyal bileşeni göz ardı etmektedir. Adından da anlaşılacağı üzere yeşil büyüme, daha geniş bir terim olan büyümenin kendisine değil, onun yalnızca çevre kategorisine odaklanmaktadır. Bu bağlamda, yeşil büyüme, yalnızca çevrenin kullanımına dayalı bir ekonomik büyüme olup çevreye ciddi etkileri olabilmektedir.

Ayrıca, yeşil büyüme, ekonomik krizlere karşı önerilen çözümlerden biridir ve bu nedenle, diğer ekonomik veya sosyal tedbirler ile birlikte öne sürülmektedir. Sürdürülebilir kalkınma, medeniyetimizin gelişimi için rasyonel bir çözüm olmakla birlikte, gelişiminin sözde “yeşil” kültüre doğru değiştirilmesi gerektiğini varsayan yeni bir dünya düzeni fikri ortaya çıkmaktadır (Konstanczak, 2014). Bunun yanı sıra, Kasım 2010'da Seul'de gerçekleştirilen G20 Zirvesi'nde “yeşil büyüme”, “sürdürülebilir kalkınma”nın ayrılmaz bir parçası, bir başka deyişle, onun tamamlayıcısı olarak görülmektedir (Barbier, 2011).

1.3. YEŞİL BÜYÜME VE YEŞİL TAHVİLLER

Yeşil büyüme terimi; çevreyi düşünerek finansal politikalar yapmayı amaçlayan kavramdır. Tabiat kaynaklarının verimli kullanımı ile birlikte, gelecek kuşakları düşünen bir sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için yeşil büyüme yol haritasıdır. Yeşil büyüme önemli yapısal değişikliklere ihtiyaç duyduğundan, yeşil büyümeye finansman sağlamak amacıyla bazı endeks ve tahvillere ihtiyaç duyulmuştur. Özellikle son dönemlerde yaşanan ekonomik ve çevresel problemler ile birlikte; yeşil büyüme, yeşil dönüşüm, yeşil, döngüsel ekonomi, sürdürülebilir üretim, adil geçiş ve benzeri birtakım terimler gündeme gelmiştir (SBB, 2019). Bunlardan ‘yeşil büyüme’ kavramına yönelik çalışmalar, 2005

yılında Güney Kore'nin Seul kentinde gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal Komisyonu zirvesinden sonra hızlanmıştır (Gürtepe ve Birpınar, 2023). Günümüzde çevre dostu yatırımların maliyet etkin hale getirilmesi için büyük bir çaba gösterilmektedir. Ancak bu süreç, yeşil dönüşümü de zorunlu kılmaktadır.

Bu konuda dikkate değer hususlardan biri, UNEP ile Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından çevreye zarar vermeyen ürünlerin yatırımının, üretim ve tüketiminin öne çıkarılmasıdır. Bu durum, sürdürülebilir çevre ile birlikte, ekonomik büyüme ve kalkınmaya da katkı sağlamaktadır. Avrupa Birliği'nin (AB) yeşil büyüme tanımı ise; sürdürülebilir üretim, döngüsel iktisat, tüketim ve enerji verimliliği ile alternatif enerji kaynaklarının hayata geçirilmesiyle güncel istihdam olanaklarının sağlanmasıdır (SBB, 2019).

Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil büyüme konusunda maliye politikası araçları arasında öncü bir rol oynayan yeşil tahviller, son yirmi yılda çevreci maliye politikası araçlarına ilham vermiştir. Ayrıca, vergi ve diğer müdahale gibi maliye politikası araçlarına da örnek olmuştur. Yeşil tahviller, yeşil büyümenin finansmanında kullanılacak en etkili enstrümanlardan biridir. Yeşil tahvil, özellikle iklim değişikliği ve çevreye ilişkin konularda yapılacak yeşil projelere finansman bulmak amacıyla üretilen bir borç teminatıdır. Kuruluşların yeşil tahvile olan talepleri git gide artmaktadır. Yeşil tahvillerin çeşitli yeşil proje işlerinde kullanılmasının yanı sıra ağırlıklı olarak yenilenebilir enerji kaynakları alanında da tercih edilmektedir (Kandır ve Yakar, 2017).

1.4. KÜRESEL YEŞİL BÜYÜME ENDEKSİ KARBON VERGİLERİNİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE KÜRESEL YEŞİL BÜYÜME ENDEKSİ YAKLAŞIMI

Çevresel etkilerin değerlendirilmesine yönelik pek çok endeks bulunmaktadır. Bunlar arasından seçilen Küresel Yeşil Büyüme Endeksi (GGGI), karbon vergilerinin Türkiye'deki uygulanabilirliğini değerlendirmek için önemli bir gösterge olarak görülmektedir. Bu endeks, çevresel ve ekonomik performansı bütünsel bir perspektiften ele alabilmektedir. GGGI, ülkelerin yeşil büyüme stratejilerinin etkinliğini ölçerek,

sürdürülebilir ekonomik büyümeyi teşvik eden politikaların başarı düzeyini değerlendirmektedir. Bu bağlamda, karbon vergilerinin ekonomik büyüme üzerindeki olası etkilerini analiz etmek için uygun bir çerçeve sunmaktadır. Söz konusu endeks karbon vergilerinin, Türkiye'nin mevcut çevresel ve ekonomik koşullarına nasıl entegre edilebileceğini ve bu entegrasyonun potansiyel sonuçlarını anlamak için gereken veriyi sağlayacak niteliktedir. Dolayısıyla, bu endeksin seçilmesindeki amaç hem ekonomik hem de çevresel açıdan karbon vergilerinin etkilerini kapsamlı bir şekilde değerlendirme imkânı sağlamasıdır.

Yeşil büyüme, hem çevresel olarak sürdürülebilir bir dünyayı hem de ülkeleri teşvik etmektedir (O'Donnell, 2012). Bu bağlamda, 1992 yılında gerçekleştirilen Rio Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (diğer adıyla Rio Konferansı) sonrasında kurulan Küresel Yeşil Büyüme Enstitüsü (GLGGI), GGGI kullanılarak ülkelerin yeşil büyüme performansını ölçmektedir. Ülkelerin yeşil büyüme performanslarını değerlendirmek için kullanılan GGGI gibi endeksler, ülkelerin çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik fırsatlar açısından başarılarını ölçmektedir. Buna benzer şekilde, Dünya Bankası'nın Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi ve Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) Çevresel Performans Endeksi, ülkelerin çevresel ve ekonomik performanslarını çeşitli açılardan değerlendirmektedir. Bu endekslerin sağladığı veriler, yeşil büyüme stratejilerinin güçlendirilmesi için gerekli politikaların belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, karbon vergileri, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik hedeflerine ulaşabilmesinde etkili bir araç olarak dikkat çekmektedir. Karbon vergilerinin uygulanabilirliği, bu endekslerde yüksek performans göstermek ve yeşil büyüme hedeflerine ulaşmak için kritik bir unsur olarak değerlendirilmektedir. GGGI, yeşil büyüme stratejilerini Paris Anlaşması ve Aichi Biyoçeşitlilik Hedefleri bağlamında dört kapsamlı boyutta değerlendirerek, çevresel sürdürülebilirlik ile ekonomik büyüme arasındaki dengeyi küresel ölçekte takip etmeye imkân sağlayan, bu konudaki performansı bütünsel bir şekilde ele alan özel bir endekstir. Bu endeks, ülkelerin yeşil büyüme başarılarını göstermektedir. Bu boyutlar; kaynakların etkili ve verimli kullanımı, doğanın korunması, yeşil iktisadi imkânlar ve toplumsal fırsatlar olarak bilinmektedir (Global Green Growth Institute (GGGI), 2020). Aichi Biyoçeşitlilik Hedefleri, 1992 Rio Konferansı'nda 150 hükümet tarafından onaylanan BM Biyolojik

Çeşitlilik Sözleşmesi'nde (BMBÇS/UN Convention on Biological Diversity – UNCBD) belirlenmiştir. Anılan hedefler, sürdürülebilir bir çevreyi teşvik etmekte ve yalnızca ekosistemleri korumayı değil, aynı zamanda toplumun refahını artırmayı da amaçlamaktadır (Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, 1996).

GGGI'nin dört boyutu, çeşitli göstergeler sunmakta olup bunlar, ortalama toprak karbon içeriğinden kişi başına kentsel katı atık üretimine kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Ancak, ülkelerin yeşil büyüme performanslarını yeterince iyi ölçemeyen veriler nedeniyle, yeşil büyüme performansını daha etkin bir şekilde değerlendirebilecek alternatif bir endeks arayışına girilmiştir. Bu bağlamda, yeşil büyüme açısından kayda değer bir diğer endeks olarak, karşımıza Kapsayıcı Yeşil Büyüme Endeksi (IGGI) çıkmaktadır. IGGI, üç ana bileşenden oluşmakta olup bunlar; ekonomik büyüme, sosyal eşitlik ve çevresel sürdürülebilirliktir. Endeksin bileşenlerin alt göstergeleri/parametreleri aşağıdaki gibidir:

- **Ekonomik Büyüme:** GSYİH Büyüme Oranı, Kişi Başına GSYİH Büyümenin Ters Varyasyon Katsayısı (Coefficient of Variation – CV), Ticari Açıklık , HH Piyasa Yoğunlaşma Endeksi (The Herfindahl-Hirschman Index Market Concentration Index), Gayrisafi Kamu Borcu, Yaş Bağımlılık Oranı , Düzeltilmiş Net Tasarruflar (Adjusted Net Savings - ANS),
- **Sosyal Eşitlik:** İstihdam-nüfus oranı, yaşam beklentisinde cinsiyet farkı, ilköğretime kayıta cinsiyet farkı, işgücüne katılımında cinsiyet farkı, doğumda beklenen yaşam oranı, bebek ölüm hızı, iyileştirilmiş sanitasyona erişim, iyileştirilmiş suya erişim, elektriğe erişim, eşitsizlikte Gini katsayısı, yoksulluk açığı, ortalama eğitim süresi, ilköğretim tamamlama oranı ve siyasi katılım açığı ve,
- **Çevresel Sürdürülebilirlik:** Bir ülkenin kaynağın çıkartılması maliyetini göz önünde bulundurarak bir doğal kaynağın elde edilmesinden elde ettiği gelirleri ifade eden Doğal kaynak kiralrı, yenilenebilir tatlı su kaynakları, su verimliliği,

hava kirliliği, GSYİH başına CO₂, birincil enerjinin enerji yoğunluğu, yenilenebilir enerji kullanımınıdır.

Kapsayıcı Yeşil Büyüme Endeksi (IGGI), Küresel Yeşil Büyüme Endeksi (GGGI) ile karşılaştırıldığında daha kapsamlıdır. IGGI, yeşil büyümeyi iyileştirmek için çok boyutlu bir endeks görevi görebilmekte ve politika yapıcıların uygulayabileceği bir araç olabilmektedir. Endeksin temel hedefi; ekonomik büyümeyi ve çevresel sürdürülebilirliği sağlarken, aynı zamanda da toplumun her kesimine ulaşabilmektir. Bunun yanı sıra, IGGI, SKA'ların çoğunu kapsaması nedeniyle Gini Katsayısı ve karbon azaltımı gibi çeşitli konuları da içermektedir.¹IGGI yoksulluğun azaltılmasının, kadınların güçlendirilmesinin, karbon emisyonlarının düşürülmesinin, yatırımın artırılmasının, sağlık ve eğitim hizmetlerine erişimin iyileştirilmesinin altını çizmektedir. Bu çerçevede, kapsayıcı yeşil büyüme endekslerinin tespitinin yapılabilmesi için SKA'ların takip edilmesi gerekmektedir (Köse, 2023; SBB, 2016).

GGGI tarafından 2020 Aralık'ta yayınlanan "Yeşil Büyüme Endeksi 2020" başlıklı raporda yeşil büyüme açısından 2019 yılında en iyi performans gösteren ülkeler kıtalar bazında belirlenmiş ve sunulmuştur (GGGI, 2020). Kıtalar bazında en iyi performans gösteren ülkeler; Avrupa'da İsveç, Amerika'da Meksika, Avustralya'da Yeni Zelanda, Asya'da Japonya ve Afrika'da ise Tanzanya'dır. Bu rapora göre, Türkiye, sahip olduğu 50.60 değeri ile orta seviyelerde yer almakta olup, yeşil büyüme yönünden ilerleyebilmesi için birtakım yeni politikalara ihtiyaç duymaktadır (Akagündüz, 2022).

Söz konusu endeksi yanı sıra, SDG-9 Endeksi, Kapsayıcı ve Yeşil Endüstriyel Performans Endeksi, Metafrontier Malmquist–Luenberger (MML) Endeksi, MIT Technology Review tarafından yayınlanan Yeşil Gelecek 2022 Endeksi ve Luenberger Göstergesi gibi farklı endeks türleri de bulunmaktadır. Her biri kapsayıcı yeşil büyüme endeksini ölçmek için farklı bir yöntem kullanmaktadır. SDG-9 Endeksi, 2030 Sosyal Kalkınma Gündemi için Araştırma ve Geliştirme'den (Ar-Ge) yolcu ve navlun hacimlerine kadar 11 farklı gösterge ile ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarından

¹ Gini Katsayısı; gelir veya servet eşitsizliğinin sayıyla tanımlanmasını sağlayarak karşılaştırma yapma imkânı sunan istatistiksel bir dağılım ölçüsüdür. Değer, 0 ile 1 arasındadır. 1'e yaklaşması durumunda eşitsizliğin arttığı, 0'a yaklaşması durumunda ise eşitsizliğin azaldığı anlaşılır.

oluşmaktadır. Benzer şekilde IGGI, SDG-9 Endeksi gibi minimum-maksimum yaklaşımı için geçerlidir. SDG-9, 2000-2016 döneminde 128 ülke için ölçülmüş olup puanları 0 ile 1 arasında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme, ülkelerin ekonomik gelişmişliklerine göre farklı puanlar vererek her ülke için ayrı bir endeks oluşturmaktadır. Yapılan değerlendirme sonucunda ortaya koyulan bulgular, gelişmiş ülkelerin seçilen ülkeler arasında daha az çevresel bozulma ile daha yüksek bir endüstriyel sıralamaya sahip olduğunu, gelişmekte olan ülkelerin ise erken bir aşamada çevresel zararı azaltarak mevcut ekonomik durumlarını iyileştirme avantajına sahip olduğunu vurgulamaktadır (Kynčlová vd., 2020). Öte yandan, Kapsayıcı ve Yeşil Endüstriyel Performans Endeksi; yeşil ürünler üretme ve ihraç etme kapasitesi, yeşil imalatçıların rolü, yeşil imalatın sosyal ve çevresel yönleri ve kapsayıcılık olmak üzere dört ana başlığı içermektedir. Bu endeksin göstergelerinden biri, yeşil imalat istihdamının toplam imalat istihdamı içindeki payıdır. Katma değerli üretim birimi başına imalattan kaynaklanan karbondioksit emisyonu, kadınların imalatta işgücüne katılımı, cinsiyete dayalı ücret oranı, ilgili bölge eğitiminde kadınların payı ve eşitsizlik ölçütleri göstergelerdir (Halkos vd., 2021).

Chung ve diğerleri (1997) tarafından ilk olarak Metafrontier Malmquist–Luenberger (MML) Endeksi ortaya koyulmuştur. Anılan endeks, farklı teknolojilerle ilgili verimlilik değişikliklerini ölçmemizi sağlamaktadır. Bu bağlamda, teknolojik ilerlemenin kapsayıcı yeşil büyüme için önemli bir gösterge olduğu açıkça görülmektedir. Bu endekslerin yanı sıra, yeşil dönüşümdeki küresel mücadeleyi görmek açısından oldukça önemli olan MIT Technology Review tarafından yayımlanan Yeşil Gelecek 2022 Endeksi de dikkate değerdir. Bu endeksin amacı; sürdürülebilir uygulamaların teşvik edilmesi, yoksulluğun önüne geçilmesi, ekonomik büyümenin sağlanması ve çevrenin etkili bir şekilde korunmasıdır. Bu amaç doğrultusunda söz konusu endeks hem bölgesel hem de küresel sosyal eşitsizliklerin giderilmesi, yeşil ekonomi ile ilgili farkındalık yaratılması, ülkelerinin sürdürülebilirlik faaliyetlerinin karşılaştırılması ve yatırımcıların bu konularda doğru bilgilendirilerek sürdürülebilir yatırımlara yönlendirilmesidir (Veysikarani ve Akdağ, 2024). Son olarak, Malmquist-Luenberger Endeksi kapsayıcı yeşil büyüme araçlarını ayırtmakta ve Veri Zarflama Analizi (VZA) yaklaşımını uygulamaktadır. Analizin girdileri; emek, sermaye ve enerji olarak kabul edilmektedir.

Analizin önemli göstergeleri ise; iyi çıktı (GSYİH) ve istenmeyen çıktı (atık su ve kükürt dioksit endüstriyel kurum) olarak belirtilmektedir (Seyhan ve Seyhan, 2022).

1.5. YEŞİL GELECEK ENDEKSİ BAZINDA ÜLKELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Daha öncede değinildiği üzere, çok sayıda kurumların ve ülkelerin kendilerine ait sistemleri ile çeşitli yeşil iktisadi göstergeleri mevcuttur. Küresel Yeşil Büyüme Enstitüsü'nce sunulan "Küresel Yeşil Büyüme Endeksi" de yeşile ilişkin büyümeyi ölçmek için kullanılan önde gelen bir endekslerden biridir. GGGI'nın hedefi, daha düşük karbonlu ekonomik büyüme oluşturmak olup görevi ise, GLGGI'ya üye olan her ülkenin ekonomisini yeşil büyüme sistemine uygun hâle getirmelerini sağlamaktır. Bu endeks, ülkelerin sürdürülebilirlik amaçlarına erişme performanslarını, SKA'lar çerçevesinde ve yeşil büyümelerinin yukarıda söz edilen dört özelliği açısından değerlendirmektedir.

Yeşil büyüme 2005 yılında Asya ülkelerine yönelik karbon azaltımlı sürdürülebilir kalkınma modeli olarak ortaya konulmuştur. Sonrasında 2008 yılında küresel finansal kriz yaşanmıştır. Çoğu ülke, bu krizin yarattığı durgunluktan kurtulmak için yeşil büyümeyi önemsemiştir. 2009 yılında, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne (BMİDÇS - UNFCCC) istinaden Danimarka'nın başkenti Kopenhag şehrinde düzenlenen 15'inci Taraflar Konferansı'nın (COP15) yapıldığı dönemde 34 ülke, Yeşil Büyüme Deklarasyonu'nu imzalamış ve hem krizle mücadele anında hem de kriz sonrasında, yeşil büyüme stratejilerinin uygulanmasına karar vermiştir (Şimşek ve Tunalı, 2022).

MIT Technology Review'in 2022 yılında yayımladığı Yeşil Gelecek Endeksi incelendiğinde, Suudi Arabistan'ın yeşil dönüşüm faaliyetlerindeki artışın ve çevresel sürdürülebilirlik konusundaki istikrarlı çabalarının, uluslararası alanda dikkat çektiği görülmektedir. Suudi Arabistan, elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranını, 2030 yılına kadar %50'ye çıkarmayı hedeflemektedir. Ayrıca, Suudi Arabistan 2060 yılında sıfır karbon emisyonu hedefine sahip olup uluslararası arenada küresel enerji piyasalarının güvenliğini ve istikrarını korumak için önemli bir rol oynamaktadır. Bu da ülkenin Yeşil Gelecek 2022 Endeksi'ndeki öncü rolünü pekiştiren önemli bir faktördür. Suudi Arabistan Hükümeti tarafından başlatılan "Yeşil Suudi

Arabistan ve Yeşil Ortadoğu Girişimleri" olarak adlandırılan ve anılan Endeks kapsamındaki diğer ülkelere örnek teşkil eden çalışmalar, yeşil finans çerçevesinde 2060 yılına kadar kapsamlı bir yol haritası oluşturmaktadır. Bu yol haritası, Paris İklim Anlaşması ve düşük karbonlu döngüsel ekonomi yaklaşımıyla uyumlu bir şekilde çalışmakta ve çevre dostu politikalar ve faaliyetlerle birlikte küresel ekonominin yeşil dönüşümüne katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda, Suudi Arabistan'ın söz konusu kapsamlı çalışmaları, diğer ülkelerin kendi sürdürülebilirlik hedeflerini belirlemelerine ve uygulamalarına yol gösterici nitelikte olması bakımından oldukça önemlidir (Temiz Enerji Haber Portalı, 09 Ekim 2023).

Tablo 1. 2021-2022 Yeşil Gelecek Endeksi'ndeki Örnek Ülkeler

2021-2022	Ülkeler	Endeks (2022)	2021-2022	Ülkeler	Endeks (2022)	2021-2022	Ülkeler	Endeks (2022)
1-1	İzlanda	6,9	28-27	Çekya	5,2	35-52	Avustralya	4,4
2-2	Danimarka	6,6	13-28	Lüksemburg	5,2	43-53	Filipinler	4,4
10-3	Hollanda	6,4	16-29	Singapur	5,2	36-54	Meksika	4,2
17-4	Birleşik Krallık	6,3	38-30	İsrail	5	67-55	Pakistan	4,2
3-5	Norveç	6,2	47-31	Güney Afr.	5	49-56	Vietnam	4,2
6-6	Finlandiya	6,2	25-32	Kolombiya	5	54-57	Uganda	4,2
4-7	Fransa	6,1	24-33	Şili	5	65-58	Kuveyt	4,1
11-8	Almanya	6,1	32-34	Brezilya	5	58-59	Mısır	4
12-9	İsveç	6,1	27-35	Etiyopya	5	51-60	Zambiya	4
31-10	Güney Kore	6	26-36	Fas	4,8	63-61	Ukrayna	4
9-11	Belçika	6	46-37	Tayvan	4,8	69-62	Bangladeş	3,9
5-12	İrlanda	5,9	20-38	Uruguay	4,8	62-63	Ekvador	3,9
18-13	İspanya	5,8	8-39	Yeni Zel.	4,8	73-64	Rusya	3,9
19-14	İsviçre	5,6	23-40	Kenya	4,8	56-65	Malzeya	3,9
14-15	Kanada	5,6	42-41	BAE	4,8	55-66	Dominik	3,9
34-16	Polonya	5,6	21-42	Hindistan	4,7	66-67	Peru	3,9
22-17	İtalya	5,5	53-43	Nijerya	4,7	59-68	Arjantin	3,8
30-18	Portekiz	5,5	41-44	Kamerun	4,6	68-69	Türkiye	3,7
60-19	Japonya	5,5	64-45	Hong Kong	4,5	57-70	Endonezya	3,7
7-20	Kosta Rika	5,4	50-46	Slovakya	4,5	71-71	Gana	3,6
40-21	ABD	5,4	48-47	Romanya	4,5	70-72	Guatemala	3,5
37-22	Yunanistan	5,3	29-48	Tayland	4,5	76-73	Katar	3,4
15-23	Avusturya	5,3	33-49	Kazakistan	4,5	75-74	Paraguay	3,3
39-24	Macaristan	5,3	52-50	Angola	4,5	72-75	Cezayir	3,2
44-25	Bulgaristan	5,3	61-51	Suudi Arab.	4,4	74-76	İran	2,7
45-26	Çin	5,3						

Kaynak: (Baş, 2023)

Tablo 1'de yer alan 76 ülke ekonomisinin sıralandığı söz konusu endeks incelendiğinde, birinci ülkenin İzlanda, ikincinin ise Danimarka olduğu, 2021'den 2022'ye kadar geçen

sürede sıralamalarının aynı kaldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, Hollanda'nın 10. sıradan 3. sıraya yükseldiği endekste, Suudi Arabistan, yukarıda söz edilen yoğun çabaları sayesinde 61. sıradan 51. sıraya yükselmiştir. Dolayısıyla, İzlanda, Danimarka ve Hollanda 76 ülke içinden düşük karbonlu geleceğe en hazırlıklı ülkeler olarak belirlenmiştir. Bu açıdan, söz konusu üç ülke, ekonomik faaliyetlerini düşük karbonlu teknolojileri kullanarak yapmaktadır. Türkiye'nin ise 2021-2022 yılları arasında söz konusu endekse göre 68. sıradan 69. sıraya düştüğü görülmektedir (Baş, 22 Eylül 2023).

Tablo 1'e göre, dikkat çeken ilk bulgu yüksek gelir grubundaki ülkelerin endeksteki başarılarının da yüksek olmasıdır. Öte yandan yıldan yıla sıralamadaki yerlerini korumalarına rağmen bazı ülkelerin endeks puanlarının düşüyor olması, ilk kazanımların azaldığının göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bunun istisnası olan Avusturya örneğinde ise, ülkedeki düşük karbonlu enerji kaynaklarına yönelime bağlı olarak, endeks puanında iyileşme sağlandığı görülmektedir. Diğer bir bulgu olarak, Güney Afrika, Uruguay ve Kosta Rika gibi düşük gelir grubunda yer alan, ancak sürdürülebilirlik alanında ekonomik teşvik politikalarını hayata geçiren ülkelerin hem başarı sıralamasının hem de endeks puanlarının yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu bilgiler ışığında, ülkelerin gelir düzeylerinin mutlak belirleyici olmadığı, etkili politika değişikliklerinin de sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma performansını artıracaklarını söylemek mümkündür. Endeks puanı artan ülkelere de anlaşılacağı üzere hedefe ulaşmak için karbon salınımının azaltılması ve yeni enerji kaynaklarının kullanılmasının teşvik edilmesi, ormanlaştırma ve ilgili iklim politikalarının hayata geçirilmesi gibi konular oldukça önem arz etmektedir. Söz konusu politikaların olmadığı ya da yeterince etkili uygulanmadığı durumlarda ise hedefe ulaşmak mümkün görünmemektedir. Ormanlık alan kaybının yaşandığı ülkemizde, endeks bazında puanının düşmesi bu tespiti doğrulayan bir gösterge niteliğindedir.

Bunların yanı sıra, anılan endeksin en güncel olan 2023 yılı verilerine göre, 76 ülke arasında 63. sırada yer alan Türkiye'nin genel puanı, 3,83 olarak belirlenmiştir. Bu skor, sürdürülebilir ve düşük karbonlu bir gelecek inşa etme kapasitesi açısından Türkiye'nin hâlâ zayıf bir konumda bulunduğunu ortaya koymakta; ancak 2022 yılına göre önemli bir ilerleme kaydettiğini de göstermektedir. Bu çerçevede, sıklıkla çevre olaylarının

yaşandığı ülkemizin "yeşil" karnesinin, uluslararası değerlendirmelere göre hâlâ tatmin edici bir düzeyde bulunmadığı ifade edilebilir. Endeksin değerlendirmesinde, yine Türkiye'nin karbon salınımı, enerji geçişi, iklime ilişkin politikaları, temiz inovasyon ile yeşil toplum alanlarındaki performansı dikkate alınmış olup, enerji geçişi kategorisinde diğer alanlara kıyasla daha iyi bir performans sergileyerek bu göstergede 76 ülke arasında 12'inci sırada yer aldığı açıkça görülmektedir. Yine 2023 verilerine göre genel bir değerlendirme yapıldığında, bu alanda en üst beş sırayı İzlanda, Finlandiya, Norveç, İsveç ve Danimarka'nın aldığı, akabinde Hollanda'nın ve İngiltere'nin geldiği görülmektedir. Listenin son üç sırasında ise İran, Cezayir ve Zambiya yer almaktadır. Bu bağlamda, 2021-2022 dönemine ait veriler ile 2023 yılının verileri karşılaştırıldığında, en üst sıralarda bulunan Birleşik Krallık ve Finlandiya'nın düşüş yaşadığı, Zambiya'nın ise alt sıralardan en alt sıralara gerilediği sonucu ortaya çıkmaktadır (Euronews, 15 Nisan 2024).

1.6. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SORUNU

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nde (IPCC) yapılan tanıma göre iklim değişikliği; uzun bir zaman diliminde gezegenimizin iklim özelliklerinde meydana gelen sürekli değişiklikler olarak tanımlanır (IPCC, 2013). Dünya'nın iklimi, güneşten gelen radyasyon tarafından belirlenmektedir. Dünyanın sıcaklığı yüzyıllardır nispeten sabit kalmış olup güneşten gelen enerjinin giden enerjiye eşdeğer olması beklenmektedir. Güneşten gelen kısa dalga boylu radyasyonun yarısı Dünya yüzeyi tarafından emilmektedir. Kısa dalga boylu radyasyonun %30'u Dünya yüzeyi tarafından yansıtılırken, %20'si atmosfer tarafından emilmektedir. Dünya yüzeyinden yansıyan radyasyon, karbondioksit (CO₂), azot oksit (N₂O), metan (CH₄) ile su buharı gibi bileşenler tarafından emilmektedir. Aynı şekilde, bu bileşenler ısı enerjisine eşdeğer farklı dalga boylarında radyasyon yaymaktadırlar. Bu uzun dalga boyları, gezegenimizin fazla ısınmasına yol açmaktadır. Bunun sonucunda ise, sera etkisi olarak bilinen, Dünya'nın olması gerekenden fazla ısınması durumu ortaya çıkmaktadır (Cubasch vd., 2013).

İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan kloroflorokarbonlar ve sera gazları, sera etkisini hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkilemektedir. Karbonmonoksit (CO), uçucu organik

bileşikler (VOC), kükürt dioksit (SO₂), nitrojen oksitler (NO_x) ve benzeri bileşikler, dolaylı olarak sera etkisinin artmasına yol açmaktadır (Cubasch vd., 2013).

Karbondioksit (CO₂) yalnızca volkanik patlama veya solunum gibi doğal faaliyetler sonucu salınan bir gaz değil aynı zamanda, fosil yakıtların yakılması, ormanların yok edilmesi gibi beşerî faaliyetler neticesinde atmosfere salınan önemli bir sera gazıdır. Ormanların tahribatı genellikle insanların yeni inşaat alanları oluşturma, yakacak sağlama gibi çeşitli faaliyetleri nedeniyle gerçekleşmektedir (Lerner ve Lerner, 2003).

Sera etkisine neden olan atmosferdeki karbondioksit miktarı, 2007'den beri önemli ölçüde artmaktadır (NASA, 2020). Bununla birlikte, sera etkisi gezegenimiz için doğal bir süreçtir. Ancak, insan faaliyetleri sera etkisinin olması gerekenden çok daha fazla artmasına neden olmuştur. Bu nedenle, söz konusu etkiye bağlı olarak, Dünya'nın yüzey sıcaklığı ve iklim değişikliği kaynaklı olumsuz etkiler gün geçtikçe daha fazla artmaktadır. Enerji ihtiyacı nedeniyle fosil yakıtların yakılması ve çeşitli endüstriyel faaliyetler gerçekleştirilmesi sonucunda, karbondioksit emisyonları açığa çıkmaktadır. Bu gazlardan karbondioksit en önemli sera gazı katkı maddesidir (World Bank, 2012).

İnsan faaliyetleri neticesinde artan sera gazı emisyonları; nüfus artışı, aşırı ve bilinçsiz tüketim, ormansızlaşma, baraj ve sulama kanallarının inşası, balıkçılık, tarım, teknoloji kullanımı, madencilik, fosil yakıt kullanımı, üretim, ulaşım, askeri faaliyetler, ışık kirliliği, hava, su, toprak ve gürültü kirliliği ile canlı türlerinin yok olması gibi oldukça ciddi sonuçlar doğurmuştur (World Bank, 2012).

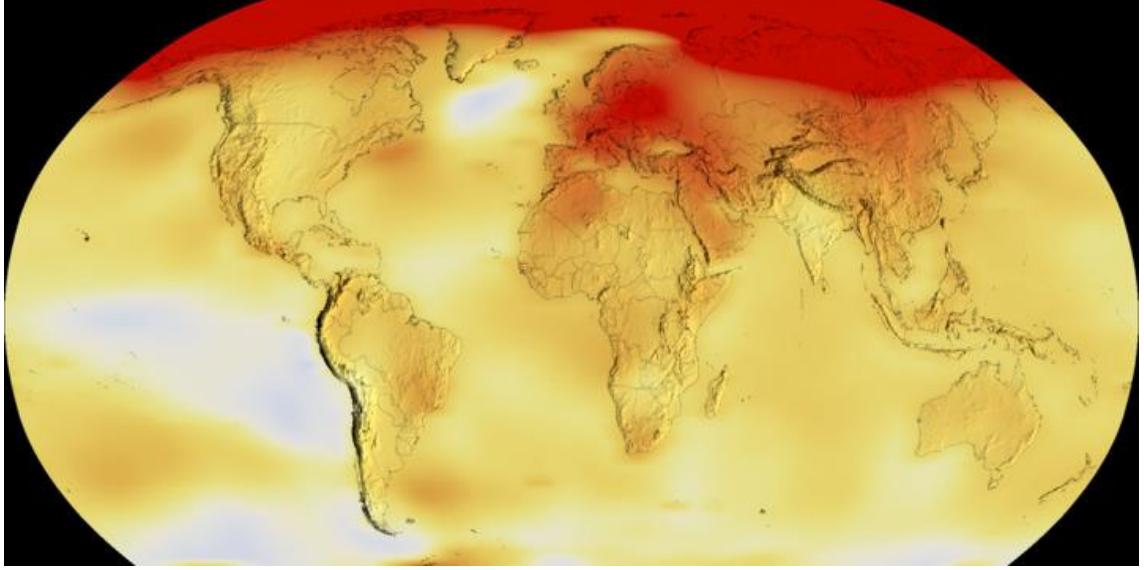
Ülkelerin faaliyetleri sonucunda sera gazı emisyonları son 30 yılda hızla artmaktadır. Atmosfere yüksek konsantrasyonlarda salınan bu sera gazları, doğal sera etkisinin hızlanmasında önemli bir rol oynamıştır (EDGAR, 2020). Buna bağlı olarak, son yıllarda dünya çapında özellikle iklim değişikliği alanındaki çalışmalar da oldukça hız kazanmıştır. Hükümetler, özel kuruluşlar, sivil toplum kuruluşları, birçok akademisyen ve araştırmacı iklim değişikliği çalışmalarına önemli katkılarda bulunmuştur. IPCC, WMO (Dünya Meteoroloji Örgütü), ABD'nin Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (NOAA) Ulusal Çevresel Bilgi Merkezleri (National Centers for Environmental Information - NCEI), İklim Araştırma Birimi, Berkeley Earth, NASA (Ulusal Havacılık

ve Uzay Dairesi) gibi önemli kuruluşların ayrıntılı raporları, iklim değişikliğine ilişkin olarak yıllar içinde gerçekleşen değişimi vurgulamaktadır. Bu raporlardan biri olan ve iklim haberlerini inceleyen çalışmada, 2000 yılından itibaren iklim değişikliğinin etkilerinin her geçen gün daha çok hissedildiği vurgulanmıştır. İklim değişikliği, dünyada her geçen gün daha fazla dikkat çekmektedir. Ayrıca, konuya ilişkin olarak dünya genelinde birçok uluslararası toplantı ve kongre gerçekleştirilmektedir (Garcia-Marin vd., 2019).

Sanayi Devrimi'nden bu yana, küresel sıcaklık değişimleri oldukça fazla yaşanmaktadır. NASA'dan alınan veriler ışığında, en sıcak yılların 2016 ve 2020 yılları olduğu görülmektedir. NASA tarafından bu sıcaklık artışının, büyük ihtimalle beşerî faaliyetlerden kaynaklandığı dile getirilmiştir (NASA, 2020). Bunların yanı sıra, Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (NOAA) tarafından küresel ölçekte en yüksek sıcaklık artışının yaşandığı yıl 2019 (0,95°C) yılı olarak belirtilmiştir. (NOAA, 2020). Dünya genelinde 21 Temmuz 2024 günü bugüne kadar kaydedilen en sıcak gün olarak kayıtlara geçmiştir (Dickie, 23 Temmuz 2024).

1884'ten 2022'ye kadar dünyanın yüzey sıcaklıkları aşağıda Şekil 2'de yer alan haritada verilmiştir. Koyu kırmızı kısımlar ortalamadan daha sıcak olan alanları yansıtmaktadır. Önceki dönemlere göre son dönemde yaşanan küresel sıcaklık değişimleri, kısa sürede hızla artmıştır. Çoğu bilim insanı ve araştırmacı, son yüzyılda iklimdeki söz konusu değişikliklerin insan faaliyetlerinden kaynaklandığını ifade etmektedir (Eggleton, 2012; Türkeş, 2010; Kurnaz, 2022; WMO- Greenhouse Gas Bulletin, 2022; IPCC 5. Değerlendirme Raporu, 2014).

Şekil 2. Küresel Sıcaklık Ortalaması



Kaynak: (NASA, 2020)

NCEI tarafından 2020 yılında yayımlanan bir başka rapora göre, dünyanın birçok farklı yerindeki kara ve okyanus sıcaklıklarının rekor ortalamalarının çok üzerinde olduğu kaydedilmiştir (NOAA, 2020). Sıcaklık değerlerinde olduğu gibi toplam yağışta da aşırılıklar gözlenmiştir. Dünyanın bazı bölgelerinde aşırı yağış meydana gelmiş olsa da bazı yerlerde oldukça az miktarda yağış gerçekleşmiştir. ABD'nin doğusunda ve Güneydoğu Asya'da, yoğun yağış artışı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, ABD'nin batı kesiminde ve Doğu Avrupa'da çok az miktarda yağış olduğunu göstermektedir (NOAA, 2020).

Dünya iklimindeki değişim ve dengesizlikler birçok soruna yol açmıştır, bunlardan biri de Arktik Deniz Buzu üzerindeki etkileridir. Minimum Arktik Deniz Buzu durumunun ilk verileri 1979'un Eylül ayında sunulmuştur. Bu veriler, Arktik Deniz Buzu'nun sonraki 10 yıl içindeki durumunu izlemek açısından önem taşımaktadır. NASA'nın uydu fotoğrafları, Arktik Deniz Buzu'nun eridiğini ve buz alanının belirgin şekilde azaldığını göstermiştir. Buzun küçülme süreci gün geçtikçe devam etmektedir. Bu hızlı iklim değişimlerinin başlıca nedeni, sera etkisinin insan kaynaklı olarak artmasıdır (NASA, 2020). Bunlara ek olarak, son yıllarda hem ülkemizde hem de dünyada birçok doğal afet görülmüştür. Afetlerin Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi'nce (Centre for Research on

the Epidemiology of Disasters – CRED) yayımlanmış olan; Doğal Afetler-2018, Doğal Afetler-2019 ve Doğal Afetler-2020 raporlarına göre, son yıllarda yaşanan doğal afetlerin çoğunun kaynağı, küresel iklim değişikliğidir. Dünyanın maruz kaldığı doğal afetlerden milyonlarca insan etkilenmiştir. Bu afetler sonucunda, önemli ölçüde can ve mal kayıpları yaşanmıştır. Ayrıca bu afetler, ülke ekonomilerine de büyük ölçüde zarar vermektedir (CRED, 2019; CRED, 2020; CRED, 2021).

2018 yılında dünya genelinde 315 defa doğal afet yaşandığı kaydedilmiştir. Kıta bazlı değerlendirmelere göre, 2018 yılında doğal afet sayısı sırasıyla Amerika’da 65 (toplam afet sayısının %20,61’ine eşittir), Asya’da 141 (toplam afet sayısının %44,77’sine eşittir), Avrupa’da 48 (toplam afet sayısının %15,24’üne eşittir), Afrika’da 46 (toplam afet sayısının %14,61’ine eşittir) ve Okyanusya’da 15 (toplam afet sayısının %4,77’sine eşittir) olarak belirlenmiştir (CRED, 2019).

Bu afetlerden milyonlarca insan etkilenmiş olup hayatını kaybedenlerin sayısı da oldukça yüksektir. 2018 yılında gerçekleşen doğal afetler (315), 2008’den 2017’ye kadar kaydedilen doğal afetlerin yıllık ortalamasından (348) daha küçük olsa da sayıları birbirlerine oldukça yakındır. Dünya çapında doğal afetlerde hızlı bir artış görülmektedir. Aynı şekilde, iklim değişikliğinin yol açtığı doğal afetlerin sayısında da büyük artış olduğu çıkarımı yapılmaktadır. 2018 yılında dünya genelinde; 16 kuraklık, 127 sel, 26 aşırı sıcaklık, 95 fırtına ve 10 orman yangını olmak üzere toplamda 274 defa doğal afet yaşanmıştır (CRED, 2019).

2019 yılında gerçekleşen doğal afetlerin, 2009-2018 yılları arasındaki yıllık ortalama doğal afetlerden daha fazla olması, iklim değişikliğinin yarattığı etkinin önemli bir göstergesidir. 2019 yılında gerçekleşen doğal afet sayısında (396), kayda değer bir artış yaşanmıştır. 2019 yılında gerçekleşen doğal afetlerin kıta bazlı değerlendirmelere göre; Amerika’da 80 (toplam afetlerin %20,20’si), Asya’da 160 (toplam afetlerin %40,40’ı), Afrika’da 89 (toplam afetlerin %22,47’si), Avrupa’da 57 (toplam afetlerin %14,40’ı), Okyanusya’da ise 10 (toplam afetlerin %2,52’si) doğal afet gerçekleşmiştir. 2019 yılında dünya çapında en yaygın iki doğal afet ise; sel (194) ve fırtına (90) felaketleri olmuştur (CRED, 2020).

1.7. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDENLERİ

İklim değışikliğinin pek çok nedeni bulunmaktadır. Enerji üretmek bunlardan ilkidir. Fosil yakıtların yakılmasıyla elektrik ve ısı üretilmesi, önemli miktarda küresel emisyona yol açmaktadır. Üretilen elektrik miktarının çoğu günümüzde halen, sera gazı üretmektedir. Bunun sonucu olarak, sera gazları Dünya'yı kaplamakta ve güneşin ısısının hapsedilmesine yol açmaktadır. Küresel bazda, sadece elektrik üretiminin yaklaşık %25'i fosile ait yakıtlardan değil, düşük miktarda sera gazı salan ya da hiç salmayan güneş, rüzgâr gibi yenilenebilir kaynaklardan edinilmektedir (MacCracken, 2008).

İmalat ve sanayi sektörü; demir, çelik, çimento, elektronik ve plastik ile kıyafet gibi malların imalatı için enerji üretimde genellikle fosil yakıtların kullanılmasından dolayı emisyonlar üretmekte olup kirliliğe yol açmaktadır. Sanayi ve madencilik faaliyetleri de sera gazı salınımına neden olmaktadır. Üretim aşamasında çalışan makineler çoğunlukla petrol, gaz ya da kömür ile çalışmakta olup plastik ve benzeri malzemeler fosil yakıtlardan üretilen kimyasallardan yapılmaktadır. Bu nedenle, imalat sanayi, dünyada sera gazı emisyonlarına en fazla neden olan sektörlerden biridir (O'Neill vd., 2017).

Çeşitli nedenlerle ormanların kesilmesi de emisyonlara yol açmaktadır. Çiftlikler ya da meralar oluşturmak amacıyla ağaçlar kesildiklerinde, hapsettikleri karbonu serbest bırakmaktadır. Bu nedenle, yılda 12 milyon hektar civarında orman yok olmaktadır. Ormanların karbondioksiti emmesi ve hapsetmesi nedeniyle, onların yok edilmesi, emisyonların atmosferden uzak tutulmasını sınırlamaktadır. Tarımda ve diğer bazı arazi kullanım şekillerinde yapılan değışiklerle oluşan ormansızlaşma, sera gazı emisyonlarının küresel olarak yaklaşık dörtte birine neden olmaktadır (Adger ve Barnett, 2009).

Ulaşım için kullanılan taşıtların (araba, otobüs, kamyon ve uçak ve gemilerin) tamamına yakını fosil yakıtlarla çalışmaktadır. Bu durum da ulaşımı, sera gazlarının önemli bir kaynağı haline getirmektedir. Benzin, motorin ve benzeri petrol ürünlerinin içten yanmalı motorlarda yanması nedeniyle karayolu taşıtları, karbondioksit gazlarının büyük kısmına neden olmaktadır. Uçak ve gemilerin neden olduğu emisyonlar da artmaya devam etmektedir. Ulaşım sektörü, küresel enerjilerine bağlı karbondioksit emisyonlarının

yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır. Gelecek yıllarda da ulaşım nedeniyle enerji kullanımında dikkate değer bir artış eğilimi olduğu görülmektedir (Smith vd., 2001).

Gıda üretimi faaliyetleri, ormansızlaştırma, tarım alanlarının azalması, hayvanları olatma amacıyla arazilerin temizlenmesi ve ürün yetiştirmek için büyükbaş ve küçükbaş hayvanlardan elde edilen gübrenin kullanımı gibi tarımsal uygulamalar, karbondioksit ve metan gibi sera gazı emisyonlarına neden olmaktadır. Ayrıca, gıdaların ambalajlanması ve dağıtılması süreçleri de bu emisyonlara katkıda bulunmaktadır (Thompson vd., 2010).

Elektrik tüketiminin yarıdan fazlasını konutlar ile ticari binalar tüketmektedir. Isıtma ile soğutma amacıyla petrol, doğalgaz ve kömür kullanılmaya devam edilirken, çevreye büyük miktarlarda sera gazı emisyonu yayılmaktadır. Isıtma ve soğutmada klima kullanımı ile enerji ihtiyacı artmaktadır. Aydınlatma ve diğer ihtiyaçlar (ev aletleri, bağlı cihazlar vb.) için artan elektrik tüketimi nedeniyle günümüzde binalardan kaynaklanan enerji karbondioksit emisyonlarının artmasına yol açmaktadır (Pittock, 2007).

Tüm bunların yanı sıra, giyim, elektronik ve plastik gibi çevreye zararlı malların tüketimi, daha genel bir ifadeyle, bireylerin tüketim alışkanlıkları ve yaşam biçimleri de küresel sera gazı emisyonlarının artışında önemli bir rol oynamaktadır. Dünya nüfusunun refah düzeyi en yüksek %1'lik kesimi, en yoksul yaklaşık %50'lik kesime kıyasla daha fazla sera gazı emisyonuna neden olmaktadır. Bu nedenle, refah düzeyi en yüksek haneler, sera gazı emisyonlarında en büyük sorumluluğa sahip olmaktadır (Baranzini vd., 2017).

1.8. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

Sera gazı yoğunluğunun artması iklim değişikliği yol açmakta olup, buna bağlı olarak, küresel yüzey sıcaklıkları da yükselmektedir. Hava sıcaklıkları, 1980'li yıllardan bugüne değin, her 10 senede, bir öncekine göre daha çok artmıştır. Karasal bölgelerde, eskisinden çok daha sıcak hava dalgaları görülmektedir. Bunların sonucunda, özellikle sıcak havalarda görülen hastalıklar artmakta ve açık hava koşullarında çalışan bireyler, bu sıcaklık artışlarından dolayı oldukça zorluk çekmektedir. Bunun yanı sıra, yüksek sıcaklıklara bağlı orman yangınları da daha hızlı yayılmaktadır. Orman yangınları

neticesinde, ekolojik denge önemli ölçüde zarar görmekte olup bu durum, gelecek kuşaklar açısından da oldukça olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Yüksek sıcaklıkların neden olduğu bir diğer önemli sorun da buzulların erimesidir. Araştırmalara göre, iklim değişikliğine bağlı olarak, küresel ölçekte buzulların bir kısmının 2050 yılına kadar tamamen eriyeceği öngörülmektedir (Wilks, 2023).

İklim değişikliğinin bir başka etkisi ise, yıkıcı fırtınalar olmaktadır. Şiddetli fırtınalar, eskiye nazaran, etkisini daha fazla göstermektedir. Yükselen sıcaklıklar; fazla miktarda nemin buharlaşmasına, buna bağlı olarak, yağış miktarının önemli ölçüde artmasına ve sel felaketlerinin şiddetlenmesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda ise, daha yıkıcı fırtınaların görülmektedir. Tropik fırtınaların sıklığı ve boyutu ise, okyanus sıcaklıklarının yüksekliğinden etkilenmektedir. Siklon, kasırga ve tayfunlar, okyanusların yüzeyinde bulunan ılık sularla beslenmekte olup bu fırtınalar, ciddi boyutlarda can kayıplarına ve ekonomik zararlara yol açmaktadır (Sesana vd., 2021).

İklim değişikliğinin bir başka etkisi ise artan kuraklıklardır. İklim değişikliği, su mevcudiyetini değiştirerek suyun azalmasına yol açmaktadır. Küresel ısınma, hâlihazırda su kıtlığı olan bölgelerdeki mevcut sorunu şiddetlendirmekte olup ürünleri etkileyen tarımda kuraklık riskini artıran, ekolojik kuraklıklara neden olan ve ekosistemlerin savunmasızlığını artıran bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda, kuraklığın öncelikle tarım gibi suya bağlı sektörler üzerinde etkisi görülmektedir. Bu nedenle, kuraklığın tarım sektöründeki etkisi diğer sektörlerden çok daha önemli bir boyuttadır. Tarımsal kuraklık olarak bilinen terim, bitkilerin büyüme döneminde ihtiyaçları olan toprağın kuru olması anlamını taşımaktadır. Bu durum, tarımda verimliliği doğrudan olumsuz etkilemektedir (Kaplukan, 2013).

Bunun yanı sıra, mevsimsel kuraklıklar ve buharlaşmanın en yüksek düzeyde olduğu yaz sıcaklarında, sulama faaliyetlerinde azalma olması, bunun sonucunda da beklenmeyen kuraklıklar olması da tarımda verimliliği olumsuz etkilemektedir. Kuraklıklar ayrıca, ciddi düzeyde yıkıcı kum ve toz fırtınalarına da neden olabilmektedir. Kuraklıklar nedeniyle çöller genişlemekte, tarımsal üretim için kullanılan araziye azaltılmaktadır. Günümüzde çoğu insan, yeterli ve temiz suya ulaşamama tehdidiyle karşı karşıya

kalmakta ve buna bağlı olarak, birçok salgın hastalık ile mücadele etmektedir (Kirilenko ve Sedjo, 2007).

Kuraklığın en önemli etkilerinden biri de orman yangınlarıdır. İklım değişikliği nedeniyle meydana gelen orman yangınlarının tetiklenmesi, uzun süren yüksek sıcaklık ve kuraklıklarla birlikte yağış, düşük bağlı nem oranı, rüzgâr yönüne ve hızının kombinasyonuna bağlıdır (Ruffault vd., 2017). Ormanlar; yangın, yerleşme ve tarımsal alan yaratma gibi çeşitli nedenlerle sürekli olarak azalmaktadır. 1961- 1996 yılları arasında 15.596 orman yangını çıkmış olup 2.293.390 hektar orman yanmıştır (Görmez, 1991). Bu bağlamda, söz konusu örnek ile birlikte, sorunun ne önemli olduğunu göstermektedir. Isınan ve yükselen okyanusların varlığı, iklim değişikliğinin bir başka sonucudur. Okyanuslar, küresel ısınmanın neden olduğu ısının büyük kısmını emmektedir. Okyanusların ısınma hızı, son yıllarda özellikle son yirmi yılda okyanus derinliklerinde bile ektili bir şekilde artmıştır. Su ısındıkça, okyanusların hacmi de artmaktadır. Buz tabakalarının erimesi, deniz seviyelerinin yükselmesine neden olmakta ve bu da kıyı ve ada toplulukları için bir tehdit unsuru oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra, okyanuslar karbondioksiti atmosferden uzak tutmaktadır. Bununla birlikte okyanuslarda biriken fazla karbondioksit, okyanuslardaki ve denizlerdeki yaşamı tehdit etmektedir (Moriondo vd., 2011).

İklım değişikliği, canlı türlerinin gerek karada gerekse okyanusta hayatta kalmasına risk oluşturmaktadır. Sıcaklıklar artıkça buna bağlı olarak bu riskler de artmaktadır. İklım değişikliğine bağlı olarak önümüzdeki bira on yıl içinde birçok canlı neslinin yok olma ihtimali bulunmaktadır. Keza, orman yangınları, aşırı sıcaklıklar, hava koşullarındaki aşırı değişiklikler, istilacı haşereler ve hastalıklar, iklim değişikliğinin neden olabileceği tehditler arasındadır. Bu tehditler nedeniyle, bazı canlı türleri yer değiştirebilecek ve hayatta kalabilecek, ancak diğerlerinin nesli tükenecektir (Hagemann vd., 2013).

İklım değişikliği ve bunun sonucunda grlen hava sıcaklığının aşırı artışı açlık, yetersiz beslenmeye neden olan küresel artışın arkasındaki etkenler arasında yer almaktadır. Hayvancılık, ekinler ve çiftlik hayvanları ile balıkçılık yok olabilir veya üretim azalabilir. Okyanusların doğal yapısının bozulması, asidin artması milyarlarca insanı besleyen deniz canlılarını da risk altına alacaktır. Kuzey Kutbu bölgesinde grlen iklim değişikliği, kar

ve buz örtüsünün yapısını değiştirmiş olup bu durum hayvancılık ve balıkçılık ile avcılığı olumsuz etkilemiş ve buna bağlı gıda üretimini kesintiye uğratmıştır. Bazı kaynaklarda, ısı stresinin su ve otlakları azaltabileceği, mahsul veriminin düşmesine neden olabileceği ve çiftlikte yetiştirilen hayvanları olumsuz etkileyebileceği belirtilmektedir (Orru vd., 2017).

İklim değişikliği, insanlığa karşı büyük sağlık tehdidi olarak da görölmektedir. İklim değişikliği; hava kirliliği ve buna bağlı olarak hastalıklar, hava olayları, zorla yer değişikliği, ruh sağlığı üzerinde oluşan baskılar ve insanların yeterli yiyecek edinemediği yerlerde görölen açlık, yetersiz beslenme gibi etkilerle insan sağlığını etkimektedir. Çevresel faktörler, dünyada her yıl yaklaşık olarak 13 milyon insanın ölümüne neden olmaktadır. Değişen iklim, hastalıkları daha yaygın bir hale getirmekte ve aşırı sıcaklık artışına bağlı ölümlerde artışa yol açmaktadır. Bunların yanı sıra, sağlık sistemlerinin bu değişen iklim sürecine uyum sağlaması da zorlaşmaktadır (Haines ve Patz, 2004).

İklim değişikliği, insanların yoksullaşmasına da neden olmaktadır. Taşkınlar şehirlerde gecekondu mahallelerine büyük zararlar vermekte, evleri ve yaşam kaynaklarını yok edebilmektedir. 2010 - 2019 yılları arasında gerçekteşen aşırı hava olayları, yılda yaklaşık 23,1 milyon insanın yer değiştirmesine neden olmuş ve daha fazlasının yoksullaşmasına yol açmıştır. Mülteciler, daha çok bu durumdan en çok etkilenen kesim olup iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum sağlamayan ve buna hazır olmayan ölkelerden gelmektedir (Leal Filho vd., 2019).

İklim değişikliğinin yukarıda ifade edilen muhtemel etkileri yeşil büyümeyi ve sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz etkileyebilecek ve hatta etkilemeye başlamış sorunlar olarak karşımıza çıktığından bu etkileri en aza indirebilecek ya da idealde ortadan kaldıracabilecek hükümet politikalarının ve küresel eylem planları ile politikalarının hayata geçirilmesi gereklidir. Bu anlamda farklı ölkelerdeki tecrübeleri ve politikalarının incelenmesi ile ölkemizdeki iklim değişikliğinin mevcut durumunun belirlenmesi oldukça önemlidir.

1.9. TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SORUNU

Ülkemizde son zamanlarda iklim değışikliği ile ilgili çalışmalara ağırlık verilmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı, evre, şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) ve Meteoroloji Genel Müdürlüğünde yapılan çalışmalar, yayınlanan raporlar ve araştırmalar iklim değışikliği politikalarına katkı sağlamaktadır. Özellikle ÇŞİDB bünyesinde İklim Değişikliği Başkanlığı'nın kurulması ile birlikte, ülkemizde iklim değışikliğine yönelik faaliyetler büyük bir ivme kazanmıştır.

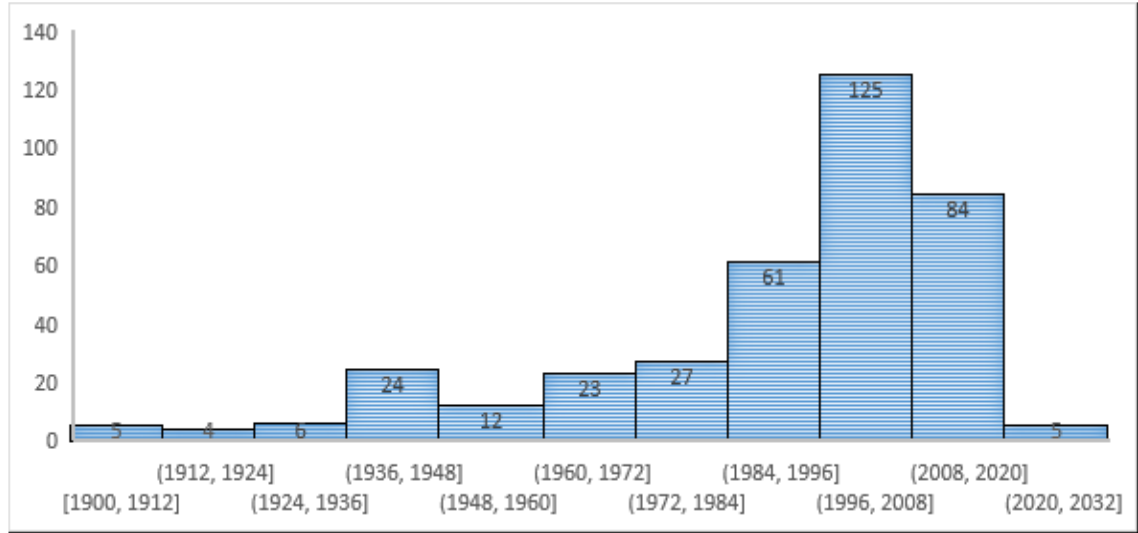
Türkiye'de iklim değışikliği sorunu, son zamanlarda görülen aşırı hava olayları ve kuraklık tehlikesiyle gündeme gelmiştir. Türkiye, ülkenin mevcut koşulları ve kalkınmaya yönelik hedefleri çerçevesinde, küresel iklim değışikliği ile mücadele eden ülkeler arasındadır. Bu amaçla, ülkemiz, 2004 yılında BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ni (BMİDÇS) ve 2009'da ise, Kyoto Protokolü'nü imzalamıştır (ÇŞİDB, 2022).

ÇŞİDB'nin, Türkiye İklim Değişikliği Eylem Planı'nda (2011-2023) ana hedefler; sera gazı emisyonlarını mümkün olduğu kadar azaltması ve iklim değışikliğini önleme ve uyum çabalarının, Türkiye iklim değışikliği politikasına dâhil edilmesi olarak yer almaktadır. İklim değışikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması alanında yapılan çalışmaların ve iklim değışikliği araştırmalarının komşu ülkeler ve diğer ülkelerle paylaşılması da amaçlanmaktadır. Tüm bu hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için yeni projeler üretmek ana hedefler arasında yer almıştır (T.C. evre ve şehircilik Bakanlığı, 2012).

İklim değışikliğinin etkilerinden biri olan aşırı hava olaylarının artması, ülkemizde de önemli ölçüde görülmektedir. ÇŞİDB bağlı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 2020 yılında yayınladığı Yıllık İklim Raporu'nda, Türkiye'nin 2020 yılında ortalama sıcaklığı 14,9°C olarak açıklanmış olup 1971 yılından bugüne kadar en sıcak üçüncü yıl olarak belirlenmiştir. Türkiye'de, 2020 yılında 'alansal yağış ortalaması' 500 mm olarak belirlenmiştir. Alansal yağış ortalaması 1981-2010 (574 mm) normalinden %13 daha az olarak gerçekleşmiştir (MGM, 2021).

Türkiye’de özellikle son birkaç yıldır, meteorolojik afetlerin oluşum sayısı ve sıklığı giderek artmaktadır. Türkiye’de 1900 ile 2022 yıllarını kapsayan dönemde meydana gelen afetlerin yıllara göre dağılımı aşağıda şekilde gösterilmiştir.

Şekil 3. Türkiye’de Olan Afetlerin Yıllar İçinde Dağılımı (1900-2022).



Kaynak: (Usta, 2023)

Şekil 3 incelendiğinde; ülkemizde 1900 ile 2022 yıllarını kapsayan dönemde 206 adet doğa, 170 adet ise teknolojiye bağlı afet olduğu, en fazla afetin ise 1996-2008 yıllarını kapsayan dönemde meydana geldiği, 2008 ile 2020 ve 1984 ile 1996 yılları arasında gerçekleşen afetlerin izlediği görülmektedir.

Eshghi ve Larson’a (2008) göre 105 yılda meydana gelen doğal afetlerden; yirminci yüzyılın etkili afetlerinin %65’i 1990’lı yıllarda, %25’i 1980’li yıllarda ve %10’u ise 1970’li yıllarda gerçekleştiği belirtilmiştir (Eshghi ve Larson, 2008). Brunsma ve Picou (2008) tarafından da doğal ve teknolojiye bağlı olarak meydana gelen afetlerde artış olduğu tespiti yapılmıştır. Söz konusu tespitler, 1900-1922 yılları arasında ülkemizde gerçekleşen afetlerin oluşma nedenlerini gösteren Şekil 3’de yer alan verilere de benzerlik göstermektedir (bkz. Şekil 3).

1.10. TÜRKİYE’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI

1.10.1. Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü

Ozon tabakasının incelmeye neden olan maddelerin azaltılması için “Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Viyana Sözleşmesi” 1985’de onaylanmıştır. Bahse konu Sözleşme sonrasında, ozon tabakasını incelmeye neden olan maddelerin hem kullanımının hem de üretimini kontrol altında tutmak amacıyla, “Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü” 1987 yılında kabul edilmiştir. Diğer taraftan, “Montreal Protokolü'nün Uygulanması için Çok Taraflı Fon (MLF)” 1990 yılında gelişmiş ülkeler tarafından Londra’da kurulmuştur. Montreal Protokolü’ne 196 ülke taraf olmuştur (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2022).

Söz konusu Protokol’un, çevreye ilişkin en başarılı ve fazla sayıda tarafı olan bir anlaşma olduğu kabul görmektedir. Montreal Protokolü’nde, o güne kadar ilk defa, o zamana ait bilimsel verilere göre, ozon tabakasının incelmeye neden olan insanın neden olduğu belirtilen maddelere sınır getirilmesi kabul görmüştür. Bu sınırlandırmanın çok taraflı bir anlaşmayla yapılması öngörülmüştür. Montreal Protokolü, bu çerçevede, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne (BMİDÇS) önemli katkı sağlamıştır. Ülkemiz, Montreal Protokolü’nü 19 Aralık 1991’de imzalamış olup Protokole eklenen bütün değişikliklere onay vermiştir. Ülkemiz, Protokolde gelişmekte olan ülkeler (A5) kategorisi içinde olup Protokolün uygulanmasında da başarılı ülkelerden sayılmaktadır. Söz konusu Protokolün kabul edildiği 16 Eylül günü, 1995’ten beri "Uluslararası Ozon Tabakasının Korunması Günü" olarak kutlanmaya başlanmıştır (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2022).

Ayrıca, 2016’da Ruanda başkenti Kigali kentinde yapılan 28’inci Taraflar Toplantısı’nda (MOP28), hidroflorokarbonların Montreal Protokolü listelerine eklenmesine karar verilmiştir. Kigali Değişikliği sonrasında 2040’lı yılların sonları itibariyle, bahse konu üyelerin hidroflorokarbon oranlarını %80 ila %85 azaltmasına karar verilmiş olup bununla ilgili takvim belirlenmiştir. 2022 yılında Kanada’nın Montreal kentinde gerçekleştirilen Montreal Protokolü 34. Taraflar Toplantısı (MOP34), alınan kararlar bakımından önem arz etmektedir. Söz konusu toplantıda; klima, buzdolabı ve ısı

pompalarının illegal ithali, Kovid-19 pandemisinin gelişmekte olan ülkelerde bulunan hidroflorokarbonların tüketimlerine olası etkisini belirlemek amacıyla bilgi sağlanması da olmak üzere, toplamda yirmi dört karar kabul edilmiştir (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2022).

1.10.2. Kyoto Protokolü'nden Paris Anlaşmasına Doğru İklim Değişikliği Yaklaşımı ve Küresel İklim Politikaları

İklim değişikliği ile mücadeleyi temel alan ilk uluslararası sözleşme olan BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Haziran 1992 tarihinde Rio de Janeiro'da toplanan BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED) ile küresel gündeme taşınmıştır. İklim değişikliğini durdurmak ve iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek amacıyla insan kaynaklı faaliyetler sonucunda atmosfere salınan sera gazlarının miktarını sınırlamayı amaçlayan Sözleşme, açılışından iki yıl sonra 1994 yılında yürürlüğe girmiştir (ÇŞİDB, 2022).

İklim değişikliği ile ilgili uluslararası yasal belgelerin “Anayasa”sı olarak kabul edilen Sözleşme, iklim değişikliği ile mücadelede hükümetler arası çabaların genel çerçevesini çizmiş ve nihai hedef, atmosferdeki sera gazı birikimlerini minimum düzeyde tutmak olarak belirlenmiştir. Sözleşme ile yükümlülükleri belirlenmiştir. Sözleşme, bazı ülkelere sanayi devrimi sonrasında atmosfere verdikleri zarardan dolayı daha fazla sorumluluk yüklemektedir.

Bu nedenle sera gazı emisyonlarının azaltılması amacıyla ülkelerin kalkınma öncelikleri ve özel durumları dikkate alınarak genel prensipler belirlenmiştir. Bunlar (ÇŞİDB, 2022);

- Eşitlik Prensibi (Madde 3.1)
- Ortak Ama Farklılaştırılmış Mesuliyet Prensibi (Madde 3.1)
- İhtiyati Prensibi (Madde 3.3)
- Sürdürülebilir Kalkınmayı Destekleme Hakkı ve Yükümlülüğü (Madde 3.4).
- Sürdürülebilir iktisadi büyüme ve kalkınmayı sağlayacak şeffaf ve destekleyici bir milletlerarası iktisadi sistemi özendirme ve iş birliği yükümlülüğü (Madde 3.5)

Ülkelerin küresel düzeyde iklim değişikliği ile mücadele politikalarının tasarlanmasında ve uygulamaların yönlendirilmesinde bu ilkeler dikkate alınmaktadır. Sözleşmede tüm taraflar için geçerli olan hükümlerin yanı sıra, ülkeler gelişmişlik düzeylerine ve konumlarına göre farklı yükümlülük kategorileri altında tasnif edilmiştir. Bu sınıflandırma şu şekildedir (ÇŞİDB, 2022);

- EK-1 Taraflarına getirilen yükümlülükler (Madde 4.2);
- EK-2 Taraflarına getirilen Ek 2 sorumlulukları (Madde 4.3, 4.4, 4.5) ve
- Bütün Taraflara geçerli yükümlülükler (EK Dışı, Madde 4.1).

Sözleşme’de Türkiye, EK-1 ve EK-2 ülkeleri olarak anılmıştır. Bu sınıflandırma, iklim değişikliğine neden olma konusunda tarihi sorumlulukları olan sanayileşmiş ülkelerle karşılaştırıldığında Türkiye açısından adil bulunmamıştır (Selçuk, 2023; Çetintaş ve Türköz, 2017). Bu durum, Türkiye’nin iklim değişikliği ile mücadele için somut adımlar atması ve gelişme yolundaki ülkelere finans desteği vermesi gerektiği manasına gelmektedir. Bu doğrultuda Türkiye, uzun soluklu ve zorlu uluslararası iklim müzakerelerinde EK-2 listesinden çıkmak istediğini savunmuştur (Selçuk, 2023). Son olarak 2001 yılındaki 7. Taraflar Konferansında (Marakeş, COP7) ülkemizin EK-2’den çıkarılarak, özel şartlarla “EK-1 ülkeleri listesi”nde kalmasına resmi olarak karar verilmiştir. Bu listede yer alan ülkelere farklı bir konuma sahip olduğu vurgulanarak dikkate alınmıştır (FCCC/SBI/2001/L.8).

Lahey Konferansı’nda alınan kararlar gereğince, Türkiye’nin Taraflar Konferansı-6/1 (Lahey) kapsamındaki EK-2’den isminin silinmesine ilişkin sunduğu yeni tavsiye talebini dikkate alınarak; EK-2’den Türkiye isminin silinmesine ve Tarafların, EK-1’de yer alan ülkemizi diğer muhataplardan farklı kılan hususi şartlarını kabullenmeye davet edilmesine karar verilmiştir (FCCC/SBI/2001/L.8). Böylece Türkiye, küresel iklim değişikliği ile mücadele yolunda özel koşullara sahip bir ülke olarak diğer ülkelere finansman desteği ve/veya teknoloji transferi sağlama yükümlülüğünden muaf tutulmuştur. Bu kararın ardından ülkemiz 2004 yılında Sözleşme’yi imzalamıştır (Kaya ve Ilgıt, 2021).

Küresel ölçekte sera gazı emisyonlarının artmasına bağlı olarak iklim değişikliğinin yarattığı olumsuzlukların giderilmesi için gelişmiş ülkelerin sorumluluk üstlenmesi ve Sözleşme'yi etkili kılmak niyetiyle Kyoto Protokolü imzalanmıştır. Protokol, gelişmiş ülkelerin 1990 yılını temel alarak ilk taahhüt dönemi olan 2008 – 2012 dönemini kapsayan dönemde emisyon oranlarının %5 azaltılması taahhüdüne dayanmaktadır. Protokol 1997 yılında yürürlüğe konulmuştur. Atmosfere sera gazlarının %55'ini salan ülkelerin imza şartının gerçekleştiği yıl 2005'tir. Türkiye, Kyoto Protokolü'ne 2009 yılında dahil olmuştur. Ülkemiz, 2010 yılında 16. Taraflar Konferansı'nda (Cancun, COP16) mevcut statüsünü ve EK-1 Sözleşme kapsamındaki özel koşulları karşılama konumunu korumuştur. 2012 yılında düzenlenen 18. Taraflar Konferansı'nda (Doha, COP18), EK 2 ülkelerini özel koşullara sahip ülkelere teknoloji transferi, kapasite geliştirme ve finansman desteği sağlamaya teşvik eden bir kararla Türkiye'nin bu özel durumuna yeniden değinilmiştir. Kyoto Protokolü'nün uygulanma sürecinde, "Kyoto Protokolü'ne Doha Değişikliği" 2012'de 18. Taraflar Konferansı'nda (Doha, COP18) kabul edilmiştir. Doha Değişiklikleri ile 2013 - 2020 yıllarını kapsayan ikinci taahhüt dönemi için ülkelerin emisyon azaltım yükümlülüklerini içeren Kyoto Protokolü Ek B listesi yeniden düzenlenmiş ve ülkelerin emisyonlarının minimum %18 oranında azaltılmasına karar verilmiştir. 2020'de 1990'a kıyasla; 2020 yılından sonra ise yeni bir iklim anlaşmasının Kyoto Protokolü'nün yerini alması kararlaştırılmıştır (ÇŞİDB, 2022).

Türkiye, 3 Nisan 2017 tarih ve 30027 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanmış olan Bakanlar Kurulu Kararıyla Kyoto Protokolü'nün Doha Değişikliğini onaylamış olup söz konusu değişiklik 31 Aralık 2020 tarihinde yürürlüğe konulmuştur. Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nün ilk iki döneminde sera gazı azaltımına ilişkin sayısal bir hedefi bulunmamaktadır. Sözleşme'ye EK-1 ülkesi olarak ve Kyoto Protokolü'ne taraf olan Türkiye, bu kapsamda stratejilerini, politikalarını, plan ve programlarını, verilerini ve güncel durumunu BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Sekretaryası'na iletmekle yükümlüdür. Bu çerçevede, yürütülen faaliyetler aşağıda başlıklar halinde özetlenmiştir (ÇŞİDB, 2022).

1.10.2.1. Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020)

İklim değişikliğine ilişkin önemli bir belge olan Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (İDES), kamu kuruluşları ve özel sektör ile STK'ların katılımıyla verimli bir çalışma süreciyle hazırlanmış ve üniversiteler arasında imzalanmış ve dönemin Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Yüksek Planlama Kurulu tarafından 2010 yılında onaylanmıştır. Türkiye, Sözleşme'nin "ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluklar" ilkesi çerçevesinde, uluslararası finansman kaynakları ile hibelere erişilebilirliği nispetinde yer almıştır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

1.10.2.2. İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) (IDEP)

Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi ve 9. Kalkınma Planı'nın amaçları yönünde hazırlanması öngörülen IDEP, sera gazının emisyonunun azaltılmasına ve iklim değişikliğine yönelik politika ve tedbirleri kapsamaktadır. IDEP esas olarak 2 temel plandan meydana gelmektedir. IDEP, Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi kapsamında bulunan amaçlara değişik alt eylemlere yer vermiş ve bu eylemlerin geçirilmesinden sorumlu kurum/kuruluşlar ve zamanlaması belirlenmiştir. IDEP, ormancılık, enerji, ulaşım, sanayi, atık, binalar ve iklim değişikliklerine uygunluğu çerçevesinde, 8 başlık altında ve uzun ve orta vadedeki amaçlar kapsamında ayrıntılı teknik içeriklere sahip bulunmaktadır. Bu çerçevede, IDEP'in yapılanması, politika oluşturulması, teknolojinin geliştirilmesi ve transferi, finansmanı ile ekonomik gereçler, veri ve bilgi sistemi, kapasite ve eğitim geliştirme sahaları ile izleme ve değerlendirme mekanizmalarına ilişkin eylemler bir araya getirilmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

1.10.2.3. Türkiye İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023)

Ülkemizin iklim değişikliğinin etkilerine uyum sürecine yönelik ilk politika belgesi, "Türkiye İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı"dır. Anılan belge çerçevesinde, Ülkemizin iklim değişikliğinden en çok etkilenebileceği alanlar belirlenmiş olup bu bağlamda, oldukça kapsamlı hedef ve eylemler belirlenmiştir. Söz konusu alanlar; tarım sektörü ve gıda güvensizliği, su kaynakları yönetimi, ormancılık, ekosistem

hizmetleri, afet risk yönetimi ile sağlığa yönelik risk faktörlerini kapsamaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

1.10.2.4. İklim Değişikliği Ulusal Tebliği

Türkiye, Sözleşme EK-1'e muhatap olarak her 4 senede bir İklim Değişikliği Ulusal Tebliği hazırlamaya ilişkin yükümlülüğü bulunmaktadır. Bu yükümlülükleri gereği Türkiye, 2007 yılında Birinci İklim Değişikliği Ulusal Tebliğini, daha sonra da ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci bildirimlerini Sözleşme Sekretaryası'na sunmuştur. İklim Değişikliği Ulusal Tebliği Mart 2016'da Sekretarya'ya sunulmuştur. Son olarak, Yedinci Ulusal Tebliğ, Aralık 2018'de Sekretarya'ya sunulmuştur.

1.10.2.5. Sera Gazı Emisyon Yıllık Envanterleri

BMİDÇS EK-1'e taraf olan ülkemiz, her sene Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanterini BMİDÇS Sekretaryasına vermekle sorumludur. 2004 yılında Sözleşme'ye taraf olan Türkiye 2006 yılında, 1990 - 2004 dönemine ilişkin ilk Sera Gazı Emisyon Envanterini Sözleşme Sekretaryasına sunmuştur. Söz konusu Envanter, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) koordinasyonunda hazırlanarak Kongre Sekretaryasına sunulmuştur.

1.10.3. Ulusal Katkı Beyanları

Paris Anlaşması'na hazırlık sürecinde, tüm taraflar, sera gazı emisyonlarının azaltılmasında belirleyici oldukları politikaları ve somut diğer bir ifadeyle sayısal hedefleri dâhil olmak üzere, Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanları'nı (INDC'ler, yeni adıyla Ulusal Katkı Beyanları - NDCs)) Sözleşme Sekretaryasına sunmuşlardır. Bu tebliğ gözden geçirildiğinde, ülkelere ait INDC'lerinin yalnızca dijitalleştirilmiş sera gazı emisyon azaltım rakamlarına değil, Paris Anlaşması başlıkları altında yer alan hususlarda (planlar gibi) somut hedeflere de yer verildiği anlaşılmaktadır. Türkiye Ekim 2015'te INDC'sini Sözleşme Sekretaryasına sunmuştur (Savaşan, 2018). Bu belge ile Türkiye resmi olarak dijitalleştirilmiş sera gazı ilan etmiştir. INDC sektörler açısından incelendiğinde, birçok alandaki ihtiyaçları karşılayabilecek birçok hedefin olduğu görülmektedir (ÇŞİDB, 2023):

- Alternatif olarak atık kullanımını artırmaya yönelik çalışmaların yapılması,
- Ulaşım sektörü içinde kentle ilgili sahalarda sürdürülebilir ulaşım bakış açılarının uygulanması,
- Bina sektörü içinde enerji taleplerinin en aza düşürülmesi ve yerli enerjinin üretilmesinin karşılanması için pasif enerji, yeşil bina ve sıfır enerji konut tasarımlarının genişletilmesi,
- Tarımsal alanlarda mera arazilerinin iyileştirilmesi ve minimum toprak sürme metotlarının güçlendirilmesi, enerjiye ilişkin sektörde elektrik dağıtım ve iletim kaybının 2030'da %15'e indirilmesi,
- Atık sektörü içinde yönetilen ve yönetilmeyen sistemli depolama sahalarındaki normal depolama gazlarından metan gazı sağlanması ve,
- Ormancılık sektöründeki yutak alanlarının çoğaltılması ve çevrenin bozulmasının önlenmesidir.

1.10.4. İklim Değişikliği İki Yıllık Raporlar

2011'de Güney Afrika Cumhuriyeti Durban şehrinde düzenlenen 17. Taraflar Konferansı'nda (COP17) onaylanan kararlara göre, Sözleşme'nin EK-1 tarafları, İki Yıllık Rapor hazırlamakla sorumludur. İki Yıllık Raporlar, Sözleşme'ye taraf olan ve EK-1'de yer alan ülkelerin sera gazlarının azaltımı konusunda kat ettikleri mesafe ile ek dışında gelişmiş olan ülkelere verilen mali, teknolojik ve kapasitenin desteklenmesine dair bilgileri içermektedir. Türkiye'ye ait 1. ve 2. İki Yıllık Raporu, Ocak 2016'da birlikte Sözleşme Sekreteryasına sunulmuştur. Türkiye, Üçüncü İki Yıllık Raporunu 1 Ocak 2018 itibarıyla Sekreteryaya teslim etmiştir. Üçüncü İki Yıllık Raporu, 1990 dönemi için sera gazı emisyon envanterini kapsamakta olup Türkiye'nin INDC'sinde (alınan tedbirler) belirtilen “%21 sera gazı emisyonu artışından azaltım” senaryosu doğrultusunda 2030 yılında toplam sera gazı emisyonlarının nasıl olacağına ilişkin bilgiler içermektedir. Sözleşme ve Kyoto Protokolü kapsamındaki yükümlülüklerin yerine getirilmesi amacıyla ikincil düzenlemeler kapsamında 2012 yılında yayımlanan ve 2014 yılında aynı adla yenilenen Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesine Dair Yönetmelik, işlemlerle ilgili usul ve esasları kapsamaktadır. 2015 yılında çıkarılan ve 2017 yılında yenilenen Sera Gazı

Emisyon Raporlarının Doğrulanması ve Doğrulama Kuruluşlarının Akreditasyonuna İlişkin Tebliğ, Yönetmeliğe istinaden 2014 tarihli Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi ve Raporlanmasına Hakkında Tebliğ ile birlikte yayımlanmıştır. Sözleşme ve Protokole istinaden çıkarılan Florlu Sera Gazları Yönetmeliği 4 Ocak 2018 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanmıştır. Yönetmelik, flor sera gazlarının yanı sıra flor sera gazı içeren ürün veya ekipmanların kullanımının kontrol edilmesine yöneliktir. Yönetmelik gereği flor sera gazı ithalatında azaltım uygulamasına 1 Ocak 2019 tarihinden sonra kademeli olarak başlanmıştır.

1.10.5. Paris Anlaşması Sonrası Türkiye’nin İklim Değişikliği Yaklaşımı

Paris Anlaşması, iklim değişikliğine yönelik mücadelede önemli bir sözleşme olarak kabul edilmektedir. İklim değişikliğine ilişkin son uluslararası anlaşma, 2015 yılında Paris’te düzenlenen 21. Taraflar Konferansı’nda (COP21) benimsenen Paris Anlaşması’dır. Paris Anlaşması, 22 Nisan 2016’da imzaya açılmış olup küresel sera gazı emisyonlarının %55’ini meydana getiren 55 taraf ülkenin resmi olarak Anlaşma’yı onaylamasıyla, 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe konulmuştur. Bu Anlaşma, uzun süren görüşmeler neticesinde kabul edilmiş olsa da, Birleşmiş Milletler tarihinde en hızlı onaylanan uluslararası sözleşme olarak bilinmektedir. Anlaşma, uygulamalarını güçlendirmek amacıyla ilk kez uzun vadeli sıcaklık artışı hedefini koymuştur. Paris Anlaşması’yla, küresel sıcaklık artışının 1,5°C ila 2°C aralığında kısıtlanması hedeflenmiştir. Anlaşma, küresel sıcaklık artışının sanayileşme öncesi döneme kıyasla, 2°C’nin altında tutulmasını ve bu sayede, iklim değişikliğinin etkisinin ve risklerinin önemli ölçüde azaltılabileceği göz önüne alınarak sıcaklık artışının 1,5°C ile sınırlandırılmasını amaçlamaktadır (Öztürk ve Öztürk, 2019). Bu durum, 2020 yılı sonrasında uluslararası alanda iklim rejimini etkileyen en önemli sonuç olmuştur. Paris Anlaşması bir sonuç olmaktan ziyade, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini bertaraf etmeye yönelik düşük karbonlu bir geleceğe doğru atılmış önemli bir adım olarak kabul edilmektedir. Anlaşma’nın uygulanmasına ilişkin kararlar ve kurallar kademeli bir şekilde hazırlanmakta olup uluslararası müzakerelerin kapsamı da, bu doğrultuda genişletilmiştir. Günümüzde birçok taraf ülkede yürürlüğe konulan Anlaşma ile, iklim değişikliğinin en hassas alanı olan enerji politikaları başta olmak üzere, tüm dünyada yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarına geçiş süreci başlamıştır. Çoğu ülke tarafından

fosil yakıtlardan enerji üretmenin rasyonel olmadığı, ekonomik maliyetlerin yanı sıra, çevresel maliyetleri de artırdığı ve bunun ileride ekonomik sistemleri olumsuz yönde etkileyeceği kabul edilmiştir. Bu bağlamda, ülkeler, Anlaşma’da yer alan sorumlulukları doğrultusunda, iklim politikalarında yeni gelişmelere ve somut adımlara ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda, özellikle G20 ülkelerinin, emisyon azaltım hedeflerini daha katı bir şekilde uygulamaları ve iklim değişikliğinin etkilerini asgari düzeye indirmeleri beklenmektedir (ÇŞİDB, t.y.).

Paris Anlaşması, uzun vadeli sıcaklık artış hedeflerine ulaşmak için gerekli olan emisyon azaltım çabalarının izleyeceği yönü de belirlemiştir. Anlaşma’ya göre bu yüzyılın ikinci yarısında insan kaynaklı emisyon ile yutak tarafından tutulan emisyon arasında bir dengeye ulaşmak için tarafların, sera gazı emisyonlarını daha kısa süreler içerisinde en üst noktaya çıkarmaları hedeflenmiştir. Gelişmekte olan ülkeler, salınım hedefini gerçekleştirmede en üst noktaya ulaşmak için önemli adımlar atmışlardır ve bu sürecin, kendileri için daha uzun sürebileceğini kabul etmişlerdir. Burada iklim değişikliği ile mücadelenin küresel iş birliğini gerektirdiği, sorunun devletler açısından ortak olduğu, ancak sorumlulukların farklılaştırılması gerektiği vurgulanmaktadır. Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere, bu soruna neden olan her ülke, kendi yetenek ve imkânları ölçüsünde üstleneceği görevleri yerine getirmelidir. Bu durum, “her ülkenin kendi sorumluluğunda olması gerektiği” ilkesi çerçevesinde, tüm ülkelerin katkısını sağlayacak, adil ve somut verilerle sorumluluk gerektiren, küresel ölçekte optimum fayda sağlayacak bir sistemin kurulması gerekliliğine işaret etmektedir. Paris Anlaşması, ülkelerin Anlaşma’daki konumlarını ortaya koyan EK listelerine atıfta bulunmamıştır. Anlaşma ile ülkeler yalnızca “gelişmiş” ve “gelişmekte olan” ülkeler olarak belirlenmiştir (ÇŞİDB, t.y.). Bununla beraber, Paris Anlaşması’nın BMİDÇS’nin uygulama aracı olması ve halihazırda yürürlükte bulunmasından dolayı Türkiye’nin bahsi geçen “ortak ama farklılaştırılmış sorumluluklar” ilkesinden uzaklaşarak hareket etmesi, söz konusu değildir.

Türkiye, mevcut konumu ile Sözleşme’nin EK-1 listesi dahilinde, diğer ifadeyle gelişmiş ülkeler sınıfında yer almaktadır. Özel koşulları kabul edilmiş olmakla birlikte Türkiye, Paris Anlaşması hükümlerine göre OECD üye ülkesi olması nedeniyle gelişmiş ülke statüsünde kabul edilmektedir. Bu nedenle mali, teknolojik yeniliklerin transferi ve

benzeri konularda destek sağlanmamaktadır. Bu nedenle, Türkiye’de Yeşil İklim Fonu (GCF-Green Climate Fund) dahil olmak üzere çok taraflı bazı fonlara erişimi bulunmamaktadır. Nitekim GCF İdari Belgesinde de sadece gelişmekte olan ülkelerin mali destekten yararlanabileceği bilgisi verilmiştir. Bu ülkelerden biri olan Türkiye’de, bu kapsamda uygulama yolunda önemli yol almıştır. Ülkemiz, başından beri uluslararası düzeyde yürütülen iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir konumda olduğunu göstermek amacıyla, Paris Anlaşması’nı imzalamıştır. Burada Türkiye’nin küresel ölçekte beklediği yaklaşım, Paris Anlaşması sonrası süreçte ülkenin kalkınma önceliği ve özel şartları göz önünde bulundurularak “ortak ama farklılaştırılmış yükümlülükler ve görelî yetenekler” ilkesinin adil bir şekilde işletilmesidir. Bu kapsamda ülkemiz, iklim değişikliğiyle mücadelede mali ve teknolojik yeniliklerin transferi konularında sağlanan desteklere ulaşımının sağlanması ve Paris Anlaşması’yla gelişmiş ülkelere sera gazı emisyonunun azaltılmasına ilişkin yükümlülüklerden hariç tutulma talebini dile getirmektedir (ÇŞİDB, t.y.; Öztürk ve Öztürk, 2019).

Ülkemizin bu farklılaşmadan doğan asıl endişesi, iklim değişikliğiyle çabasında milletler arası alandaki yükümlülükleri kapsamında herhangi bir ve teknoloji ve finansman desteği alamayacak olmasıdır. Ülkemiz, Paris Anlaşması’yla hızlanan küresel dönüşüm için iklim değişikliğiyle mücadelesinin hemen hemen her sahasında sürdürülebilir kalkınma prensiplerine bağlı kalmakta ve politikalarını buna göre belirlemektedir. Bu çerçevede, yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması, enerji verimliliği dahil her çeşit kaynak verimliliğinin uygulanarak sera gazı emisyonlarının indirilmesi, karbon ticareti için kamu ve özel sektör kaynaklarıyla iklim değişikliği ile mücadele kapsamında birçok alanda uygulamalar devam etmektedir. Ülkemiz, 2005 yılından itibaren gönüllü karbon ticareti piyasalarında yer almaktadır. Ayrıca, bilhassa kentlerde düşük karbon ekonomisine geçiş aşamasında gereksinim hissedilen akıllı şehirler, akıllı ağlar, akıllı ulaşım sistemleri, yeşil altyapı ve yeşil binalar benzeri yatırımların gerçekleştirilmesine dönük kurumsal ve yasal altyapı daha güçlü hale getirilmektedir. Büyümekte olan ekonomisinde dönüşümü gerçekleştirmeyi sağlamak üzere ulusal seviyede yürütülen bütün bu politikalara ve uygulamalara ek olarak Türkiye’nin alacağı uluslararası destekler, iklim değişikliğinin etkilerine uyum ve sera gazı azaltımı kapsamında farklı bir itici güç olacaktır. Ülkemizin enerji sektöründeki yıllık yatırım gereksinimi artmakta olup yıllık enerji ihtiyacı %6’lık

bir artış göstermektedir. Ülkemizin enerji dönüşümü için 10 senelik bir süreçte 135 Milyar ABD doları yatırım gerektirdiği tahmin edilmektedir (İklim Haber, 2022).

Bu durum, ülkenin emisyon azaltım potansiyeli olduğuna bir gösterge olarak kabul edilebilir. Bu nedenle ülkemiz için milletler arası iklim finansmanı sistemlerine ulaşmak ve özellikle teknoloji transferini sağlamak büyük önem arz etmektedir. GCF gibi çok taraflı fonlar ve kalkınma bankaları tahsis edilerek iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik ülkelerdeki yatırıma ilişkin projelerinin günden güne arttığı bir gerçektir. Türkiye EK-1 listesinin içinde yer alması sebebiyle GCF'den yararlanabilecek ülkeler arasında görülmemekte olup finansman projelerine kabul edilmemektedir. Diğer taraftan, Paris Anlaşması'na göre (EK-1'de yer aldığı için) gelişmiş ülke statüsünde değerlendirilen Türkiye'ye çok taraflı kalkınma bankalarıyla yapılan ya da yapılacak olan projeler de yatırım ve uygulama desteğinin gelecekte azalabileceği endişesi bulunmaktadır.

Tüm bu koşulları göz önünde bulunduran Türkiye, bu amaçla yeni bir siyasi ve diplomatik temaslarda bulunarak, BMİDÇS Sekreterliği'nden Sözleşme'nin EK-1 listesinden çıkarılması (Ek Dışı ülkelerde yer almak) için girişimlerde bulunmuştur. Ocak 2018'de toplanan İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu (İDHYKK) ve Mayıs 2018'de toplanan Ekonomi Koordinasyon Kurulu'nun (EKK) kararları kapsamında ulusal düzeyde yasal süreç başlamış ve BMİDÇS Sekreteryası nezdinde resmi girişimlerde bulunulmuştur. Türkiye Cumhuriyeti Berlin Büyükelçiliği'nin 31 Mayıs 2018 tarihli sözlü notası ile Türkiye'nin söz konusu talebi, Sözleşme'nin usul kuralları uyarınca Sekreteryaya tarafından tüm taraf ülkelerin ulusal temas noktalarına iletilmiştir. Bu talep temelde şu gerekçelere dayanmaktadır (ÇŞİDB, 2022);

- Türkiye'nin ilhak dışı bir ülke olarak iklim değişikliğiyle mücadeleye daha etkin katkılar sağlayacağına olan inanç;
- Sera gazı emisyonları bağlamında tarihi bir sorumluluğu yoktur,
- Türkiye'nin dahil olduğu EK-1 ülkeleri arasında kişi başına düşen emisyon miktarı bakımından en alt sıralarda yer alması ve ortalamanın çok altında olması,
- Kendisiyle benzer gelişmişlik düzeyindeki ülkelerle aynı düzeyde muamele görmek niyetindedir,

- EK-1 ülkesi olması nedeniyle teknoloji ve finansman desteklerine erişim mekanizmalarına uygun görülmemektedir,
- Paris Anlaşması'nın gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ayrımı üzerine yapılandırılması ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre üstlendikleri sorumlulukların kendi içinde farklılaşması ilkesinin henüz uygulanmamış olması nedeniyle Türkiye'nin konumu belirsizdir.

Bu noktada, ülkemizin iklime ilişkin finansman ve emisyon miktarının azaltılmasına daha çok ek fayda sağlanması umulan gelişmiş ülkelerin listesinden (EK-1) çıkarılması talebi, 24. Sözleşme Tarafları Konferansı gündemine alınmamıştır (COP24, 2018). Türkiye, COP25'te de Sözleşme'nin EK-1 listesi içinden çıkarılma talebiyle birlikte kapasite geliştirme, teknoloji ve finansman desteği hususlarındaki haklı isteklerini yenilemiş, ancak herhangi bir sonuca ulaşamamıştır (Sadioğlu ve Ağıralan, 2020).

2. BÖLÜM

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEDE PİYASA TEMELLİ YAKLAŞIMLAR VE İKLİM FİNANSMANI

İklim değışikliğıyle mücadele kapsamında iktisadi araçlar, sera gazı salınımının azaltılmasında oldukça önemlidir. Bu araçlardan birisi karbon vergisi diğeri ise emisyon ticaret sistemidir. Karbon vergisi, iklim olaylarındaki değışmelerin önlenmesinde ve çevreye verilen zararın azaltımında önemli yeri olan bir tür çevresel vergidir. İktisadi mali araç niteliğinde olan bu vergi, karbondioksit emisyon miktarının azaltımında kullanılan fosil yakıttaki karbon salınımına göre alınmaktadır (Dağlı, 2019). ETS ise sisteme dâhil tesislerin neden olduğu sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması suretiyle emisyonları kısıtlamayı hedefler (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y.). İklim değışikliğı etkilerinin neden olduğu maliyetler, dışsal maliyetlere örnek verilebilir. İktisat bilimine göre dışsal maliyetler, fiyatlara yansıtılmalıdır. İklim değışikliğı ile mücadelede, piyasa temelli mekanizmalar olarak isimlendirilen, karbon vergisi ile ETS'den oluşan karbon fiyatlandırma politikalarının uygulanması etkili bir yöntemdir (Uyduranoğlu, 2023).

Bu bölümde, karbon vergileri ile ETS hakkında bilgi hakkında genel bilgiler verilecek olup AB ülkelerinde uygulanan karbon vergilerinden bahsedilecektir. Ayrıca, iklim finansmanına değinilecek, küresel iklim finansmanı ile Türkiye'de iklim finansmanı yönünden değerlendirilmiştir.

2.1. KARBON VERGİLERİ VE EMİSYON TİCARET SİSTEMİ (ETS)

İlk olarak, İngiliz iktisatçı Arthur Pigou tarafından gündeme getirilen çevre (kirletme) vergileri, dışsallıklardan kaynaklanan piyasa başarısızlıklarının vergilerle telafi edilmesi esasına dayanmaktadır. Pigou çevre vergileri ile ilgili bu fikrini, 1920'de yayınlanan "The Economics of Welfare (Refah Ekonomisi)" isimli eserinde belirtmiştir. Pigou türü bir vergi, çevreyi kirleticinin neden olduğu marjinal zararları ölçmenin görece daha kolay olduğu, fakat kirlilikten zarar görenleri net bir şekilde belirlemenin zor olduğu durumlarda cazip bir müdahale ve maliye politikası aracıdır. Bu uygulama, kirleten ile

söz konusu kirlilikten zarar görenlerin olası zararlarının karşılanması zor olduğu ve devlet müdahalesine gereksinim duyulduğu koşullarda gereklilik göstermektedir (Metcalf, 2019). Kirliliğin ölçülmesi ve vergilendirilmesinin zor olması nedeniyle, kirliliğe neden olacak malların vergilendirilmesi daha uygulanabilir olacaktır. Dolayısıyla, bu noktada, karbon fiyatlandırmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Karbon fiyatlandırması, sera gazı emisyon miktarının azaltımı hususunda, emisyon salınımına neden olan piyasadaki bütün aktör ve birimlere, ekonomik bir sinyal vermektedir (World Bank, 2020a).

Buradaki temel mantık, sera gazı emisyonlarının yarattığı ve halka ek maliyetler olarak yansıyan negatif dışsallıkların maliyetlerinin azaltılmaya çalışılmasıdır. Hâlihazırda dünyada kırktan çok ülkede, fosil yakıtlara vergi koyularak veya ETS ile karbon emisyonları üzerinde bir fiyatlandırma mekanizması hayata geçirilmiştir. Karbon fiyatlandırma, bazı ülkelerde karbon vergileri olarak, bazılarında ise emisyon ticaret sistemi olarak uygulanmaktadır. 1990 yılında karbon vergisini uygulayan Finlandiya ve Polonya, bu vergiyi uygulayan ilk ülkeler olmuştur (Oğuz ve Yıldız, 2024).

Bahse konu vergiyi en son uygulayan ülke ise, 2017 yılında Güney Afrika ve Şili olmuştur (Ubay ve Bilgici, 2021). Karbon vergisi uygulaması, kömür kullanımının düşürülmesi açısından oldukça önemli bir politika aracı olarak tecrübe edilmiştir. Örneğin; 2013 yılında, Birleşik Krallık'ta karbon vergisi uygulamaya başlanmış ve bunun sonucunda kömür kullanımını azalmıştır. Bunun gibi, ABD'deki dokuz eyalette enerji sektöründen kaynaklanan emisyonlara sınır getirilmiş olup şirketlerin kirlilik izni almaları zorunlu tutulmuştur (The New York Times, 02 April 2019). Bunun yanı sıra, bazı ülkeler karbon vergileri yerine ETS'yi tercih ederken, bazıları ise aynı anda hem karbon vergisi hem de ETS uygulamaktadır. 2005 yılında AB, yalnızca ETS'nin uygulandığı ilk örnek olmuştur. Hem karbon vergisi hem de ETS uygulayan tek ülke ise, 2008 yılında İsviçre olmuştur. Karbon vergisi ve ETS piyasa temelli araçlar olmakla birlikte, her ikisinin de başarısı tamamen piyasanın etkin işleyişine bağlıdır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, World Bank Group ve PMR, 2017; Dikmen ve Dağhoğlu, 2020).

Karbon vergileri ve ETS, sera gazlarını azaltmak amacıyla oluşturulmuş, en etkili ve yaygın olan mali tedbirlerdir. Dünya Bankası ve Ecofys iş birliği ile hazırlanan "Pricing

Carbon Instruments (Karbon Fiyatlandırma Araçları)” isimli yayını, bu alanda dünya çapında tecrübe edilmiş söz konusu karbon fiyatlandırma araçlarına ilişkin çeşitli analizler sunmaktadır. Günümüze kadar, yaklaşık olarak 40 ülkede ve 20 şehirde, bu konuda uygulamalar mevcuttur (Kossov vd., 2015).

Karbon vergileri, ekonomik sistemde karbona biçilen fiyatı belirlerken, ETS’ler de emisyonları belli bir kota ile sınırlandırmak suretiyle, çevresel etkiler açısından olumlu veya en azından eskiye nazaran daha az olumsuz bir tablo çizmektedir. Dolayısıyla, her iki yaptırım mekanizması da karbona bir bedel biçilmesi ve bu bedelin muhasebeleştirilmesine yardımcı araçlar olarak değerlendirilebilmektedir (Kossov vd., 2015).

Emisyon ticareti üzerinden sağlanan gelirler, işletmelere ait emisyon salınımlarının azaltılması ve düşük oranda karbonlu ekonomilere geçişlerin sağlanması gibi amaçlar doğrultusunda devlete önemli gelir sağlaması yönünden de önem arz etmektedir. Diğer taraftan, ETS’de işletmelere esas kazanç sağlayan yol, emisyonun azaltılması neticesinde işletmelerde kalan aşırı tahsisata ilişkin emisyonun azaltımının sorumluluklarına cevap veremeyen işletmelere satılmasıdır. Bunun yanı sıra, ETS’deki işletmelere ait potansiyel maliyetlerinin de tüketicilere yansıtılmalarından dolayı sağladıkları kazançlar, ülkeler yönünden mühim bir gelirin kaybına da yol açmaktadır. ETS’den elde edilen gelirler, KDV kaçakçılığı için elverişli bir durum yaratması nedeniyle, Avrupa Birliği’nde önemli ölçüde vergi geliri kaybına neden olmuştur (Biol ve Bilgici, 2021). Tablo 2’de karbon vergisi ve ETS uygulayan ülkeler, uygulama yılları ile birlikte gösterilmektedir.

Tablo 2. Karbon Vergisi ve ETS Uygulayan Ülkeler

Ülkeler	Karbon Vergisi	ETS	Uygulama Yılı
Finlandiya	✓		1990
Polonya	✓		1990
İsveç	✓		1991
Norveç	✓		1991
Danimarka	✓		1992

Tablo 2. (devam) Karbon Vergisi ve ETS Uygulayan Ülkeler

Ülkeler	Karbon Vergisi	ETS	Uygulama Yılı
Letonya	✓		1995
Slovenya	✓		1996
Estonya	✓		2000
Avrupa Birliği		✓	2005
İsviçre	✓	✓	2008
Yeni Zelanda		✓	2008
İzlanda	✓		2010
İrlanda	✓		2010
KYOTO Protokolüne Taraf Ülkeler		✓	2011
Japonya	✓		2012
Kazakistan		✓	2013
Fransa	✓		2014
Meksika	✓		2014
Güney Kore		✓	2015
Portekiz	✓		2015
Güney Afrika	✓		2017
Çin		✓	2017
Şili	✓		2017

Kaynak: (CTC, 2020)

Tablo 2’de söz konusu karbon fiyatlandırma mekanizmalarını uygulayan ülkeler gösterilmekte olup kullanılan aracın ülkelerin hem milli hem de ekonomik konjonktürüne bağlı olarak değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Biol ve Bilgici, 2021). Bu mekanizmaların yanı sıra, sera gazı emisyonları, emisyon indirimi yoluyla da fiyatlandırılabilir. Bu şekilde, ülkeler ya da şirketler, kendi yaydıkları emisyonları karşılamak ya da netice odaklı finansmanın aracılığıyla emisyonları azaltan faaliyetleri destekleme amacıyla emisyon indirimlerini satın alabilmektedir (CTC, 2020).

Yukarıda belirtilen sistemleri özetleyecek olursak; karbon vergisinin temel hedefi, genel olarak sera gazı emisyonunun kısıtlanması ve azaltılarak küresel ısınmanın yavaşlatmasını sağlamaktır. ETS ise, “Emisyon Üst Sınırı ve Ticareti Sistemi (Cap and

Trade System - CTS)” ve “Taban ve Kredi Sistemi (Baseline and Credit Scheme-BCS)” olarak iki grupta sınıflandırılmaktadır. Avrupa’da oldukça yaygın bir sistem olan ETS’yi uygulayan 42 ülkenin 32’si, “AB ETS” üyesidir. AB ETS, Avrupa’da hem iklim değişikliğiyle mücadele etmek hem de sera gazı emisyonlarını azaltmak için kullandığı temel yöntem olup bir emisyon üst limiti ve ticareti sistemi (CTS) oluşturulmuştur (Carbon Market Watch, 2016).

Karbon vergileri, “kirleten öder” esasına dayanan bir sistem olduğu için kendisine hak tanınan sınırı geçen bir işletmenin, yol açtığı kirlilik nedeniyle ceza ödemesine dayanmaktadır. ETS’ de ise, “ya kurala uy ya da bedelini öde” mantığı işletme veya kendisine verilen ödeneği geçmemeye çalışmakta veya geçtikleri miktar oranında farklı işletmelerden ödenek satın almaktadır (Raux, 2010). Sera gazı emisyonlarının azaltımında, ETS, karbon vergileri kadar etkili olmamaktadır. Ancak ETS’nin, finansal bir araç olarak gelir getirici özelliği de inkâr edilemez bir gerçektir. Türkiye de dâhil olmak üzere, henüz ETS uygulamaya başlamamış birçok ülke vardır. ETS uygulayan ülkeler, kendi dinamiklerine göre kendileri için en uygun sistemi inceleyerek seçeceklerdir. Sera gazı salınımlarının azaltılmasında karbon vergileri daha hedef odaklı bir yaklaşıma sahiptir. Öte yandan ETS, karbondioksit (CO₂) salınımı-satımı gerçekleştirilen bir piyasa aracı olarak görülebilmektedir. Hatta son zamanlarda, AB üye ülkeleri de dahil olmak üzere bazı ülkeler tarafından ETS işlemleri, mali bir araç olarak kabul edilmektedir. Emisyon ticaretiyle sağlanan gelirler, işletmelere ait emisyonları azaltması ve düşük karbonlu, döngüsel ekonomiye geçişleri açısından onları teşvik edici bir unsurdur. Diğer taraftan, söz konusu gelir üzerinden yapılacak vergilendirme ile devlete önemli ölçüde gelir sağlanması amaçlanmaktadır (IEA, 2020).

2.1.1. Karbon Fiyatlandırması

Hemen hemen tüm ekonomik faaliyetler geride karbon ayak izi bırakmakta ve atmosferdeki sera gazı emisyonlarını artırmaktadır (Aldy ve Stavins, 2012). Antropojenik etkiler ve sera gazı emisyonları göz önüne alındığında, dünyanın sıcaklığı yükselmekte ve bu da iklim değişikliğine yol açmaktadır. Beşerî faaliyetlerden kaynaklanan iklim değişikliklerinin ekonomiler, toplumlar ve çevre üzerinde çeşitli etkileri vardır. Bu etkilerin çoğunun olumsuz, hatta yıkıcı sonuçlara yol açması beklenmektedir. İklim

değişikliği risklerini azaltmak ve yönetmek için küresel çabalara ihtiyaç duyulmaktadır (Bowens, 2011; IPCC, 2014). Kirleten, kirliliğe neden olan faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonları azaltmak için herhangi bir yaptırımla karşılaşmadığında, emisyonlarda herhangi bir azalma görülmeyecek ve kirleticinin emisyonlarının maliyeti diğer insanlara yüklenmeye devam edecektir. Dolayısıyla, bu emisyonların maliyetini yayıcıya değil, kirleticiye getirecek bir mekanizmaya gereksinim duyulmaktadır. Emisyonların maliyetini yansıtan bir fiyat belirlemek, olumsuz dışsallıkları içselleştirmek anlamına gelmekte olup bu da kirleticinin önemli ölçüde emisyon salınımına neden oluşu caydırmakta ve mal ve hizmetlerini üretmek için daha düşük karbonlu yöntemler aramaya teşvik etmektedir (Bowens, 2011).

Emisyonların olumsuz dışsallıklarını içselleştirmek ve toplumun kirleten üzerindeki maliyetini yansıtmak suretiyle uygulanan, karbon fiyatlandırması, emisyon azaltımı için en esnek iklim değişikliği politikası araçlarından biridir. Her şeyden önce, karbon fiyatlandırması doğrudan herhangi bir özel uygulamayı hedeflememekle birlikte kirletenden ya daha yüksek seviyelerde emisyon salmaya devam edip ödemeye ya da yatırım yaparak emisyonları düşürmeye karar vermesi için ekonomik bir etki yapmaktadır. Bu nedenle, emisyonların maliyetini yansıtan bir fiyat belirlenmesi, olumsuz dışsallıkların içselleştirilmesi anlamına gelmekte olup bu da kirleticinin önemli ölçüde emisyon salınımına neden olmasını caydıracaktır. Bu durum, karbonun sosyal maliyetini en aza indirirken, karbonun ekonomik değerinin belirlenmesi aynı zamanda emisyonları azaltmak ve yeni teknolojilere yatırım yapmak için daha az maliyetli ve düşük karbonlu bir çözüm elde etmek üzere inovasyonu teşvik etmektedir (Sayegh, 2019).

Karbona bir fiyat biçmek, firmaların veya bireylerin faaliyetlerinin iklim değişikliği etkilerini göz önünde bulundurmasına, dış maliyetlerini ekonomik karar alma süreçlerine entegre etmesine ve yatırım planlarını şekillendirmesine olanak tanımaktadır. Böylece karbondan arındırılmış bir ekonomiye geçiş esnek bir şekilde sağlanabilmektedir (Salihoğlu, 30 Ağustos 2023).

2.1.2. Dünya Genelinde Karbon Fiyatlandırması

Nisan 2022 itibarıyla küresel olarak sera gazı emisyonlarının %23'ünü kapsayan 68 karbon fiyatlandırma girişimi bulunmaktadır. Bu girişimlerin 36'sı karbon vergileri, geri kalan 32'si ise ETS'lerdir. Başlatılan dört yeni girişim sonucunda kapsama alanında artış gözlenmekte ve tüm bu girişimlerden elde edilen gelirler önceki yıla göre %60 oranında oldukça büyük artışla 84 milyar dolar olmuştur (World Bank, 2022a). Her ne kadar karbon fiyatlandırmasına daha fazla ülke ilgi gösterse ve dünya çapında girişimlerin sayısı artsa da fiyat seviyesi ve sektörel kapsam henüz yeterli değildir. Dünya Bankası, 2°C hedefinin altına ulaşmak için 2030 yılına kadar ton CO₂ başına 50-100 ABD doları karbon fiyatı aralığı bildirmiştir. Küresel sera gazı emisyonlarının %4'ünden azı bu aralıktaki veya bunun üzerinde fiyatlandırılmaktadır. Ancak, 1,5°C hedefine ulaşılması için daha yüksek bir karbon fiyatı belirlenmesi ve 2030 yılına kadar söz konusu fiyatın 160\$/tCO₂ olması gerektiği belirtilmektedir (World Bank, 2020b).

AB ETS, Quebec, Birleşik Krallık ETS, RGGI (ABD Bölgesel Sera Gazı Girişimi), Çin ETS, NZ ETS ve Güney Kore gibi dünyadaki bazı ETS'lerdeki tahsisat fiyatları incelendiğinde, karbon piyasalarındaki hareketliliğin artmasının bir diğer nedeninin hem ülkelerin hem de kurumsal şirketlerin net sıfır taahhütleri ile ilgili olduğu görölmektedir. Mayıs 2022 itibarıyla 127 ülke, 702 şirket ve 235 şehir (198 ülke, 2.000 şirket, 1.177 şehirden) net sıfır, karbon nötr veya benzeri karbondan arındırma taahhütlerine sahiptir. Bu taahhütler, küresel olarak emisyonların %88'ini ve GSYİH'nın %90'ını kapsamaktadır (Net Zero Tracker, 2022).

Dünyadaki şirketler, yatırım kararlarına rehberlik etmek için karbon fiyatlandırma mekanizmalarını benimsemek ve dâhili karbon fiyatlandırma sistemini uygulamak için çalışmaktadırlar. Carbon Disclosure Project (CDP) anketine göre, 2020'de yaklaşık olarak 6.000 şirketten 2.000'i medyan fiyatı 25\$/tCO₂ olan dâhili karbon fiyatlandırmasını ya kullanmakta ya da önümüzdeki yıllarda kullanmayı planlamaktadır (CDP, 2021).

2.1.3. Karbon Fiyatlandırma Şemalarının Uygulanmasına İlişkin Siyasi Yaklaşımlar

Karbon fiyatlandırmaya ilişkin çalışmalar, siyasi bakış açılarını olumlu yönde değiştirmekte, akademik araştırmalar da gün geçtikçe daha büyük ilgi çekmektedir. Son zamanlarda ampirik olarak araştırılan konular olan uluslararası iklim politika çerçevesi, ekonomik ve mali krizler, politika paradigmaları veya ülkeye özgü ekonomik koşullar (örneğin; gelir seviyesi, dışa açıklık, emisyon yoğunluğu) ülkelerin karbon fiyatlandırma politikalarını benimsemesine ilişkin kararlarında önemli rol oynamaktadır (Skovgaard vd., 2019). Ayrıca, ampirik olarak yapılan araştırmalarda; karbon vergilendirmesi lehinde veya aleyhinde lobiciliğin rolü de incelenmektedir (Sterner vd., 2020). Karbon vergilerinin halk tarafından kabul edilebilirliği, kabulü ve desteği, özel öneme sahip konulardır. Bu bağlamda, karbon vergilerinin kabul edilebilirliği, politikaların uygulanması öncesi veya sonrasında vatandaşlar tarafından sergilenen pasif davranışlardır. Ancak, vatandaşların bu vergilerin uygulanmasına destek vermesi, aktif bir tutum olarak karşımıza çıkmaktadır (Dreyer ve Wdralker, 2013).

Karbon azaltım tedbirlerini hayata geçirmek hususunda artan başarısız girişimler sonucunda, politika yapıcılar arasında ve akademi çevresinde, karbon vergilerinin başarılı uygulamalarının, yalnızca vergi oranı ve matrahı gibi teknik parametrelerle ilgili olmadığına dair bilinç ve farkındalık düzeyi artmıştır (Drews ve Bergh, 2016).

Jagers ve diğerleri (2019), karbon vergilerinin siyasi açıdan uygulanabilirliğine ilişkin iki bakış açısını belirtmektedir. Bunlardan birincisi, karbon vergilerine halkın desteğini ya da karşıtlığını etkileyen unsurların incelenmesidir. İkincisi ise, halkın karbon vergilerine karşı çıkışını nasıl önleyebileceğimiz ya da bu karşıtlığı nasıl azaltabileceğimiz konusu üzerinde çalışılması gerekmektedir. Ayrıca, Feldman ve Hart (2018), ve Shwom ve diğerleri (2010), politika yapıcıların, yeni iklim politikalarını uygulamalarındaki motivasyonlarının büyük ölçüde halkın desteğine bağlı olduğunu öne sürmüştür. Jagers ve diğerleri (2019), İsveç'te yürütülen büyük ölçekli randomize (rastgele seçime dayalı) bir araştırmada, adalet algısının halkın karbon vergilerini desteklemesi açısından önemli bir belirleyici olduğu sonucuna varmıştır.

Yakın zamanda Bergquist ve diğerleri (2022) tarafından gerçekleştirilen ve 33 ülkeyi kapsayan meta-analiz çalışmasında, algılanan adaletin halk desteğinde önemli bir rolü olduğu belirlenmiştir. Tüm bu bulgular; Johansson-Stenman ve Konow (2010) ve Kallbekken ve diğerleri (2013) tarafından önceden elde edilen sonuçları desteklemektedir. Jagers ve diğerleri (2019), halk desteğini etkileyen çoğu faktörün zaman içinde neredeyse aynı kaldığını ve dış baskılar tarafından güçlükle değiştirilebildiğini dile getirmiştir. Ancak, bu yazarlar, politik tutumlarının, politikaya yönelik tedbirlerden ve sonuçlardan etkilenecek belirlendiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, kamu desteğinin artırılabilirliği değerlendirilmektedir. Bu duruma bir örnek olarak, İsveç'te uygulanan hava taşımacılığı vergisi gösterilebilir. Matti ve diğerleri (2022) tarafından yapılan bir araştırmada; havacılık biyoyakıtları için kullanılan gelirlerin, halka dağıtılması yerine, biyoyakıtları finanse etmek için yeniden yatırım yapılmasının, daha çok halk desteği aldığı görülmektedir.

Akademik çevrelerce ve diğer bazı uzmanlar tarafından önerildiği üzere, karbon emisyonlarını azaltmanın en etkili ve verimli iklim politikaları olmaları nedeniyle, hükümetler genellikle karbon fiyatlandırma politikalarını desteklemişlerdir (Mehling ve Tvinnereim 2018; Stiglitz vd., 2017). Bununla birlikte, karbon fiyatlandırmasında (hem emisyon ticareti hem de karbon vergisi olarak) başarı, ekonomik olarak mümkün olsa da siyasi alanda genellikle başarıya ulaşamamaktadır. Genel olarak karbon fiyatlandırma politikaları, siyasi kısıtlamalarla karşı karşıyadır ve “politik olarak uygulanabilir alternatifler” değildir (Jenkins ve Karplus, 2017). Örneğin, karbon vergisi teklifleri ABD, Fransa, Kanada ve son zamanlarda bir karbon fiyatlandırma politikasının uygulandığı Avustralya'da reddedilmiştir (Crowley, 2017; Harrison, 2010).

Yukarıda tartışıldığı gibi bir karbon vergisinin avantajları olan etkinlik, basitlik ve düşük yönetim maliyetlerine rağmen, bir karbon vergisi aynı zamanda bazı siyasi kısıtlamalar da getirmektedir. Fransa'daki karbon vergisi politikası tartışmasında, Rozenberg ve diğerleri (2013), bir karbon vergisinin ulus için gerçekçi bir seçenek olmadığını savunmuştur. Fransa'da 2010 yılında bir karbon vergisi için siyasi kabul almanın zor olacağını ve ardından 2010'da hükümetin bu tür siyasi engeller nedeniyle bir karbon vergisi politikası uygulamasının başarısız olduğunu göstermiştir. Karbon vergisinin dayatılmasına karşı siyasi direnişin belki de en görünür kanıtı, dünyada en fazla karbon

salınımı yapan ABD ve Çin'in ulusal karbon vergisi düzenlemelerini benimsememesi ile tecrübe edilmiştir. Bazı ülkelerde, karbon vergileri yasama sürecinde seçim direnişiyle veya siyasi muhalefetle de karşılaşmaktadır. Örneğin, Kanada ve Yeni Zelanda'da karbon vergisi teklifleri seçimlerden sonra reddedilirken, Güney Kore ve Tayvan'da karbon vergisi planları yasama sürecinde durdurulmuştur (Lo, 2013). Ancak Çin'in 2020'de faaliyete geçmesi planlanan ülke çapında bir Çin karbon fiyatlandırma politikasını uygulamaya yönelik önemli taahhütleri bulunmaktadır (Skovgaard vd., 2019).

Yusuf ve Resosudarmo (2015), Endonezya'da bir karbon vergisinin dağılımsal etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçları, bir karbon vergisinin uygulanmasının mutlaka gerici olmayacağını göstermiştir. Bunun yerine, gelişmiş ülkelerdeki çoğu araştırmanın aksine, Endonezya'daki hanehalkları üzerindeki bir karbon vergisi, artan bir dağıtım etkisi ile sonuçlanacaktır. Ayrıca Nurdianto ve Resosudarmo (2016), ASEAN bölgesindeki bir karbon vergisinin ekonomi çapındaki etkilerini incelemiştir. Sonuçlar, Endonezya için 10 ABD Doları/tCO₂-lik bir karbon vergisinin reel GSYİH'yi %0,25 artıracığını ve sera gazı emisyonlarını %3,7 azaltacağını göstermiştir. Genel olarak, bu çalışmalar Endonezya'da karbon vergisi uygulamanın önemi sonucuna varmaktadır. Bir karbon vergisi lehindeki tüm argümanların, dünyadaki birçok ülkeyi böyle bir vergi politikası uygulamaya teşvik etmek için yeterli olmaması ilginçtir. Bunun yanı sıra, Kanada'nın British Columbia eyaletine ek olarak Finlandiya, Danimarka, Norveç ve İsveç gibi ülkeler bir karbon vergisi getirmişlerdir. Bununla birlikte, birçok endüstri, özellikle uluslararası rekabetle karşı karşıya olanlar, rekabet avantajı uğruna muaf tutulmuştur (Crowley, 2017).

2.1.4. Tarihsel Arka Plan

Vergileri kullanarak dışsallıkları içselleştirmenin arkasındaki ana fikir, bir asır öncesine, Pigou'nun çalışmalarına kadar uzanmaktadır. Pigou, kirlilik maliyetlerinin içselleştirilmesi için hükümet tarafından çevreyi kirletenlere verilen zararın maliyetini karşılayacak bir vergi uygulanmasını önermiştir (Pigou, 1920). Emisyon üreten faaliyetlerin iklim değişikliğine yol açan dışsallıkları da olmakta ve bunun, söz konusu dışsallıkları yansıtan kirleticilere veya bireylere herhangi bir maliyeti olmadığına, kimse faaliyetlerinin dünya ve gelecek nesiller üzerindeki olumsuz etkilerini dikkate

almamaktadır (Metcalf ve Weisbach, 2009). Bu nedenle, ekonomik açıdan karbon fiyatlandırmasına neden ihtiyaç duyulduğu esas olarak dışsallıklarla ilgilidir. Mal veya hizmet fiyatları topluma olan maliyeti tam olarak yansıtılmamakta olup söz konusu mal ve hizmetlerin üretim aşamaları iklim değişikliğine yol açmaktadır. Bunlar piyasa fiyatına dâhil edilmediğinde, piyasa başarısızlıkları olarak adlandırılan durum ortaya çıkmaktadır. Pigou'nun bu dışsallık sorununa getirdiği çözüm, üretim faaliyetinin neden olduğu hasarı yansıtan ek bir bileşenle fiyata müdahale edilmesidir (Neuhoff, 2008).

Pigou'nun yaklaşımı ile uyumlu olan karbon fiyatlandırma mekanizması, emisyonların azaltılmasının ve böylece olumsuz dışsallıkların ele alınmasının en verimli ve esnek yollarından biridir. Karbon fiyatlandırmasının temiz yatırımları teşvik etmesi, olumlu davranış değişikliklerine yol açması ve temiz teknolojideki yeniliği hızlandırması beklenmektedir (IEA, 2020). İklim değişikliği politikasında karbon fiyatlandırmasının konumu ve etkinliği hakkında aşağıdaki argümanlar ileri sürülmektedir (Baranzini vd., 2017):

- Ürün ve hizmet emisyonlarının sosyal maliyetlerinin fiyatlara yansması nedeniyle, maliyetler ve iklim değişikliğine bağlı etkiler şirketler ve kişiler tarafından otomatik olarak içselleştirilecektir,
- Karbon fiyatı tarafından üretilen sinyal ile yayıcıların heterojenliği ele alınarak kirlilik kontrolü ve azaltma maliyeti en aza indirilir,
- Temiz teknolojilerin yenilikçiliğini sürekli teşvik edilir,
- Karbon ve enerji geri tepmesini etkili bir şekilde sınırlar,
- Küresel bir karbon fiyatlandırma mekanizması, karbon kaçaklarını ve endüstrilerin yer değiştirmesini önler,
- Bilgi ihtiyacını azaltır ve politikayı yerelleştirir,
- Karbon fiyatlandırması, tüketicilerin satın alma kararlarında çevresel kaygılardan ziyade, fiyatları önemseydiğini değerlendirmekte ve mal ve hizmet fiyatlarına doğal olarak müdahale etmektedir.

Pigou tarafından ileri sürülen bu müdahale ile birlikte mağdur olan grupların mağduriyetleri giderilmeye çalışılmakta ve Paretocu iyileştirme yaklaşımı ile sosyal refah maksimizasyonu amaçlanmaktadır. Literatüre “Pigou Vergisi” olarak geçen karbon vergisinde, “kirleten öder” anlayışıyla üretim ve tüketim süreçlerinde karbondioksit salınımına neden olanlar, söz konusu verginin mükellefi olarak kabul edilmektedir (Yerlikaya ve Tunalı, 2021).

Çalışmamızın bu başlığında karbon fiyatlandırması yöntemleri olan karbon vergisine ve ETS’ye açıklık getirilmiş olup çalışmanın devamında bu yöntemlerden tez çalışmasının konusu olan karbon vergisi incelenmiştir.

2.2. KARBON VERGİLERİ

Karbon vergisi, karbon içeriği veya emisyonları için doğrudan bir fiyatın (vergi oranı olarak adlandırılır) belirlendiği bir mekanizmadır (Goulder ve Schein, 2013). Ayrıca, azaltılmış sosyal marjinal maliyeti ve ek bir sera gazı emisyonunun faydasını dengelemeyi sağlayan, dinamik olarak etkin bir Pigou vergisi olarak da tanımlanabilir (Nordhaus, 2007). Fiyatın doğrudan belirlenmesi nedeniyle karbon vergisinde maliyet kesinliği sağlanmakta olup bu durum iş planı kararları için sağlam bir temel oluşturmaktadır. Öte yandan, karbon vergisinin uygulanmasıyla ortaya çıkan çevresel faydaları ifade eden karbon vergisi, maliyet kesinliği sağlasa da fayda kesinliği sağlamamaktadır. Bunun nedeni, karbon vergisinin emisyonlar üzerindeki etkilerinin önceden bilinmemesidir. Bu argümanın arkasındaki ana sebep, karbon vergisinde önceden belirlenmiş bir emisyon tahsisat seviyesinin olmamasıdır. Başka bir deyişle, emisyonların birim maliyeti bilinebilmekte ancak emisyon azaltım seviyesi bilinmemektedir. Karbon vergisi mekanizması verimli olursa, hedeflenen fayda da fazla olacaktır. Çevresel etkilerle ilgili bu belirsizlik sorunları, vergi oranındaki değişikliklerin emisyon azaltımının maliyetleri ve faydalarına ilişkin yeni bilgilerle belirlenmiş sistemler ile ortadan kaldırılabilir (Metcalf ve Weisbach, 2009).

Karbon vergileri, sera gazı emisyonlarını azaltmanın ötesinde bir fayda sağlayabilir. Sera gazı emisyonlarını azaltmanın yanı sıra, karbon vergileri esnekliklerin düşük ve etkilerin

görece az olduğu bazı durumlarda bile, başka faydalar sağlayabilmektedir. Esnekliğin düşük olduğu yerlerde, sera gazı emisyon seviyelerinin sabit kalması nedeniyle daha fazla gelir elde edilebilmektedir. Söz konusu gelir kaynağı, sosyal ve çevresel programlara kaynak oluşturabilir. Ayrıca “kirleten öder” ilkesi uygulanarak, vergi sisteminin etkinliği de artırabilmektedir (World Bank, 2017). Karbon vergilerine ilişkin mevzuatın hazırlanması için politikacıların birtakım kriterlere odaklanması gerekmektedir. Bu kriterler aşağıda sıralanmaktadır (Keen vd., 2012):

- Verginin konusunun ve esaslarının belirlenmesi,
- Vergilendirilecek sektörlerin belirlenmesi,
- Vergi oranının belirlenmesi,
- Gelirlerin nasıl kullanılacağına belirlenmesi,
- Tüketicide yaratacağı etkinin değerlendirilmesi,
- Verginin emisyon azaltma hedeflerini nasıl sağlayacağı,
- Rekabet edebilirlik ve dağıtım etkileri ile ilgili endişeler hakkında yapılabilecekler,
- Milletlerarası düzeyde karbon vergisine ilişkin anlaşmaların ne şekilde görüşüleceği, hususları açıklığa kavuşturulmalıdır.

Karbon vergisinin belirlenmesi, üreticileri düşük karbon teknolojisi ile üretim yapmaya ve ürünlerinin karbon yoğunluğunu azaltmaya teşvik ederken, aynı zamanda da karbon yoğun ürünlerin fiyatlarının artmasına neden olduğu için tüketicileri daha düşük karbonlu ürünleri tüketmeye ve buna göre karar vermeye yönlendirmektedir (Goulder ve Schein, 2013).

Karbon vergilendirmesinin başlıca avantajları şunlardır:

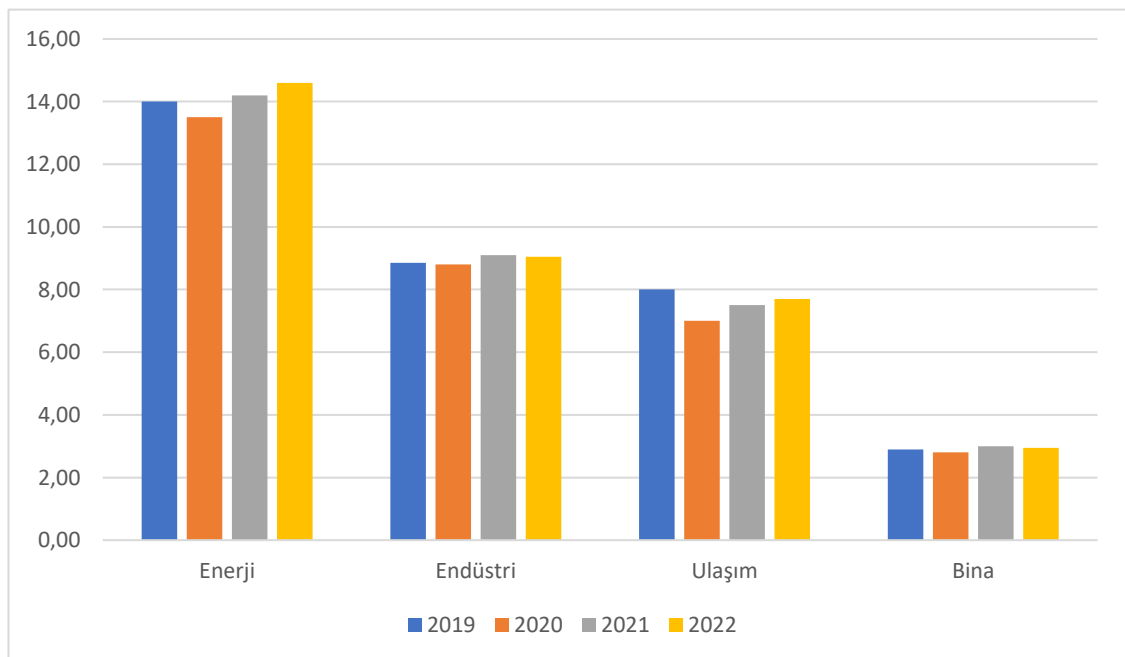
- Büyük yönetim çabaları ve maliyetleri gerektirmez, yönetimi kolaydır ve yetkililer için yüksek maliyetleri yoktur (Goulder ve Schein, 2013b; WBG) 2017),
- Birim kirlilik başına maksimum maliyet garanti edilir (WBG, 2017),
- Aktörlerin yükümlülükleri iyi tahmin edilebilir (WBG, 2017),
- Fiyat dalgalanmalarını önler (Nordhaus, 2007; Goulder ve Schein, 2013b),
- Kolayca gelir elde edilebilir olmasıdır (Nordhaus, 2007; Goulder ve Schein, 2013; Nordhaus, 2007; WBG, 2017).

2.2.1. Karbon Vergisinin Amacı

Yıllar içinde değişen iklim koşulları ve bu koşulların tüm dünya ülkelerine etkileri olması sebebiyle, iklim değişikliği, evrensel bir sorun haline gelmiştir. Bu nedenle, sorunun çözümü de tüm ülkelerin birlikte hareket etmelerini gerektirmektedir (Öztürk, Demirci ve Türker, 2012).

Sera gazlarının iklim değişikliğine neden olduğu bilinmektedir. CO₂, %81 gibi bir oranla en fazla orana sahip olan sera gazı olması sebebiyle iklimi etkileyen en büyük pay da CO₂'e aittir (Keskin, 2016). CO₂ salınımının baş sebebi olan fosil yakıt kullanımı sebebiyle yılda 6 milyar ton karbon atmosfere karışmaktadır. Ancak doğanın normal akışında kalabilmesi için bu rakamın 1-2 milyar tonlara geri çekilmesi ya da bugün salınan gazların %80 oranında azaltılması gerekmektedir. Bunu sağlayabilmek adına da karbon vergisi günümüzde kullanılan en etkin araçlardan biri haline gelmiştir (Kılınç ve Altıparmak, 2020). Karbon vergisi mükellefleri atmosfere saldıkları karbon miktarı kadar vergi ödemektedirler. Örneğin, eğer bir şirketin karbon salınım oranı yüksekse ve bu durum çevre kirliliğine neden oluyorsa, bu şirketin yarattığı emisyon miktarına göre vergilendirilmesi gerekmektedir (Küçük, 2012).

Şekil 4. Sektörel Bazda Küresel Karbondioksit Emisyonu (Milyon Ton)



Kaynak: (IEA, 2022)

Şekil 4’te görüleceği üzere enerji kullanımının yarattığı salınımın oldukça fazla olduğu göze çarpmaktadır. Karbon miktarıyla orantılı vergi alınması, karbon vergisi uygulanırken dikkat edilmesi gereken bir husustur. Keza, enerji sektöründe ve binalarda kullanılan kömür ile ulaşımda kullanılan fosil yakıtların yaydığı karbon miktarları daha yüksek olduğundan, bu durum vergilendirme sürecinde göz önünde bulundurulmalıdır.

2.2.2. Karbon Vergisinin Avantajları

İktisadi bir politika aracı olan karbon vergilerinin birçok avantajı bulunmaktadır. Bu avantajları aşağıdaki başlıklar altında sıralamak mümkündür.

2.2.2.1. Basit Bir Yapıda Olması

Fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan karbon vergisinde bu yakıtların karbon miktarına göre belirli oranda vergi uygulanabilmesi, bu verginin basit yapıda oluşundan kaynaklanmaktadır (Uhlmann ve Avi-Yonah, 2009).

2.2.2.2. Maliyet Kesinliği

Alınacak vergi oranının önceden bilinmesi maliyet kesinliğini de beraberinde getirmektedir. Gönüllü Karbon Piyasalarında (Voluntary Carbon Markets- VCMs) karbon emisyon miktarını azaltmak sebebiyle oluşturulan karbon sertifikaları piyasası emisyon miktarını tespit ederken fiyat belirme konusunda kesinlik sağlamamaktadır. Karbon vergisinde ise miktarın kesin oluşu, işletmelerin bunu bilip ona göre hareket etmelerine imkân tanımaktadır (Uhlmann ve Avi-Yonah, 2009).

2.2.2.3. Piyasa Temelli Bir Vergi Olması

Karbon vergisinin piyasa temelli olmasının en büyük avantajı; fosil yakıt kullanım masraflarını yükselterek, bu yakıtların kullanımının azaltılmasını sağlamasıdır. Karbon vergisinin maliyetlere doğrudan etkisinin olması, onu diğer çevre vergilerinden ayıran bir özelliğidir (Hotunluoğlu ve Tekeli, 2007). Sonuç olarak, bu vergiler neticesinde, şirketler ve mükellefler daha uygun maliyetli yöntemlere yönlendirilirken; emisyonlar nedeniyle

ortaya çıkan sosyal maliyetleri azaltmaya yönelik piyasa bazında teşvik oluşturulmaktadır (Green, 2023).

2.2.3. Karbon Vergilerinin Dezavantajları

Karbon vergileri, enerji fiyatlarının öngörülebilir olmasına katkı sağlayacak niteliktedir. Hukuk sisteminin sağladığı düzenlemenin ötesinde, karbon vergilerine benzer çevre vergileri piyasayı korumakta ve piyasa dengesinin sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Çevre kirliliği, tüm toplumu ilgilendiren bir sorun olduğu için ülkedeki tüm kullanıcı ve kirleticileri de etkilemektedir. Bu nedenle karbon vergisi; çevre kirliliğinin önlenmesi, çevrenin korunması ve çevre kalitesinin yükseltilmesi için uygulanabilecek etkin bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Kovancılar, 2001).

2.2.3.1. Fayda Belirsizliği

Emisyonların belirsiz olması sebebiyle uygulanan vergilerin bu miktarları tam olarak karşılayamaması fayda sağlanması açısından bir sorun teşkil etmektedir. Bunun nedeni, uygulanan vergi yöntemlerinin sera gazı emisyonlarında istenilen gerilemeyi sağlayıp sağlayamayacağı belli olmadığı için ancak toplumsal olarak vergi uyumu yakalanırsa fayda elde edilebileceğidir (Acar, 2019).

2.2.3.2. Siyasi Belirsizlik

Toplumlarda mükelleflere vergi yükü oluşturabilecek durumlar hoş karşılanmamaktadır. Bunun başlıca sebebi, elde edilen gelirin azalmasına sebebiyet vermesidir. Karbon vergisi de mükelleflere bir yük getireceğinden siyasal anlamda uygulanabilmesi her zaman kolay olmamaktadır (Acar, 2019).

2.2.3.3. Vergi Muafiyetleri

Karbon vergisinin uygulama açısından yeni bir vergi olması nedeniyle karşı çıkılma ihtimali yüksek vergi grubunda yer almaktadır. Ayrıca devletlerin rekabet ortamı

yaratmak istemesi sebebiyle de bazı işletmelere muafiyet tanınması, bu vergiye karşı mevcut tepkileri daha da çoğaltabilmektedir (Küçük, 2012).

2.2.3.4. Adaletsiz ve Gerileyici Bir Vergi Olması

Yaygın görüşe göre karbon vergileri yeterince adil değildir. Bunun en belirgin sebebi olarak ise fosil yakıt kullanımına yüklenen vergi yükünün en fazla düşük gelir gruplarını etkilemesi gösterilmektedir. Bu harcamalar sonrasında düşük gelirli grupların refah seviyesi daha da düşeceği için hem adaletsiz hem de gerileyici vergi olduğu görüşü dezavantajlar arasında yer almaktadır (Yıldız, 2017).

2.2.4. Vergileme Tekniği Bakımından Karbon Vergisi

Dolaylı vergilerden biri olan karbon vergilerinin, vergileme aşamaları olarak değerlendirilmesi durumunda; verginin konusunun ve vergiyi doğuran olayın tespit edilmesi, verginin tarhı, verginin mükellefi, vergi matrahının ve verginin oranının hangi şekilde düzenleneceğinin belirlenmesi gerekmektedir.

2.2.4.1. Verginin Konusu

Atmosfere yayılan CO₂ gazları ve Kyoto Protokolü'nde değinilen gazların tamamı karbon vergisine dahil edilebilmektedir. Bazı ülkelerde sadece CO₂ gazı verginin konusuna dahil edilirken, bazılarında ise diğer sera gazları da dahil edilmiştir (UN, 2023). Bu bağlamda, verginin konusu; karbon vergisi, atmosfere yayılan CO₂ ve benzeri gazlar olacaktır (Dumanlı, 2020).

2.2.4.2. Vergiyi Doğuran Olay

Karbon vergisine ilişkin vergiyi doğuran olay için iki durumda söz konusu olabilmektedir. Bunlardan birincisi; sera gazlarının atmosfere yayılmasında etkili olan gazların kullanımı, ikincisi ise; oluşan fosil yakıtların herhangi bir nedenle ekonomik işleyişin içinde yer almasıdır. Üretim ve tüketim döngüsü içerisinde değerlendirmek

gerekirse, fosil yakıt ile ilişki kurulabilecek her türlü durum, vergiyi doğuran olay olarak değerlendirilmektedir (Metcalf ve Weisbach, 2009).

2.2.4.3. Verginin Mükellefi ve Matrahı

Vergi mükellefi kavramı, uygulama alanına göre ülkeye göre farklılık göstermektedir. Tüm emisyon kaynakları vergiyi doğuran olay olarak kabul edilse de bazı kaynaklar verginin dışında tutulabilmektedir. Bunun nedenleri; yeterli denetim imkânının olmaması, siyasi problemler, ölçmenin zor ve maliyetli olması ve son olarak ülkelerin getirdiği kısıtlamalardır (Dumanlı, 2020).

Atmosferde sera gazı kullanımına neden olan herkesin, mükellef olması durumu söz konusudur. Bu yüzden kaynak aşamasında alınan karbon vergisi, fiyat mekanizması aracılığıyla ürünlerin kullanımı sonucu sera gazı yayılmasına neden olduğu zamanlarda ve enerji talebinin esneyebildiği durumlarda yansıma zor olabilmektedir (Christian, 1992). Durum böyle iken çevre maliyetlerini üstlenmesi gereken kesim bu maliyetleri üstlenmekten kaçınacaktır. Bu nedenle vergiyi ilk oluşum aşaması olan kaynakta vergilendirmek yerine, fosil yakıt kullananları direkt olarak vergilendirme yöntemi, tüketicileri farklı kaynak aramaya yönlendirecektir (Dumanlı, 2020). Verginin matrahının tespit edilmesi diğer bir unsurdur. Verginin matrahını, sera gazının miktarı belirlemektedir. Bu durumda dikkat edilmesi gereken konu, vergi matrahının kapsamının belirlenmesidir. Daraltılmış matrah, yönetim masraflarında kazanım sağlarken, genişletilmiş matrah ise, emisyon azaltma etkisine sahiptir. Bu nedenle, bunlar vergi matrahının belirlenmesi aşamasında iki önemli unsur olarak öne çıkmaktadır (Metcalf ve Weisbach, 2012). Ülke uygulamalarına bakıldığında ise vergi matrahını oluşturan fosil yakıtların en yaygın olanlarının; doğalgaz, kömür ve benzin olduğu görülmektedir (Sumner, Bird ve Smith, 2009).

2.2.4.4. Verginin Oranı ve Tarhı

Pigou tarafından tavsiye edilen vergi oranına göre, bir birim ek emisyonun ortaya çıkardığı her vergi, emisyon miktarı düzeyine eşittir (Metcalf ve Weisbach, 2012). Siyasi faktörler dikkate alınmadığında, vergi oranının belirlenmesinde iki görüş etkilidir. Bu

görüşlerden birinde çevresel faktörler söz konusu iken diğer görüşte ekonomik faktörler öne çıkmaktadır. Çevresel görüşte vergi oranı hesaplanırken iklimde görülen değişiklikler göz ardı edilmemelidir. Diğer görüşe göre ise, ülkeler belirledikleri hedefler doğrultusunda emisyon miktarını azaltmak için vergi oranlarına önem vermelilerdir (Ramseur ve Parker, 2010). Karbon vergisi oranının hesaplanmasının ardından karbon tarhı da sağlanabilecektir. Karbon vergisi tarhı, vergi oranı ile matrahın çarpılması sonucunda elde edilecektir (Dumanlı, 2020).

2.2.5. Karbon Vergilerinin Kapsamı ve Ülke Örnekleri

Karbon vergileri genellikle benzin, kömür ve doğalgaz gibi fosil yakıtlar üzerinde uygulanmaktadır. Politika yapıcılarının, hangi kaynakların vergilendirileceği ve bu vergilerin üst ile alt sınırlarının ne olacağı konusunda kararlar alması önemlidir. Ayrıca, vergilerin karbon kaynakları üzerinden alınıp alınmayacağı da değerlendirilmelidir. Akaryakıt kaynaklarına ilişkin vergilendirilme, idari yönden verimli bir vergi toplama yöntemi sunarken, tüketici elektriğinin alt limitten vergilendirilmesi, tüketiciler üzerinde daha doğrudan bir etki yaratmaktadır (Sumner vd., 2009).

Danimarka Çevre Ajansı, işsizlik oranının yüksek olduğu 1980'li yılların sonlarında, çevre vergilendirmesine ilişkin bazı düzenlemeler yapmıştır. Bu düzenlemeler doğrultusunda, Danimarka Hükümeti tarafından işsizliğin azaltılması için hanehalkı enerji tüketimi üzerindeki çevre vergilerinin artırılması, gelirin yükseltilmesi ve diğer vergilerin azaltılması konusunda fikir birliğine varılmıştır. Böylece kömür, petrol, doğalgaz ve elektrik üzerindeki karbon vergisi ton karbon başına 13,48 € olarak belirlenmiştir (Clinch ve Gooch, 2006). Bu açıdan, Danimarka'da ilk defa karbon vergisinin uygulanması, çevresel amaçlardan ziyade, bazı sosyoekonomik sorunların bir sonucudur. Vergi, ilk olarak Haziran 1992'de hanehalkı tüketimine, Haziran 1993'te ise şirketlere uygulanmaya başlanmıştır. Şirketlere uygulanan vergiler %50 oranında iadesi yapılmış, enerji duyarlılığı yüksek şirketlerde ilave vergi indirimleri yapılmıştır (DEPA, 1999). Karbon vergisi öncelikle işsizliğin yüksek olması nedeniyle getirilse de 2005 yılına kadar karbon emisyonlarını 1988 yılı seviyelerine göre %20 oranında azaltmak ve 61,1 milyon civarı tondan yaklaşık olarak 48,9 milyon tona düşürmeyi hedeflemiştir. Söz

konusu vergi, enerji yoğun üretimi azaltmış ve temiz ve yenilenebilir enerjinin kaynaklarının geliştirilmesi sebebiyle özendirici bir vergi olarak görülmüştür (DEPA, 1999). Vergi gelirinin başka vergi kalemlerinden farklı olarak kullanılmasının yanı sıra mükelleflere iade edilmesi amaçlanırken, bu gelir genel bütçede kullanılmıştır (Clinch ve Gooch, 2006).

Finlandiya küresel emisyonların yaklaşık olarak %0,3'ünden sorumlu olmasına rağmen, söz konusu vergiyi uygulayan ilk ülke olmuştur. Bu vergiler; benzin, petrol, kömür, doğalgaz, elektrik gibi fosil yakıtları kapsamaktadır. Finlandiya'da 2001 yılı çevre vergisi gelirlerinin %55'i, karbon vergilerinden sağlanmıştır (Hiltunen, 2004). Karbon vergisinin uygulandığı ilk yılda, ton karbon başına 7 Mark (1,2 €) seviyelerindeyken, 1993'te bu vergi, 14 Mark'a (2.4 €) yükseltilmiş ve saatte megavat elektrik başına 15 Mark olarak uygulanmıştır (Clinch ve Gooch, 2006). Akabinde, 1995'in başından beri zaman içinde vergilendirme yapısı değiştirilerek, enerji içeriğine göre vergi alınmaya başlanmış ve fosil yakıtlar için de karbon içeriklerine göre farklılaştırılmıştır. Aynı zaman diliminde, vergi gelirlerinin %40'ı enerji tüketiminden kaynaklanırken, kalan %60'ı ise fosil yakıtların CO₂ emisyonlarına dayalı olarak elde edilmiştir. 1997 yılında, karbon vergisinin yerini elektrik tüketimine ilişkin genel bir vergi almıştır. İskandinavya elektrik piyasasının açılması ve elektrik borsasının gelişmesi ile vergi yapısında böyle bir değişikliğe gidilmiştir. Finlandiya'ya ait enerjinin üretiminde elektrik için uygulanan bu vergi, hanehalkı ve sanayi için değişik düzeylerde uygulanmıştır. Fosil yakıtın kullanımı için de uygulanan bu vergi, yakıtın karbon içeriğine göre çeşitlendirilerek ısınmada kullanılması amaçlanmıştır. Bu verginin bir amacı da elektrik üretiminde vergi muafiyeti nedeniyle çevre politikasında yaşanan verim kaybını telafi etmek olmuştur (Hiltunen, 2004).

İsveç'te CO₂ gazı, sera gazı emisyonlarının yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır. Bu kapsamda 1991 yılında İsveç enerji vergi sisteminde reform yapılmıştır. Bu düzenlemeyle, akaryakıtta hem karbon hem de enerji vergisi eklenmiştir. Fakat, bu vergilerin yakıtın karbon içeriğinden çok, genel olarak uygulanması söz konusu olmuştur. İlk uygulandığında karbon vergilerinin CO₂ emisyonları üzerinde bir etkisi olması beklenmez iken, hâlihazırda uygulanan enerji vergileri, karbon vergisinin getirilmesinden sonra %50 oranında düşürülmüştür. Yeni sistem ile beraber, sanayi sektörünün enerji vergisinden muaf tutulurken, yeni konulan karbon vergilerinden %50 nispetinde muafiyet

sağlanmıştır. Ancak, 1993'te uygulamaya konulan %50'lik muafiyetin oranı %75 oranına çıkarılmış, bir başka ifadeyle, sanayi sektörünün karbon vergisinden yükümlü olduğu oran %25 oranına indirilmiştir. Fakat, 1997 yılında bu oranın yeniden %50 oranına çıkarılmıştır (Clinch ve Gooch, 2006). İsveç'in bu vergiyi getirmedeki temel amacı CO₂ emisyonlarını azaltmak olup söz konusu vergi, maktu vergi olarak kömür, petrol ve doğalgaza uygulanmıştır. 1993'te konulan bu vergi ile sanayi sektörünün ağırlığı daha düşüğe bırakılmıştır. Bununla birlikte bu verginin getirilmesiyle genel enerjiye ilişkin vergileri de kaldırılmıştır. Ancak, bu vergi diğer sektörlerde artırılmıştır (EEA, 2000). 1991'de başlatılan karbon vergisi uygulaması, başlangıçta sanayi ve diğer sektörler için ton başına 250 İsveç Kronu olarak belirlenmiştir. Ancak 1995 yılına kadar enerjiye dayalı sanayiler için bir geçiş dönemi öngörülmüştür. Hükümetin sanayi sektörü için vergiyi ton başına 80 İsveç Kronu'na düşürmesi nedeniyle, sanayi sektörü daha az karbon vergisi ödemiş olsa da 1996'da geçiş süresinin sona ermesiyle birlikte, ton başına karbon vergisi 160 İsveç Kronu'na çıkarılmıştır. Ayrıca, İsveç'in çevreyle ilgili vergi gelirleri, GSYİH içinde OECD ve ortak ülkeler arasında en yüksek 16. sırada yer almaktadır. OECD ortalamasının %2,0 olduğu 2014 yılında İsveç GSYİH'nın yaklaşık 2,2'sine karşılık gelmektedir (OECD, 2015).

Norveç'te, CO₂ emisyonlarını azaltmak için 1991 yılının başlarında karbon vergisi getirilmiştir. İlk olarak, söz konusu vergi benzine ton başına 40,1 ABD doları olarak uygulanmıştır. Norveç CO₂ emisyonlarının %65'i bu vergiye tabi tutulmuştur (Hoerner ve Bosquet, 2001). Başlangıçta bu vergi benzinden alınsa da sonradan vergi petrol ürünleri, kömür ve doğalgazdan da alınmıştır. Fakat, uluslararası rekabetin etkilediği kimi sektörlerde maliyet artışları nedeniyle uluslararası ticarete kayıp yaşanacağı endişesiyle bu vergiden muafiyet sağlanmıştır. Bu sektörler arasında, uluslararası yük taşımacılığı, denizcilik ve Kuzey Denizi'ndeki balıkçılık sektörleri öne çıkmaktadır. Ayrıca, kıtada kıyı taşımacılığı, milli hava taşımacılığı, kâğıt ve kâğıt hamuru ve ticaret gibi diğer bazı sektörler de muafiyet hakkı elde etmiştir. 1999 yılında en yüksek vergi benzine konulmuştur. Etkin olabilmesi için karbon içeriğine göre kademeli olarak artan bir vergi uygulanması gerektiği ve bu şekilde verimlilik sağlanabileceği ve CO₂ emisyonlarının azaltılabileceği öngörülmektedir. Fakat, büyük sanayi lobisinin baskıları sonucunda, büyük oranda fosil yakıtı kullanan sektörler bu tür vergilerin düzeyi düşük oranda

tutulmuştur. Bu sebeple, 1998 yılında ulaşım ve metal sanayindeki karbon emisyonlarındaki artış, toplam CO₂ emisyonlarındaki düşüşü engellemiştir. 1990'dan 1999'a kadar, söz konusu muafiyetlere bağlı olarak CO₂ emisyonlarında %18'lik bir artış olmuştur (Statistics Norway, 1999).

2.2.6. Karbon Vergilerinin Makroekonomik Etkileri

Ekonomi ve çevre ilişkisi, 1972'de Stockholm kentinde gerçekleştirilen BM Çevre Konferansında gündeme getirilmiştir. Bu toplantıda, çevre problemleri hem endüstrileşmiş hem de az gelişmiş ülkeler yönünden incelenmiştir. Bunların yanı sıra, kalkınma, sanayileşme ve büyüme ve benzeri ekonomik terimler, ulusal ve uluslararası ölçekte çevre problemleri içinde tartışmaya başlanmıştır (Kaplan, 1991). Kaynak ve Çevre ekonomisinin çalışma alanları içinde, çevreyi korumaya yönelik düzenlemeler ve bu düzenlemelerin tesirleri bulunmaktadır (Hussen, 2000). Günümüzde çevre politikalarının uygulanmasında mali araçların kullanılmasının önemi oldukça artmıştır. Çevre (diğer adıyla kirlileme) vergileri, hem çevreyle ilişkili kaynaklar üzerinden alınan zorunlu ödemelerdir, hem de verilen hizmete karşılık ödenen harçları ve resimleri ifade etmektedir (OECD, 2008a). Eurostat olarak bilinen AB İstatistik Birimince gruplandırılan ve sırası ile ulaştırma vasıtaları, enerji üretimi ve hizmetleri, su ve hava emisyonları, su kirliliği, yaratan kaynaklar, ozon delici maddeler, gürültü kirliliği, atık yönetimi, su, toprak, arazi, balık stokları, orman ve yaban hayatı gibi çevreyle ilişkili tüm iktisadi aktiviteler", çevre vergilerinin matrahları kapsamında yer almaktadır (Bruvoll, 2009).

Enerji vergisinin oranının belirlenmesinde, makroekonomik faktörler önem arz etmektedir. Enerji ile ilgili vergilerin, kısa vadede enflasyon ile işsizlik oranı üzerinde, uzun vadede ise ekonomik büyümeye etkisi olabileceği üzerinde durulmaktadır (National Research Council, 1979). Gelişmekte olan ülkelerde genel olarak enflasyon eğilimi olduğundan enerji fiyatlarındaki artışın, enflasyonu artıracığına yönelik genel bir endişe her zaman mevcuttur. Enerji birçok sektörü etkilediğinden, enerji fiyatlarındaki artış genel bir fiyat artışına yol açmaktadır. Fiyatların genel artışı, reel olarak satın alma gücünün düşmesi ve sonrasında ise, ücret ayarlamasına sebep olarak enflasyonun daha fazla artmasına yol açabilmektedir. Enerji fiyatlarının artması, aynı zamanda istihdam düzeyinde de etki yaratmakta olup söz konusu etki zaman dilimine bağlıdır. Kısa vadede

fiyat yükselişine bağlı olarak talepte gerçekleşen azalma, teknolojinin sabit (veri) olduğu kabul edildiğinde, iş gücü talebini azaltabilmektedir. Uzun vadedeyse, üretim sürecinde ikame etkisi görülebilir ve istihdam üzerindeki bu etki farklılık gösterebilmekte ve işgücü talebini artırabilmektedir (Bhattacharyya, 1998). Öte yandan, yükselen enerji maliyetlerinin (birim başına yükselen enerji maliyetleri) rekabet gücünün azaltabilmesine ve sonrasında da üretim miktarının azalmasına yol açarak, ekonomide büyümeyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Andersen, 2009).

Çevre vergileri temel olarak “kirleten öder” esasına dayanmakta olup hem bireylerin hem de ekonomik birimlerin kirlettiği ölçüde vergi ödemesine yönelik oluşturulan bir uygulama aracıdır. Aynı zamanda, bu kural veya prensip, Avrupa Birliği’nin çevre ve enerji politikalarının da temelini oluşturmaktadır. Söz konusu kuralın dayanağı çevreye ilişkin maliyetlerin içselleştirilmesi durumudur (Speck, 2007). Dışsallıklar veya dışsal maliyetler ismiyle nitelendirilen piyasa fiyatına yansımayan zararlar, toplumun tamamını etkilediği için çevre ve çevre benzeri vergilerin piyasada yaşanan başarısızlıkların düzeltilmesinde etkili bir yöntem olabileceği değerlendirilmektedir (Hanson ve Sandalow, 2006). Söz konusu vergiler, yapılacak yasal düzenlemeler ile çevreyi kirleten uygulamaların kullanımına, belirlenen hedefler doğrultusunda belli bir sınırlama getirecektir (Ertürk, 1996).

Avrupa Birliği 6. Çevresel Eylem Planı ve Lizbon Stratejisi, 2002 yılında yürürlüğe konulmuş olup söz konusu Lizbon Stratejisi’nde, sürdürülebilir ve yenilikçi bir ekonomik büyüme için çevre vergilerinin önem arz ettiği belirtilmiştir (Eurostat, 2010). Bu bağlamda, Avrupa İstatistik Ofisi’ne (Eurostat) göre 4 çeşit çevre vergisi olmaktadır. Bu vergiler sırasıyla; ulaştırma, enerji, doğal kaynak ve kirlilik vergileridir. Avrupa Birliği’nde enerji vergileri ağırlıklı olarak karbon vergileri olarak değerlendirilmiş olup taşımacılık sektöründeki en mühim enerji kaynaklarının ise, motorin ve benzin olduğu belirtilmiştir. Kirlilik vergisi; “katı atık, kirli su ve öteki kirletici emisyon kaynakları”ndan alınmaktadır. Tabii kaynak vergileri ise, petrol ve değerli madenlerin çıkarıldığı yerlerin kira ücretlerinden alınmaktadır. Sonuç olarak, bu vergiler doğrudan ürünün fiyatına eklenmediği için fiyat artışına yol açmamaktadır. Bu durum, vergi oranının belirlenmesinde önemli bir etken olmuştur (Ferhatoğlu, 2003). Avrupa’daki çevre vergilerinin tüketim içinde yer alan ürün başına toplanması neticesinde, çevreye

zararlı ürünlerin tüketimine olan talep azalmıştır (Yalçın, 2013). Ülkemizde, AB ve OECD ülkelerindeki anlamıyla çevresel vergilerin uygulama alanı oldukça kısıtlıdır. AB ve OECD ülkelerindeki çevre vergileri, üzerine konuldukları (matraha esas) ürünlerin fiyatlarını artırarak, üretim sürecini çevre dostu faaliyetlere yönlendirirken, bu alanda teknolojinin geliştirilmesini de sağlamaktadır. Vergiler genel olarak kamu harcamalarının finansmanı amacıyla gelir yaratılmasını hedeflerken, çevre vergileri doğal kaynakların korunmasını, doğanın zarar görmesinin önlenmesini, bu sayede sonraki kuşaklara temiz bir çevrenin bırakılmasını amaçlamaktadır (Dikmen ve Çiçek, 2020).

AB ve OECD ülkelerindeki anlamıyla çevre vergileri, Türkiye’de oldukça kısıtlı uygulanabilmektedir. Çevre vergileri, eklendikleri ürünün maliyetini, dolayısıyla da fiyatlarını artırarak, üretene ve tüketene çevreye zarar vermeyen faaliyetlere yöneltir. Bu alanda teknolojik gelişmelere de ağırlık verilmesine katkı sağlamaktadır (Reyhan, 2014). Dolayısıyla, çevre vergileri açısından, gelişmiş ülkelerde teknolojik gelişmeler sabit (veri) olmaktan çıkıp, çevresel etkiler açısından belirleyici bir unsur haline gelmektedir.

İklim değişikliği ve küresel ısınma, ekonomik sistemlerde yaşanan en önemli piyasa başarısızlıklarından biridir. Örneğin, üretim yapan işletmeler çevre kirliliğine yol açarak diğer üreticiler ve tüketiciler için negatif dışsallık yaratmaktadır. Dışsallıkların piyasa başarısızlıkları olarak değerlendirilmesinden dolayı, çevre kirliliği ve tahribatı da piyasaya ilişkin kritik bir sorundur. Ancak, ülkeler tarafından bu konuda ortak çözüm bulunamamasının başlıca nedeni, genellikle ekonomik endişelerdir. Söz konusu endişeler, ülkelerin küresel iklim krizi ve çevre kirliliği gibi sorunlara yönelik ortak bir çözüm geliştirmelerini güçleştirmektedir (Çakmak, 2018).

Özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler, daha çevreci olan alternatif enerji kaynaklarına geçerken ekonomik açıdan oldukça fazla zorluk çekmektedir. Her ne kadar bazı alternatif enerji kaynaklarının kullanımı fosil yakıtların kullanımından daha az maliyetli gibi görünse de yenilenebilir enerjiye yönelik sistemlerin kurulması ve altyapı çalışmalarının yürütülmesi için belli bir sermaye gerekecektir. Ayrıca, ulaştırma sektöründeki emisyonların azaltılması için elektrikli araçların kullanımının teşvik edilmesinin yanı sıra, şehirlerde elektrikli araçlara yönelik altyapı çalışmalarının yapılması ve çeşitli bölgelere şarj istasyonlarının kurulması da gerekmektedir.

Dolayısıyla, çevre dostu alternatif enerji sistemlerine geçiş aşaması, söz konusu ülkeler açısından önem arz edecek ölçüde maliyetlidir. Bu açıdan, fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarına gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin geçişi, beklenenden daha uzun bir zaman gerektirecektir (Bayar ve Şaşmaz, 2016).

Ayrıca, özellikle Afrika ülkeleri açısından, iklim değişikliğine uyum süreci ve olumsuz etkilerinin giderilmesine yönelik fonlar oldukça önemlidir. Buna örnek olarak, En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu (Least Developed Countries Fund - LDCF) verilebilir. LDCF, 2001'de Fas'ın Marakeş kentinde düzenlenen 7. Taraflar Konferansı'nda (COP7), en az gelişmiş ülkelerin iklim değişikliğine uyumuna yönelik ihtiyaçlarını karşılamaları için kurulmuştur. Bunun yanı sıra, iklim değişikliği azaltım programları da, yukarıda belirtilen konu açısından iyi bir örnek teşkil etmektedir. Bu programlardan biri, ormanların sürdürülebilir yönetimini, korunmasını ve restorasyonunu hedefleyen REDD+ olarak bilinen ve BMİDÇS tarafından oluşturulan bir çerçeve ve projeler bütünüdür. REDD+, gelişmekte olan ülkelerde görülen ormansızlaşma ve orman tahribatının yol açtığı emisyonların düşürülmesi ve ormanların daha sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi açısından oldukça önemlidir (Serengil, 2018).

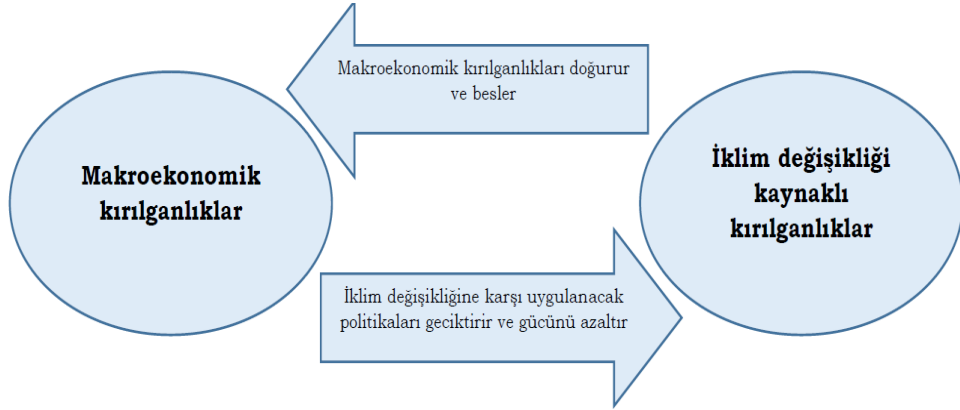
BM Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nde (IPCC) görev alan bilim insanları, küresel iklim değişikliğine sebep olan faktörlerin en başında karbon salınımları olduğunu, 2007 yılında yaptıkları bir çalışma ile ortaya koymuştur. Karbon emisyon salınımlarında görülen artışın çok büyük bir kısmının beşerî faaliyetler nedeniyle gerçekleştiği, yine bahsi geçen çalışmada vurgulanmıştır (Yavuz, 2010). Karbon emisyon salınımlarının azaltılmasına yönelik iktisadi bir çözüm olarak ve emisyon ticaret sistemi ve karbon vergileri başta Finlandiya'da olmak üzere birçok ülkenin gündeminde uzun bir süre yer almıştır. Pek çok iktisatçı tarafından yapılan çalışmalar sonucunda, karbon vergilerinin makroekonomik maliyetlerinin beklenenden az olduğu, ancak sektörel etkilerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2005 yılından beri AB'de uygulanan ETS ise, günümüzün en büyük karbon ticareti piyasasının kurulmasına ve bu sayede, küresel iklim değişikliği ile etkin bir şekilde mücadele edilmesine oldukça büyük katkı sağlamıştır. Emisyon üst sınırı ve ticareti sistemleri (cap and trade systems) ile kredi sistemleri (emission reduction credit systems), ticari izinlerini meydana getiren 2 esas temel politika aracı olarak uygulamaya konulmuştur. Bu politika araçları, atmosferdeki karbon emisyon

salınımının azaltılması açısından hayati bir öneme sahiptir. Bu nedenle, iklim politikaları uygulanırken, söz konusu politika araçlarının kullanımı gereklilik arz etmektedir (Aliusta vd., 2016).

İklim politikalarının gerekliliği hususunda bir uzlaşmaya varılmış olsa da iklim politikalarının ne ölçüde gerekli olduğuna dair tartışmalar sürmektedir. Dolayısıyla, iktisat politikasının esas amaçları olan; tam istihdamın, fiyat istikrarının ve ekonomik büyümenin yanı sıra, iklim değişikliğine ilişkin politikaların öncelik sırasının nasıl belirleneceği de önemli bir tartışma konusudur (Nordhaus, 2013). Bu tartışmanın temel nedeni, iklim değişikliği politikalarının; endüstriyel üretimden ödün verilerek emisyon azaltımını sağlama, enerji tüketimini azaltarak enerji verimliliğini sağlama, fosil yakıtlardan uzaklaşp alternatif (yenilenebilir) enerji kaynaklarına geçme ve bu şekilde, sera gazı salınımının azaltılmasını sağlama gibi çeşitli fedakarlıklar gerektirmesidir. Bundan dolayı, iklim politikaları, ekonomik büyüme ve tam istihdam gibi kilit makroekonomik hedeflerden bazı esnemelere yol açabilir. Buradaki önemli nokta, hükümetlerin temel amacının bir sonraki seçimde başarı sağlamak olduğundan, temel makroekonomi politikalarından feragat etme olasılığının, oldukça düşük bir ihtimal olmasıdır. Politikacıların öncelikli hedefleri ile uyumsuz olması nedeniyle bu konuda taviz verilmeyeceği düşünülmektedir (Andersson vd., 2020).

İklim değişikliğinin neden olduğu bazı ekonomik riskler kadar, düşük karbonlu (yeşil) ekonomiye geçiş riskleri de oldukça önemlidir. Özellikle sanayi sektöründe yüksek emisyon salınımına neden olan iş kolları açısından düşük karbonlu ekonomiye geçiş, ekonomik açıdan maliyetli olacaktır. İklim değişikliği kaynaklı ekonomik riskler; fiziksel riskler ve geçiş riskleri olarak iki ayrı kategoride incelenmektedir (Dafermos vd., 2018). Fiziksel riskler; deprem, sel, taşkın, heyelan gibi doğal afetlerin artması sonucu ortaya çıkan beklenmedik tahribatlar ve buzulların erimesi, tarım alanında üretimde verimliliğin azalması gibi aşamalı gerçekleşen zararlar olmak üzere iki ayrı risk şeklini içermektedir. Geçiş riskleri ise, iklim değişikliğine ilişkin politikaların, ekonomik faaliyetleri yavaşlatıcı etkisiyle ilişkilidir. İklim değişikliği kaynaklı ortaya çıkan bazı maliyetler ile riskler, makroekonomik dengeleri bozarken bu dengesizlikler de politikaların etkin uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Fayen vd., 2020).

Şekil 5. İklim Değişikliği ile Makroekonomik Kırılganlıklar Arasındaki Temel İlişki



Kaynak: (Fayen vd., 2020)

Şekil 5’te görüldüğü üzere, makroekonomik kırılganlıklar ile iklim değişikliği kaynaklı kırılganlıklar birbirine doğrudan etki etmektedir. Bu bağlamda, ülkeler, hem iklim değişikliğine uyum ve azaltım politikalarını doğru belirlemeli hem de söz konusu politikaları tayin ederken ülkelerindeki makroekonomik dengeyi gözetmelidir. Aksi takdirde, ülkelerin küresel iklim krizi ile mücadele amaçlı ortaya çıkardığı politikaların etkinliği sınırlı kalabilir. Dolayısıyla, uygulanması planlanan iklim politikalarının başarısı ülke ekonomilerindeki makroekonomik dengeye göre şekillenmekte olup makroekonomik dengesizlikler de iklim değişikliğinin getirdiği kırılganlıklar sebebiyle istenen seviyeye ulaşılamaya bilinir. Bu bağlamda, iklim değişikliği ile maliye politikaları dışında aynı zamanda para politikası arasındaki etkileşiminde önemli olduğu ve konunun daha ayrıntılı açıklanması gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Bilindiği üzere merkez bankaları; ulusal hükümetler ile yasa yapıcılar tarafından belirlenmekte olan ekonomik hedeflere ve bu hedefler doğrultusunda, ekonomik konjoktüre göre, genişletici veya sıkı para politikaları geliştiren kamu kurumlarıdır. Son yıllarda ağırlıklı olarak küresel iklim değişikliğine odaklanılmasıyla birlikte, merkez bankalarının iklim değişikliği üzerindeki rolü değerlendirilmeye başlanmıştır. İngiltere Merkez Bankası eski Başkanı Mark Carney’in konuşmasıyla, iklim değişikliğinin para politikası stratejisine dahil edilmesinin gerekliliği ilk defa gündeme gelmiştir. Söz konusu konuşmada, Carney tarafından iklim değişikliği sonucunda ortaya çıkan riskler, “Ufkun Trajedisi (the Tragedy of the Horizon)” olarak tanımlanmıştır. Bunun yanı sıra, iklim

değişikliğinin muhtemel ekonomik etkilerinin telafi edilmesi için ivedilikle harekete geçilmesi gerektiği dile getirilmiştir. Bununla birlikte, bu konuşmada Carney, iklim değişikliğine yönelik eyleme geçilmesi açısından geç kalınmış olabileceğini ve küresel iklim değişikliğinin finansal istikrar açısından belirleyici bir konu olduğunu belirtmiştir. İklim değişikliğine ilişkin muhtemel politika müdahaleleri; iklim değişikliğine tepki, farkındalığın artırılması ve önleyici tedbirlerin alınması şeklinde görülmektedir. Carney, finansal istikrarın iklim değişikliği sebebiyle etkilenebileceği üç risk olduğunu dile getirmiştir. Bunlar; fiziksel riskler, sorumluluk riskleri ve geçiş dönemi riskleridir (Karagöl, 2022).

Fiziksel riskler, küresel ısınmanın kademeli değişimlerinin yol açtığı, iklim değişiklikleri ve aşırı hava olaylarıyla ilgili etkiler olarak tanımlanmaktadır. Geçiş riskleri, yeşil ekonomiye geçiş sürecinde ortaya çıkabilecek birtakım olası etkiler olarak tanımlanmaktadır. Sorumluluk riskleri ise İklim değişikliğinin neden olduğu etkilerden zarar gören tarafların, bu etkilerin sorumlularından tazminat talep etmeleri durumunda ortaya çıkabilecek potansiyel etkiler olarak tanımlanmaktadır. Bu riskler sonucunda ortaya çıkması beklenen ekonomik etkiler, talep ve arz şokları yönünden de incelenmiştir. Söz konusu şokların esas nedeni, öngörülemeyen aşırı hava koşulları ve bunların yol açtığı ekonomik etkilerdir. Talep yönlü şoklar hem özel hem de kamu tüketimi ve yatırımı, ticari yatırım ve uluslararası ticaret benzeri toplam talep unsurlarına etkisi olabilecek koşulları kapsamakta iken, arz yönlü şoklarsa, iş gücü, teknoloji ve fiziki sermaye gibi unsurları içermektedir (Batten, 2018).

2.2.7. Karbon Vergisi Yaklaşımları

Çevre vergileri ile ilgili birçok yaklaşım ve hipotez geliştirilmiştir. Pigou Yaklaşımı, Coase Teoremi, Çifte Yarar Yaklaşımı bunlardan en önemlileri olarak sıralanabilir. Aşağıda detaylı bir şekilde bu yaklaşımlardan bahsedilmiştir.

2.2.7.1. Pigou Yaklaşımı

1920’de Pigou, kirletenler, kirleticilerin neden olduğu marjinal sosyal maliyetlere eşit bir miktar öderlerse, dışsallıkların piyasalar tarafından içselleştirilebileceğini savunmuştur

(Nimubona ve Desgagne, 2005). Pigou politikasının etkisi, karbon emisyonlarına vergi koymaktır. Bu durum, bireylerin ve şirketlerin ne kadar süre kullanacaklarına ne kadar elektrik kullanacaklarına ve kuracakları santrallerin teknolojilerine karar verirken karbon dışsallıklarını içselleştirmeye teşvik etmektedir (Mankiw, 2009). Teorik olarak, Pigou türü bir karbon vergisi, bir ton CO₂'ye eşdeğer bir seviyede üretilen emisyonun neden olduğu marjinal hasardır (Hsu, 2011). Diğer bir ifadeyle vergi, ton başına CO₂'nin yarattığı marjinal zararlar orantılı olarak artacak ya da azalacaktır (Hayrulloğlu, 2012). Pigou yaklaşımına göre, bir işletmenin marjinal özel maliyetleri, kamunun marjinal maliyetinin katlanacağı vergiler yükseltilerek toplumsal olarak katlanılabilir bir düzeye indirilebilir. Sosyal maliyetleri telafi etmek için konulan bu vergiler, kirleticilerin üretim maliyetini artırması nedeniyle, şirketlerin faaliyetlerini sosyal optimum seviyeye indirerek kârlarının maksimize edilmesine yol açmaktadır. Pigou'nun vergilendirme yaklaşımı, 1970'li yıllarda çevre politikalarında bir araç olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu görüşe göre; olumsuz dışsallıkları önlemek için gereğinden fazla üreten ve ekonomik kaynakları israf eden firmanın ürettiği her birim mal için ek vergi konulması gereklidir (Bilgin ve Orkunoğlu, 2010). Dolayısıyla artan vergi, firmanın işletme maliyetlerini artırmakta ve olumsuz dışsallıkların azalmasına yol açmaktadır. Aslında olumsuz dışsallıklara neden olan firmanın çevre vergisi olmadan faaliyetlerini sürdürmesi mümkün değildir.

Karbon vergileri, Pigou vergilerinden esinlenmiştir, ancak bunlar, Pigou vergilerinin mükemmel bir örneği değildir. Hem Pigou vergileri hem de karbon vergileri, çevre lehine davranış değişikliğine yol açmayı ve böylece fosil yakıtların kullanımıyla ilişkili olumsuz dışsallıkları içselleştirmeyi amaçlamaktadır. Ancak, bu vergiler arasında bir fark vardır. Teorik olarak, Pigou vergilerinin optimal oranı, marjinal dış maliyete eşittir, oysa karbon vergileri hem ilişkili tahmin güçlükleri hem de kamu tarafından kabul edilebilirlik nedeniyle tüm dış maliyetleri kapsamamaktadır. Karbon vergisi uygulamalarında devletlerin temel amacı, karbon emisyonlarına yönelik bir fiyatlandırma yapılarak hem iklim değişikliğiyle mücadele etmek hem de vergi geliri elde etmektedir. Çeşitli ülkelerde uygulanan mevcut karbon vergileri, kamuoyunda yeterince destek bulmadığı için Paris Anlaşması ile belirlenen iklim hedeflerine ulaşılmasında gereken düzeyin altında kalmaktadır. Emisyonların yarısı, Paris Anlaşması tarafından gerekli olan seviyenin

(2020 itibarıyla 40-80 ABD Doları/tCO₂) çok altında olan 10 ABD Doları/tCO₂'den daha düşük fiyatlandırılmaktadır (Stern ve Stiglitz, 2017; World Bank Ecofys, 2018).

2.2.7.2. Coase Teoremi

Coase tarafından dışsallık sorunu değerlendirilirken, bu soruna yönelik başka bir anlayış geliştirilmiştir. Mülkiyet haklarının tam olarak tanımlandığı ve tarafların herhangi bir ücret ödmeden müzakerede bulunabildiği durumlarda, taraflarca dışsallıklar için etkili çözümler geliştirilebilir. Mülkiyet haklarının dağıtımında taraflar arasında bir uyumsuzluk bulunmuyorsa taraflar verimliliği artırmak için hakları yeniden dağıtımını konusunda anlaşacaklardır (Baştürk, 2014). Bu bedeli kimin ödeyeceği hukuk kuralları ile belirlense de sonuç değişmeyecektir. Coase tarafından rekabetçi piyasaların oluşması için gereken şartların sağlandığını varsayılmaktadır (Autor, 2004). Coase'nin bakış açısına göre, dışsallıkların neden olduğu problemler, piyasa aracılığıyla çözülebilecek niteliktedir. Coase'ye göre, dışsallık sorunu, piyasa aktörleri arasındaki olağan ekonomik faaliyetlerden kaynaklanabilmekte olup bu soruna en etkili çözüm, müzakere yöntemi ile bulunabilecektir (Baştürk, 2014). Hurwicz, 1995 yılındaki bir çalışmasında, Coase sonucunu elde etmek için ek bir "sıfır gelir etkisi" varsayımının gerekli olduğunu göstermiştir. Hurwicz'in bu varsayımından sonra Coase Teoremi, şu şekilde bir mantığa dayanmıştır: Ekonomide dışsal etkilere yol açan bir malın işlem maliyetleri dikkate alınmayacak kadar düşük bir seviyede ise ve bu malın gelir etkisi yoksa, aynı zamanda, mülkiyet hakları da korunuyorsa, taraflar arasında pazarlık sağlanabilmektedir. Bu bağlamda, elde edilen sonuç, mülkiyet haklarının dağıtım biçiminden kaynaklanmamaktadır (Hurwicz, 1995).

2.2.7.3. Çifte Yarar Teorisi

Çifte yarar teorisi, çevre vergisi uygulandığında sosyal refahın rekabet gücünden daha fazla arttığını iddia etmektedir. Çevre vergilerinin çevreyi korumaya ek olarak ikinci bir faydası da vergi gelirlerinin yükümlü tarafından ödenen diğer vergiler nedeniyle gelirden meydana gelen artışı karşılayabilecek nitelikte olmasıdır. Hükümetler, kirlilik vergisi gelirlerini diğer vergileri azaltmak amacıyla kullandığında, çevre vergileri çift yönlü fayda sağlayabilir (Chiroleu-Assouline ve Fodha, 2006).

Çifte yarar teorisi, Bovenberg ile De Mooij (1997) tarafından daha da geniş açıdan değerlendirilmiştir. Kamu maliyesi bakış açısıyla, “çevre vergilerinin, gelirin yeniden kullanılmasını dengeleyebilecek bir vergi etkileşimi” olduğuna değinilmiştir. Vergide etkileşim mekanizması, çevresel vergilendirmenin emtia fiyatlarında bir artışa ve vergi sonrası gelirin gerçek değerinde bir azalmaya yol açmasıdır. Çevre vergileri tarafından sağlanan gelir vergisinde indirim miktarı, fiyatta oluşan artışları dengelemek için çok düşük olduğu için, çevre vergilerinin net etkisinin işgücü arzı esnekliği nedeniyle genellikle olumsuz olduğu iddia edilmektedir. Çifte yarar hipotezine göre, çevre vergileri hem emek üzerindeki vergi yükünü azaltmakta hem de işverenlerin sosyal güvenlik paylarının düşmesine neden olmakta ve genel olarak işsizliğin azalmasına katkıda bulunmaktadır.

Ayrıca, küresel iklim değişikliğinin neticesinde ortaya çıkan karbon emisyonlarının azaltılması, ülkeler için önemli bir uygulama avantajı sağlamakta olup bu konuda, zayıf, orta ve güçlü etkilere sahip üç tür hipotez vardır. Zayıf etkili hipotez türüne göre; çevre vergilerinden elde edilen gelirler, verginin marjinal vergi oranının düşürülmesi için kullanılırsa, maliyet tasarrufu sağlanabilmektedir. Emek veya sosyal sigorta prim maliyetleri üzerindeki vergi oranlarının düşürülmesi de, buna örnek olarak verilebilir. Orta derecede etkili olan hipoteze göre, karbon vergisinin uygulanması durumunda, verginin gelir üzerindeki etkisi azaltılabilmekte ve vergilendirme nedeniyle ortaya çıkabilecek refah kaybının önüne geçilebilmektedir (Alagandram, 2011).

Çifte yarar teorisinin uygulama alanları göz önüne alındığında, “yeşil vergi reformu” olarak ifade edilen kavram karşımıza çıkmaktadır. Bu kavram hem çevrenin iyileştirilmesinde hem de genel vergi yükünün ve yoksulluğu azaltılmasında, bunlara ilaveten, istihdamın ve teknolojik yeniliklerin desteklenmesinde oldukça etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır (Schob, 2003). Tüketicilerin temiz ve kirli ürünler arasındaki tercihi yapabilmesi, çevreye ilişkin kalitenin iyi olması, işsizliğin söz konusu olmaması koşulunda, bu teori uygulanabilir nitelikte olmayabilir. Ancak, şirketlerin temiz ve kirli üretim faktörlerinin arasında tercih yapabildiği ve iş gücü piyasasında istihdam sorunlarının mevcut olduğu durumda, bu teori etkin bir şekilde uygulanabilecektir (Koskela vd., 1998).

2.3. AVRUPA BİRLİĞİ'NDE UYGULANAN KARBON VERGİLERİ VE ETS'NİN EKONOMİK ETKİLERİ

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) kapsamında, 1 Ocak 2026 tarihi itibarıyla AB ülkelerine yapılacak dış ticaret nedeniyle karbon vergileri ve ETS, ülkemiz için önem arz etmektedir. Dolayısıyla, bu bölümde, Avrupa Birliği'nde uygulanan karbon vergileri ve ETS'nin ekonomik etkileri incelenmiştir. Anılan karbon fiyatlandırma mekanizmalarının etkileri şu şekilde sıralanmaktadır:

- Çevresel Etkiler
- Gelir Artırma Potansiyeli
- Üretici ve Tüketici Davranışlarına ve Gelirin Yeniden Dağılımına Yönelik Etkiler (Dağıtımsal Etkiler)
- Rekabetçilik (Piyasa Etkileri)
- Kaynakların Verimli Kullanılması

2.3.1. Çevresel Etkiler

Çevre vergileri, hava kirliliğine yol açan yüksek emisyonlu sektörlerde (endüstri, ulaşım, elektrik üretimi, binalar ve enerji dışındaki sektörler) yeşil dönüşümün sağlanması açısından önemlidir. Bu çerçevede, çevre vergilerinin çevresel etkileri şu şekilde ifade edilebilir: Yenilenebilir enerji kullanımı ve enerji verimliliğinin sağlanması, karbon yakalama ve depolama teknolojilerinin kullanılması, alternatif yakıtlı (elektrikli) araçların kullanımının artırılması, düşük emisyonlu tarım politikalarının belirlenmesi, ormanların genişletilmesi, kaçak emisyonların azaltılması, ulaştırma ve inşaat sektörlerinde temiz teknolojilerin kullanımına önem verilmesi, akıllı ulaşım ile hem hava ve gürültü kirliliğinin hem de trafikteki sıkışıklık ve verimsizliğin engellenmesi, insanların yeşil yatırımlara teşvik edilmesi geri dönüşümün sağlanması ve gençlerde çevreyi koruma bilincinin geliştirilmesidir (ÇŞİDB, 2024).

Çevre vergilerinin asıl hedefi, doğanın korunması ve oluşan kirliliğinin zararlı etkilerin olabildiğince azaltılmasıdır. "Kirlüten öder" kuralına göre, çevresel maliyetlerin, diğer bir deyişle, negatif dışsallıkların içselleştirilmesi amaçlanmaktadır (Reyhan, 2014).

Çevrenin korunması ve çevresel zararların önlenmesi amacıyla uygulanmakta olan çevre vergilerinin temel özellikleri şunlardır (Ferhatoğlu, 2003):

- Çevresel vergiler, doğaya zarar veren ürünlerin ve süreçlerin maliyetini artırmaktadır.
- Çevresel vergiler, üreticileri ve tüketicileri doğaya zarar vermeyen faaliyetlere teşvik etmektedir.
- Üreticileri, temiz teknolojiye dayanan yenilebilir üretim teknolojileri geliştirmeye katkı sunmaktadır.
- Vergi gelirleri artırılırken, aynı zamanda da işgücü ve sermaye üzerinden alınan verginin azalmasıyla, ekonominin gelişmesine katkı sağlanmaktadır.

2.3.2. Gelir Artırma Potansiyeli

Karbon vergisi, yaklaşık 50 yıl önce İngiltere’de gündeme gelmiş olsa da ilk defa 1990’lı yıllarda Finlandiya’da hayata geçirilmiştir. Yine İskandinav ülkeleri arasında yer alan İsveç ve Norveç, Finlandiya’nın izinden giderek, 1991 yılında karbon vergisi uygulamasına geçmiştir. Bu ülkelerden sonra, Danimarka ve Hollanda da söz konusu vergiyi uygulamaya başlamıştır. Danimarka, Finlandiya, Hollanda, Norveç ve İsveç, karbon vergisini uzun bir süredir istikrarlı bir şekilde uygulayan örnek ülkeler olmuştur (Hotunluoğlu ve Tekeli, 2007; Sapmaz, 2023). Söz konusu ülkelerin karbon vergisinden elde ettiği yıllık kamu geliri, yaklaşık olarak 202 milyar avro olarak açıklanmış olup söz konusu vergiden en yüksek kamu geliri elde eden ülke ise, Hollanda olmuştur. Karbon vergisi gelirinin gayri safi milli hasıladaki (GSMH) payları incelendiğinde kendi GSMH’sinin içindeki senelik ortalama yeri %2,51 olan İsveç’in, bu oranı %1,88 olan Hollanda’ya kıyasla çok fazla kamu kazancı sağladığı açıkça görülmektedir (Hotunluoğlu, 2007).

2.3.3. Çevre Vergilerinin Geliri Yeniden Dağılımı (Gelir Dağılımı Adaletinin Sağlanması) ve Üretici ve Tüketici Davranışları Üzerindeki Etkisi

Çevrenin vergileme yoluyla korunması, kirliliğe neden olan mal ve hizmetlerin tüketimini azaltma ve daha çevre dostu yatırımlara teşvik etme amaçları ile gerçekleştirilir. Söz konusu kamu politikaları yaklaşımında, çevre vergileriyle düşük ve sabit gelirlilerin zaten

sınırlı olan tüketimi daha çok kısıtlanmakta, diğer deyişle, gelir dağılımlarında adaletin sağlanamaması, çevre vergilerine ait toplam gelirdeki hissesinin, gelir seviyesi yükseldikçe azalmasından kaynaklanan “gerileyici etkisi (regressive effect)” sebebiyle toplumun nispeten dezavantajlı kısmı yönünden daha da negatif bir durum yaratmaktadır (Speck vd., 2001). Çevre vergileri, dolaylı vergiler olarak uygulandığında bu etkinin artacağı öngörüldüğünden, vergi yansımaları faktörü göz ardı edildiğinde, negatif dışsallıkların mali yüküne katlanacak kişilerin kim olacağı çevre vergilerinin tabanının belirlenmesiyle belli olacaktır. Bu sebeple, yalnızca çevrenin korunmasının amaç olduğu etkinlik temelli yaklaşımın sosyal problemlere neden olma ihtimali dikkate alınarak, gelir paylaşımında adaletin de hesaba katıldığı çevre vergilerini esas alındığı bir vergi sistemi yaklaşımı önem arz etmektedir.

Motorlu taşıtlar için kullanılmakta olan petrol kaynaklı (fosil) yakıtın çevreye vermiş olduğu zararların giderilmesi gibi daha özgün hedeflerin ortaya konulması sonrasında, insanların toplu taşıma araçlarını veya elektrikli araç kullanımını tercih etmesi beklenir. Çevreyi koruma hedefinin gerçekleştirilebilmesi için, çevre vergilerinin tüketicilerde “ürün satın almadan önce iki kez düşünme etkisi” yaratması gerekmektedir (Jamali, 2005). Ancak, bahsedilen etki, her daim gelir dağılımında adaletle uygun neticeler meydana getiremeyebilir. Bu bağlamda, vergi mekanizmasının iyi bir şekilde işlemesi ve bu ürünlerin tüketiciler tarafından hangi fiyatlarda çevre duyarlılığı etkisi yaratacağının doğru tespit edilmesi de oldukça önemlidir (Jamali, 2005). Verginin gelir dağılımı adaletine uygun olmadığı noktalara bir örnek göstermek gerekirse; hanehalkının yoksulluk seviyesi artıkça, aile bireylerinin ısınma gibi temel ihtiyaçları için yaptıkları zorunlu harcamalar bakımından vergilerin toplam gelir içindeki payı büyük olacağından, vergi adaleti sağlanamayacaktır. Söz konusu duruma karşın, istisna, muafiyet veya düşük oran uygulamalarına başvurulacaktır. Bu durum, amaçlanan davranış değişimini sağlayamayacak ve vergilerin çevresel etkilerinin azaltılması riskini taşıyacaktır. Başka bir deyişle, etkinlik ile adalet ilkeleri çatışacaktır. Bir başka örnek vermek gerekirse; yatırımlara yönelik vergiler yalnızca refah seviyesi yüksek bireyler için bir anlam ifade ettiği için bu kişiler, yatırımlarını çevre dostu yatırımlar ile ikame edebilmektedir. Fakat düşük gelirli bireylerin başta kömür olmak üzere, fosil yakıtlardan vazgeçebilmesi pek mümkün değildir. Bu açıdan, bazı enerji tüketim seviyelerine kadar istisnaların tanınması

gerekmektedir. Sonuç olarak, her ne kadar çevre vergileri emisyon azaltımı açısından önemli olsa da gelir dağılımı adaleti yönünden vergilendirme sürecinin iyi yönetilmesi gerekmektedir (Özden, 2017).

2.3.4. Rekabetçilik (Piyasa Etkileri)

Rekabetçilik hususundaki etkiler, karbon vergisi ve emisyon ticaret sistemine konu olan mallar üzerine, bu malların negatif dışsallıklarını engellemek için bir fiyat artırımıyla başlamaktadır. Bu bağlamda, söz konusu karbon fiyatlandırma araçlarının küresel rekabetçi bir ekonomi yaratmada negatif etkileri vardır. Bunlara örnek olarak, karbon kaçağı (sızıntısı) veya uluslararası ticarete durgunluk verilebilir. AB’de karbon kaçağını önlemek amacıyla Danimarka’nın aldığı önlemler:

- Küresel rekabetin içinde olan endüstriler için düşük vergi oranlarının uygulanması,
- Vergi oranlarının zamanla, aşamalı bir şekilde artırılması,
- Enerji verimliliği anlaşmalarına gönüllü katılım sağlayan işletmelere vergi iadesinde bulunulması,
- Gelirlerin ekonomiye geri dönüşümü ile sosyal güvenlik ödemelerinin sağlanması,
- Küçük şirketlerin faaliyet maliyetlerinin, düşük olduğu dikkate alınarak tazmin edilmesi olarak belirtilmiştir.

Bununla birlikte, AB ETS’de karbon sızıntılarını engellemek için AB dışındaki ülkelerle ticaret yapan işletmelere, rekabet hususunda mağdur olmamaları için serbest (ücretsiz) tahsisatlar temin edilmesi yoluna gidilmiştir. Bir diğer önemli husus ise, AB’ye üye ülkelerin farklı vergilendirme yönteminin, tek piyasada kontrolsüz bir şekilde uygulanmasının, verimsizlik ve rekabetçilik üzerinde negatif etkilerin ortaya çıkması gibi durumlar yaratacak olmasıdır. Bu bağlamda, vergi oranlarının AB çatısı altında belirlenmesi gerektiği, aksi halde ülkelerin otonom bir şekilde kendi ulusal planlarını yapacakları açıkça görülmektedir. Dolayısıyla, AB’nin optimal bir vergi seviyesi belirlemesi önem arz etmektedir (Çiçek, 2019).

2.3.5. Kaynakların Verimli Kullanılması

Endüstri Devrimi, bilinen diğer adıyla Sanayi Devrimi, teknolojinin gelişimi ile birlikte birçok alanda ortaya çıkan yeni teknik buluşlarla, dünya çapında kitlesel üretime yol açmıştır. Söz konusu kitlesel üretimler, kaynakların eskiye nazaran çok daha hızlı tükenmesine ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olmuştur. Bu bağlamda, bir yandan üretim artışına bağlı olarak birey ve ülkelerin refah seviyeleri yükselirken, öte yandan çevre üzerinde geri dönülemez bir tahribat görülmüştür. Bu durumun sonucunda ise, çevresel konularda farkındalık artmaya başlamıştır.

Ekonomik kalkınma bakımından sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için, ekonomik faaliyetlerde sınırlı kaynakların verimli ve etkin biçimde kullanılmasıyla bunların gerek kullanımlarında ve gerekse korunmalarında hassasiyetin yükselmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir sistemi; çevreye zarar veren ciddi sektörel dengesizlikten korunabilen, kamu borç yönetiminde başarılı, devamlı bir şekilde tarımsal ürün, sanayi ve hizmet üretebilen bir sistemi ifade etmektedir (Sarıkaya ve Kara, 2007; Tıraş, 2012). Tam rekabet şartlarının işlemediği, yani piyasa başarısızlıklarının var olduğu günümüz piyasa ekonomilerinde, kaynakların dağıtımında etkili olunamaması sonucunda, sosyal ve ekonomik problemler ortaya çıkacaktır. Bu noktada, “pareto optimumu” terimi karşımıza çıkmaktadır. Bu kavram, kaynakların yeniden tahsis edilmesiyle, birinin durumunu daha fazla kötüleştirmeden en az bir kişininkini daha iyi hale getirme yoluyla toplumun refahında iyileştirme yapılamayacağı bir durumdur. Pareto optimalitesi (diğer adıyla pareto verimliliği) açısından piyasa dengesi; sosyal maliyetin sosyal faydaya eşitlendiği noktaya tekabül etmektedir. Bu doğrultuda, dışsal zararın üreticilerin maliyete dâhil edilmesi gereklidir. Bunun sonucunda, üretim maliyeti yükselen firmaların üretim miktarları azalmaktadır. Negatif dışsal ekonomiye sebebiyet veren bir firmanın, sosyal dengenin sağlandığı noktada üretimini düşürebilmesi için düzeltici vergi konulabilir (Şener, 2001).

Negatif dışsal ekonomi, bir üretim veya tüketim faaliyetinin kendisi ile doğrudan ilgili olmayan üçüncü tarafı (ekonomik birim veya şahıs) olumsuz yönde etkilemesidir. Böyle bir etki, genellikle çevresel konulardaki gelişmelerde karşımıza çıkmaktadır. Negatif dışsallığın sosyal maliyeti, bireysel maliyetinden daha yüksektir. Özellikle çevreye zarar

veren dışsallıklar, büyük bir sosyal maliyet yaratmaktadır. Karbon vergileri, negatif dışsal ekonomi ilkesine dayanmaktadır. Dışsallıklar, malların ve hizmetlerin üretim veya tüketim süreçlerinde ortaya çıkan maliyet veya faydalara tekabül etmektedir. Bu bağlamda, maliyetler negatif, faydalar ise pozitif dışsallıklardır. Negatif dışsallıklar, ödenmeyen maliyetlerdir. Gerek işletmeler gerekse hanehalkı tarafından tüketilen fosil yakıtların sosyal maliyeti, çevre kirliliğidir. Karbon vergisini destekleyen iktisatçılara göre, fosil yakıtların tüketim fiyatları sosyal maliyetler göz önüne alınarak belirlenmelidir. Kısacası, eğer toplumsal bir zarar söz konusu ise, bu zararın bedeli ödenmelidir (Yıldız, 2017).

2.4. İKLİM FİNANSMANI

İklim finansmanı; iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmek ve uyum faaliyetlerine kaynak yaratmayı amaçlar. Bu amaca yönelik olarak kamu, özel ve diğer finansman kaynaklarından oluşan finansman türüdür. Tüm hükümetlerin ve paydaşların, gelişmekte olan ülkelerin finansal gereksinimleri doğrultusunda, bu ülkelerin iklim krizine yönelik somut adımlar atmalarını sağlamak amacıyla söz konusu finansman kaynaklarını hareketlendirmeleri oldukça önem arz etmektedir. Dolayısıyla, gelişmiş ülkelerin, uluslararası finansal kuruluşlar ve çok taraflı kalkınma bankaları aracılığıyla, gelişmekte olan ülkelere ve az gelişmiş ülkelere finansman desteği sağlaması, küresel bir iklim değişikliği bilinci açısından son derece önemlidir (Keskin, 2022).

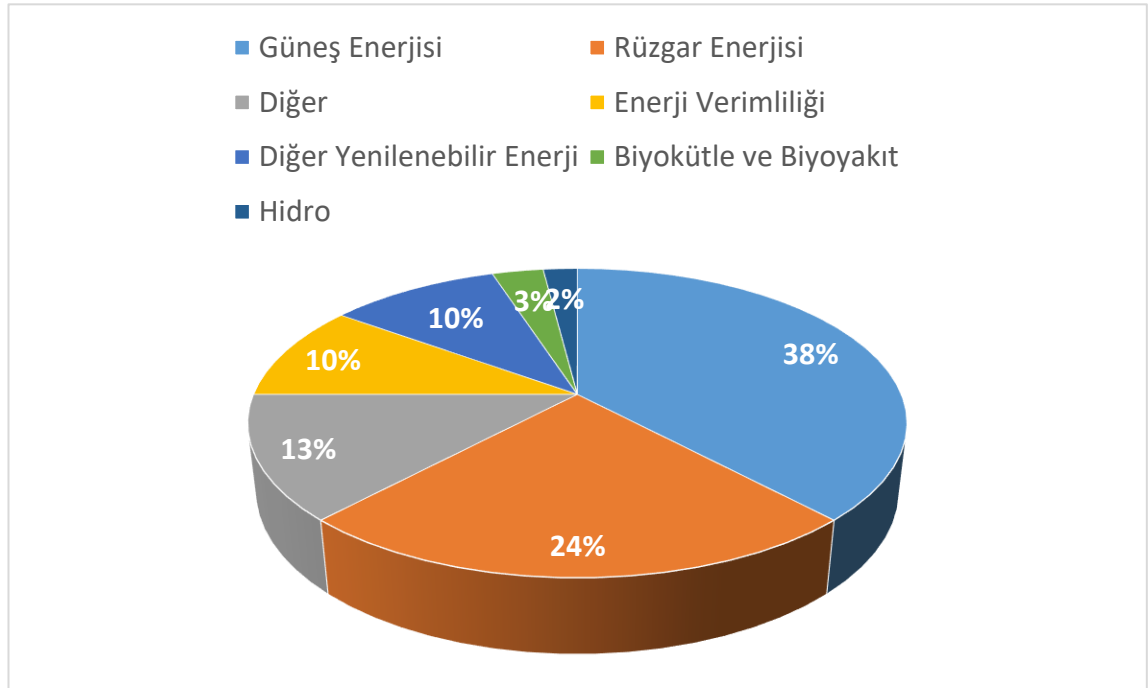
Söz konusu ülkelere, iklim finansmanı amacıyla mali kaynak sağlanması için Kyoto Protokolü'nün ve Paris Anlaşması'nın işleyişine katkı sunan bir mekanizma oluşturulmuştur. Bu mekanizma, Taraflar Konferansına (Conference of the Parties – COP) karşı da sorumludur. COP, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (BMİDÇS) en üst karar alma merciidir. BMİDÇS kapsamında EK-2 listesinde bulunan ülkelerin sera gazı emisyon salınım oranlarını azaltma yükümlülükleri vardır. Ayrıca, gelişmiş taraf ülkelerin de gelişmekteki ve az gelişmiş ülkelerin iklim değişikliklerine uyum eylemlerini gerçekleştirmelerine finansal ve teknik desteği sağlama yükümlülüğü bulunmaktadır (Arı ve Aydın, 2019).

İklim finansmanının %7-8 civarında kısmı iklim değişikliğine uyum eylemleri için ayrılmış olup uyum finansmanının tamamına yakını kamu kaynaklarından sağlanmaktadır. “Türkiye’de İklim Değişikliğine Uyum Çalışmaları” isimli rapora göre, 2019-2020 yıllarını kapsayan süreçte iklim finansmanı kaynaklarının yaklaşık olarak %90’lık kısmı, sera gazı emisyonlarının azaltımına yönelik faaliyetler için tahsis edilmiştir. Azaltım faaliyetlerinin finansmanına bakıldığında, yaklaşık olarak %57 ile en fazla payın yenilenebilir enerji yatırımlarına ve en yüksek ikinci payın da yaklaşık olarak %31 ile düşük karbonlu ulaşımına ayrıldığı görülmektedir. 2019-2020 döneminde, iklim finansmanının %51’lik kısmı kamu kaynaklarından, %49’luk kısmı ise özel kaynaklardan sağlanmıştır (İklim Uyum, 2021).

Escarus’un 2016’da yayımladığı “İklimin Finansmanı” başlıklı raporda, iklim kriziyle mücadelenin başarılı bir şekilde yürütülmesi açısından düşük karbonlu kalkınma ve yenilenebilir enerji yatırımlarının mali olarak karşılanması için 700 milyar ABD doları ile 1 trilyon ABD doları arasında bir kaynağın gerekliliğinden söz edilmiştir (Escarus, 2016).

Bu doğrultuda, Paris İklim Anlaşması kapsamında yer alan ulusal katkı beyanlarında (NDCs) taahhüt edilen iklim faaliyetlerinin finansmanının gelecekteki 15 yılda 16,5 trilyon dolardan fazla tutabileceği belirtilmiştir. Dünya Bankası verilerine göre, küresel iklim finansmanının %58’i, özel sektör tarafından sağlanmakta olup bunun %92’si, yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılması ve emisyon salınım oranlarının azaltılmasına yönelik projelerde kullanılmaktadır. Küresel iklim finansmanı kapsamındaki yenilenebilir enerji projelerine ait kategorilerine göre dağılımları, Şekil 6’da gösterilmiştir.

Şekil 6. Küresel İklim Finansmanından Faydalanan Yenilenebilir Enerji Projelerinin Türlerine Göre Dağılımı



Kaynak: (Acar vd., 2019)

Bilindiği üzere, küresel düzeyde iklim finansmanın büyük bir kısmı, çok taraflı kalkınma bankalarınınca temin edilmektedir. Bu konuda yapılan tespitler, 2014 yılında yayınlanan “Ortak İklim Finansmanı” adlı raporda yer almaktadır. Bu çalışmaya göre, iklim finansmanının %83’ü kredi, %9’u hibe, %5’i garanti, %2’si öz kaynak ve %1’i diğer mekanizmalar kanalıyla karşılanmıştır. Söz konusu bankalarca sağlanan iklim finansmanının %67’lik kısmı kamudan, %33’lük kısmı ise, özel sektörden faydalanıcılara ulaşmıştır.

2019 yılında German Watch tarafından yayınlanan “Küresel İklim Risk Endeksi” verileri incelendiğinde, küresel iklim değişikliği problemi nedeniyle ülkemizin, 1998-2017 yılları arasında 1,9 Milyar dolar harcama yapmak durumunda kaldığı açıkça görülmektedir. Türkiye gelişmekte olan bir ülke konumunda olduğundan, söz konusu finansal kayıp oldukça önemli olmaktadır. Dolayısıyla, küresel iklim finansmanı fırsatlarından yararlanmak Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için bir gerekliliktir. Bu kapsamda ülkemiz; Küresel Çevre Fonu (GEF), Çok Ortaklı Bankalar (Avrupa İmar ve Kalkınma

Bankası, EBRD), Uluslararası Finans Kurumu (IFC), Dünya Bankası ve Avrupa Birliği (AB) gibi kuruluşlar tarafından sağlanan iklim finansmanı imkânlarından faydalanan ülkelerinden biridir (Germanwatch, 2015).

2.4.1. Birleşmiş Milletler'in Küresel İklim Finansmanındaki Rolü ve İklim Finansmanı Sağlayan Programlar

2010'da Meksika'nın Cancún şehrinde gerçekleştirilen 16'ncı Taraflar Konferansı'nda (COP16), BMİDÇS'nin iklim finansmanı müzakerelerinin koordinasyonunun sağlanması amacıyla Daimî Finans Komitesi (Standing Committee on Finance-SCF) kurulmuştur. SCF'nin başlıca görevleri şunlardır (Acar vd., 2019);

- İklim finansmanı konusunda COP'a tutarlı bir danışmanlık sunmak,
- BMİDÇS'nin finansal mekanizmasının etkinliğinin artırılması için COP'a destek sunmak,
- Küresel iklim finansmanının sağlanmasına yönelik olarak finansal kaynakların finansal kaynakların hareketliliğinin teşvik edilmesi ve bu amaçla, COP'a rehberlik etmek,
- Gelişmekte olan ülkelere sunulan finansman desteğinin ölçülmesi, raporlanması ve doğrulanması hususunda COP'a katkıda bulunmak,

Bunların yanı sıra, SCF'nin diğer görevleri; iklim finansmanına ilişkin her yıl bir kez forum düzenlemek, BMİDÇS finansal mekanizmasının düzenli olarak incelenmesi amacıyla uzman girişi temin etmek ve söz konusu uzmanların sunduğu katkılar doğrultusunda ortaya konan değerlendirme raporlarını sunmaktır. 2015 yılında Paris'te gerçekleştirilen 21'inci Taraflar Konferansı'nda (COP21) SCF'nin Paris Anlaşması'nın amaçları doğrultusunda faaliyeti kararlaştırılmıştır. BMİDÇS, iklim finansmanı ile ilgili olarak gerçekleştirdiği tüm programları, "Uzun Dönem Finans Süreci" adıyla izlemektedir. Uzun dönem finans, mali kaynakların artırılması ve söz konusu kaynakların dolaşımının sağlanması amacıyla başta çok taraflı finansal kaynaklar olmak üzere, çeşitli kaynaklardan yararlanılması planlanmıştır (Öztürk ve Öztürk, 2019).

Bu bağlamda, küresel iklim değişikliğiyle mücadelenin etkinliği ile sürdürülebilirliğini artırmak amacıyla BM nezdinde hem kamu hem de özel sektör düzeyinde çeşitli finansal

programlar oluşturulmuştur (Neale vd., 2021). Bu programlar arasında en fazla finansman sağlayanlar sırasıyla; Küresel Çevre Fonu (GEF), Yeşil İklim Fonu (GCF), Özel İklim Değişikliği Fonu (SCCF), En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu (LDCF), Uyum Fonu (AF), İklim Yatırım Fonları (CIF) ve yeşil tahviller (green bonds) olmaktadır. Ülkemizin de iklim finansmanında yararlandığı GEF, en öncelikli ve tahrip edici çevresel sorunlar ile mücadele edilmesine katkıda bulunmak üzere, 1992 Rio Zirvesi'nin akabinde kurulmuştur (Baysan, 2019).

Günümüzde GEF, 183 ülkede küresel finansal ortaklıklar kuran önemli bir mekanizma olarak kabul edilmektedir. BMİDÇS'nin 1994 yılında yürürlüğe konulmasından itibaren, GEF önemli ölçüde iklim değişikliğiyle mücadelede finansman kaynağı sağlamaktadır. Bugüne kadar GEF, 940 tane iklim azaltımı projesine finansman desteği sağlamıştır. GEF tarafından iklim projelerine sağlanan mali kaynak ise, yıllık toplam 910 milyon ABD doları tutarında olmaktadır. Yeşil İklim Fonu'nun (GCF) kurulması ise, 2010 yılında Kolombiya'da düzenlenen COP16'da 194 taraf ülkenin onayıyla gerçekleştirilmiştir. Söz konusu fon, az gelişmiş ülkelere, sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması için finansman politikalarıyla destek sağlamaktadır (Yavan, 2016).

Özel İklim Değişikliği Fonu (SCCF), 2001'de COP7'de kurulmuş olup En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu (LDCF) ile uyumlu çalışmaktadırlar. Kyoto Protokolü çerçevesinde oluşturulan Uyum Fonu (AF) ise, gelişmekte olan ülkelerde yaşayan iklime duyarlı birey ve hanelerin, iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamasına destek olacak projeleri ve programları finanse etmektedir. İklim Yatırım Fonları (CIF) ise, 2008'den bu yana enerji dönüşümü, iklim direnci, ulaşım ve ormancılık sektörlerindeki dönüşümler gibi konulara odaklanarak bunları güçlendirmek için çeşitli faaliyetlerde bulunmaktadır. Sonuç olarak, başta Birleşmiş Milletler'in desteği (BMİDÇS finansal mekanizması) olmak üzere, iklim finansmanına yönelik birçok finansman programı oluşturulmuştur (Bozoğlu, 2018).

Bu programlar, küresel düzeyde faaliyetler yürüten fonlar olup iklim değişikliğiyle mücadele açısından ülkelere önemli katkılar sunmaktadır. İklim finansmanının sağlanmasındaki temel aktörler çok taraflı kalkınma bankaları (MDB'ler) ve uluslararası finansal kuruluşlar (IFI'lar) olsa da ülkelerin söz konusu proje ve fonlara gereken önemi vermesi gerekmektedir. İklim finansman programları, çok taraflı ve iki taraflı olmak

üzere ikiye ayrılmaktadır. MDB’ler kalkınma finansmanı sağlamakta olup kendisine ait iklim finansmanına ilişkin portfolyolarını yaklaşık beş senedir izleyip raporlamaktadır (Gündoğan, A.C., 2017). Dünya Bankası Grubu (WBG), Avrupa Yeniden İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD), Avrupa Yatırım Bankası (EIB), Asya Kalkınma Bankası (ADB), Afrika Kalkınma Bankası (AfDB), Inter-Amerikan Kalkınma Bankası Grubu (IADBG) başlıca çok taraflı kalkınma bankaları olup bu bankalar, iklim finansmanına yönelik fonların gelişmekte olan ülkelere ulaştırılması ve bu ülkelerin küresel iklim krizi ile etkin bir mücadele yürütmesi açısından aracı durumdadır (Turan, 2008).

Paris Anlaşması kapsamında tanımlanmış olan “düşük karbonlu ekonomiye geçiş” ile “sürdürülebilir kalkınmanın finansmanı”na mali kaynak sağlanmasının kolay hale getirilmesi, MDB’lerin sorumluluğundadır. Bahse konu kurumlar, özellikle son yıllarda, bu sorumluluğu üstlenmeye yönelik gerekli tedbirler almakta ve çeşitli stratejiler geliştirmektedir. Bu bağlamda, uygulanmış ve uygulanmakta olan iklim fonları, kategorileri, odak alanları ve miktarları (milyon dolar cinsinden) ile birlikte Tablo 3’de gösterilmiştir:

Tablo 3. İki ve Çok Taraflı İklim Finansman Fonları ve Miktarı

Fon Kategorisi	Fonun Odak Alanı	Fon	Miktar (milyon \$)
İki taraflı	Birden çok alan	Almanya Uluslararası İklim İnisyatifi	1082
İki taraflı	Birden çok alan	Birleşik Krallık Uluslararası İklim Fonu	6002
İki taraflı	REDD +	Avustralya Uluslararası Orman Karbonu İnisyatifi	216
İki taraflı	REDD +	Norveç Uluslararası İklim ve Orman İnisyatifi	3480
Çok taraflı	Uyum	Milenyum Kalkınma Hedeflerine Ulaşma Fonu	90
Çok taraflı	Azaltım – Genel	Küresel Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Fonu	170
Çok taraflı	Birden çok alan	Küresel İklim Değişikliği İttifakı	326
Bölgesel çok donörlü	REDD +	Kongo Havzası Orman Fonu	186
Çok taraflı	Uyum	Uyum Fonu	569
Bölgesel çok donörlü	REDD +	Amazon Fonu	1747
Bölgesel çok donörlü	Birden çok alan	Endonezya İklim Değişikliği Vakıf Fonu	26
Çok taraflı	Uyum	Küçük Çiftçiler İçin Uyum Programı	366
Çok taraflı	Azaltım – Genel	Piyasaya Hazırlık Ortaklığı	127
Çok taraflı	REDD +	Birleşmiş Milletler-REDD	282

Tablo 3. (devam) İki ve Çok Taraflı İklim Finansmanı Fonları ve Miktarları

Çok taraflı	Uyum	En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu	1250
Çok taraflı	Uyum	İklim Dayanıklılığı İçin Pilot Programı	1117
Çok taraflı	Uyum	Özel İklim Değişikliği Fonu	367
Çok taraflı	Azaltım – Genel	Temiz Teknoloji Fonu	5472
Çok taraflı	Azaltım – Genel	Yenilenebilir Enerji Ölçeklendirme Programı	745
Çok taraflı	Birden çok alan	GEF Vakıf Fonu (GEF 6)	1101
Çok taraflı	Birden çok alan	Yeşil İklim Fonu	10255

Kaynak: (Gündoğan, 2017)

Tablo 3'e göre, BMİDÇS Finans Daimî Komitesinin (SCF) en son raporuna göre toplamda iklim finansmanı akışı hacminin 2014'de 741 milyar civarında olduğu görülmektedir. Paris Anlaşması'nın 9'uncu maddesinde; gelişmiş ülkelere, emisyon azalımı ve uyum süreci için az gelişmiş ülkelere mali finansman sağlaması yükümlülüğü getirmiştir. Marakeş'teki toplantıda, yeni iklim rejiminin iklim finansmanının esası olarak Yeşil İklim Fonu'yla ilgili yapılmış güncel düzenlemeye göre COP21 ile COP22 arasında olan bir yılı kapsayan sürede, 1,17 milyar ABD doları tutarındaki iklim finansmanının 39 ülkedeki 27 ayrı projeye tahsis edildiği ve 57 ülkede Yeşil İklim Fonu'na (GCF) Hazırlık ve Hazırlık Destek Programı için 16 milyon dolar tutarında kaynak aktarıldığı bilinmektedir (Gündoğan, 20 Ocak 2017).

Karbon Nötr taahhüdünde bulunan ülkelerden birçoğu amaçlarına 2050 yılına kadar ulaşmayı planlamaktadır. Ulusal Kamu Hizmeti Konseyi desteğiyle hazırlanan ve Visual Capital'de yayınlanan "Net Sıfır Yarıışı: Ülkelere Göre Karbon Nötr Hedefleri" başlıklı raporda; nötr karbona ulaşan hatta karbon negatif olan ülke olarak Bhutan ve Surinam yer almaktadır (Temiz Enerji Haber Portalı, 22 Haziran 2021). Bu ülkeler yaydığından daha çok karbonu uzaklaştıran ülkeler olarak gösterilmektedir. Uruguay ise 2030'da sıfır karbon amaçlayan ülke konumdadır. Bunu 2035 hedefi ile Finlandiya, 2040 hedefi ile Avusturya ve İzlanda, 2045 yılı hedefleri ile de İsveç ve Almanya izlemektedir. Karbon nötr hedefine erişmek isteyen 137 ülkeden, 124 ülke bu amacı 2050 yılına kadar gerçekleştirmeyi planlamaktadır. Avustralya ve Singapur'un bu konuda henüz hedefi bulunmayan iki ülke olarak dikkati çekmektedir. Dünyanın en büyük emisyon yayan ülkesi Çin ise karbon nötr için 2060'ı hedeflemiştir. Ülkelerin taahhütlerini yerine

getirilmesi için mevzuat düzenlemelerinin uygulamaya konulması zorunluluğuna dikkat çekilen söz konusu araştırma uyarınca, taahhütte bulunmuş olan ülkelerin büyük kısmında, bu hususta henüz kanuni bir düzenleme bulunmamaktadır. Bununla birlikte, içinde dünyadaki en büyük emisyon yayıcı ülkelerinden olan Almanya, Brezilya, ABD ve Çin'in de bulunduğu 24 ülke iklim hedeflerini resmi politika olarak belirlemiş durumdadır (Temiz Enerji Haber Portalı, 22 Haziran 2021).

2.4.2. Türkiye'de İklim Finansmanı

Türkiye'de iklim finansmanı, iklim değişikliğinin neden olduğu etkilerin hafifletilmesi ve uyum faaliyetlerinin desteklenmesi amacıyla kamu, özel sektör ve çeşitli alternatif finansman kaynaklarından sağlanan finansman türüdür. 2009 yılında Birleşmiş Milletler Çerçeve Sözleşmesi'ni (BMİDÇS – UNFCCC) imzalayarak küresel iklim kriziyle mücadele etmeye hazır olduğunu gösteren ülkemiz, büyük oranda fosil yakıtlara (kömür, doğalgaz, petrol) dayalı olan enerji politikası üzerinde bazı değişiklikler yapma yoluna giderek, düşük karbonlu ekonomik büyümeye yönelik önemli bir adım atmıştır. Bu adım, ülkemizin 2009 yılında Temiz Teknoloji Fonu'ndan (CTF-Clean Technology Fund) faydalanmasını sağlamıştır. CTFCTF, faydalanıcı ülkelere (recipient countries) 2011 yılının ortalarında dağıtılmıştır. CTF'nin temel amacı hem ülkemizde hem de diğer faydalanıcı ülkelerde enerji verimliliğini artırmak ve yenilenebilir enerji projelerine destek vermektir. CTF, İklim Yatırım Fonları'ndan biri olmakla birlikte, Dünya Bankası Grubu'nun aracılık yaptığı bir fondur. CTF özellikle ülkemiz açısından enerji verimliliğinin sağlanması öncelikli bir konudur. Bunun temel nedeni, enerji verimliliğinin hem Türk işletmelerinin rekabet gücünü artırması hem de makroekonomik istikrarın sağlanması açısından kilit bir faktör olmasıdır (Öztürk ve Öztürk, 2019).

Ülkemiz, 6'ncı Ulusal Bildirimde de belirtildiği gibi Küresel Çevre Fonu (GEF), AB yapısal fonları, İklim Yatırım Fonları (CIF), Kalkınma Bankaları fonları başta ikili ve çok taraflı fonlar olmak üzere çok farklı mali kaynaklara ulaşma imkânına sahiptir. İklim değişikliğine ilişkin politika ve önlemlerin mali gereksinimi, milli kaynaklar ile olduğu kadar dış kaynaklar ile de karşılanmaktadır. Ülkemiz; Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası, Dünya Bankası ve Avrupa Yatırım Bankası gibi çok taraflı kalkınma bankaları ile Alman Kalkınma Bankası ve Fransız Kalkınma Ajansı gibi iki ve çok taraflı kalkınma

bankalarından genellikle enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji yatırımlarına iklim finansmanı sağlamaktadır (Gündoğan, 20 Ocak 2017).

Türkiye ekonomisi 1980'den bu yana hızla büyümektedir. Ekonomik büyüme ve sanayileşme, sera gazı emisyon salınımını da ciddi oranda artırmaktadır. Ülkemiz yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin olsa da fosil yakıt kullanımı çok daha yüksektir. Bu bağlamda, doğalgaz, kömür ve petrol ithalatı anlaşmaları imzalanmış olup enerji ithalatı yapmaktadır. Ancak özellikle son yıllarda, ülkemiz de diğer ülkelerle birlikte, küresel iklim krizine yönelik mücadelede etkin bir rol almıştır. Bu nedenle, 2009 yılında yenilenebilir enerji potansiyelini artıracığını duyurmuştur. Türkiye, yenilenebilir enerji faaliyetlerini güçlendirmek amacıyla 2009 yılında Dünya Bankası'ndan imtiyazlı CTF başlangıç kredisi almıştır (Çelikkaya, 2017). Dünya Bankası'nın CTF kredileri düşük faizli olması açısından yararlanıcı ülkeler için avantajlı kredilerdir. Dolayısıyla, ülkemiz özellikle Paris Anlaşması ve COP taahhütleri doğrultusunda, iklim finansmanına büyük bir öncelik vermektedir. Bu bağlamda, Türkiye'ye ait 2053'te ulaşmayı planladığı karbon nötr hedefi için yasal düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Uygulamalar açısından bakılırsa; Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi (AB ETS) uygularken, Finlandiya başta olmak üzere birçok ülke ise karbon vergisi sistemi uygulamaktadır. Ülkeler yeşil dönüşüm kapsamında birtakım tedbirler alarak, iklim değişikliğinin yaratacağı etki ve maliyetleri önlemeye çalışmaktadır. Bu bakımdan hem ETS hem de karbon vergileri bu amaca faydalı olacaktır (Aydın, 2022). Vergiler ve ETS kamu geliri elde etmeye, emisyon miktarını azaltmaya, teknolojik yapının değişmesi neden olabilmektedir. Ancak bunlardaki değişim beklenen düzeyde ve hızda olmadığından bu değişimi hızlandıracak alternatif finansman kaynakları yaratılmaya çalışılmıştır. Bu anlamda sadece karbon vergileri ve ETS yeterli değildir. Yeni finansman kaynakları ile bunlar desteklenerek bütüncül bir yapıya ulaşılmaya çalışılması gerekli görülmektedir (Karakaya, Akkoyun ve Hiçyılmaz, 2023).

3. BÖLÜM

TÜRKİYE'DE UYGULANAN ÇEVRE VERGİLERİ VE KARBON VERGİLERİNİN UYGULANABİLİRLİĞİNE YÖNELİK MEVCUT DURUM ANALİZİ

Türkiye’de karbon vergilerinin ve ETS’nin uygulanabilirliğinin incelenmesi için mevcut çevre vergilerinin, ikinci bölümde ele alınan ülke deneyimleri doğrultusunda analiz edilmesi gerekmektedir. Karbon fiyatlandırma mekanizmalarına dair bir değerlendirme yapıldığında; bu mekanizmaların vergilemede etkinliği sağlarken, aynı zamanda, makroekonomik ve sektörel etkileri de göz önünde bulundurduğu açıkça görülmektedir. Bu çerçevede, bu mekanizmalar, sürdürülebilir kalkınmanın ve yeşil ekonomik büyümenin desteklenmesinde ve uluslararası anlaşmalarda taahhüt edilen, diğer bir deyişle, hedeflenen emisyon salınım oranlarına ulaşılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Buradan hareketle, bu bölümde ülkemizdeki mevcut durum analiz edilerek karbon vergisinin uygulanabilirliği üzerine bir değerlendirme yapılacaktır.

3.1. TÜRKİYE'DE UYGULANAN ÇEVRE VERGİLERİ VE BENZERİ YÜKÜMLÜLÜKLER

Çevre Temizlik Vergisi (ÇTV), ülkemizde çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla uygulamaya konulan ilk vergidir. Buna ek olarak, Motorlu Taşıtlar Vergisi (MTV) ve Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) de, çevresel katkıları dolayısıyla çevresel vergiler arasında değerlendirilmektedir (Ertekin ve Dam, 2020). Ayrıca, aşağıda detaylandırılacağı üzere, ülkemiz vergi sisteminde yürürlükte olan katı atık bertaraf ücreti, konaklama vergisi, yol geçiş ücretleri, elektrik ve havagazı tüketim vergisi ile harçlar, çevresel mali yükümlülükler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir çevre vergisi olarak özellikle AB ülkelerinde uygulama alanı bulan karbon vergisi ise, ülkemizde henüz uygulanmamaktadır (Balı ve Yaylı, 2019).

3.1.1. Çevre Temizlik Vergisi

Çevre Temizlik Vergisi (ÇTV), ülkemizde çevre koruma hedeflerine doğrudan katkıda bulunan tek çevre, bir başka ifadeyle, kirletme vergisi türü olarak öne çıkmaktadır. ÇTV, çevresel sorunlar ile daha çok yerel yönetimlerin ilgilenmesi nedeniyle belediyelere gelir sağlamak amacıyla konulmuş olup bu gelirleri toplama yetkisi de yasa ile mahalli idarelere devredilmiştir (Tanrıvermiş, 1997). Anılan vergi, çevre kirliliğinin önlenmesi açısından oldukça önemli olmakla birlikte, bu amaca yönelik olarak yeterli düzeyde finansman sağlayamamaktadır. İşletmeler, faaliyet gösterdikleri tesisin türü ve kapasitesine göre yıllık vergi ödemesi yaparken, konutlar da su tüketim faturası ile birlikte, yıllık belirlenen tutarı ödemektedir. Bu nedenle, ÇTV, üretilen atık miktarına bağlı olmaksızın atık toplama maliyetinin yalnızca küçük bir kısmını karşılayabilmektedir (OECD, 2008b; Samancı ve Karagöz, 2019; Öz ve Kutbay, 2016).

2464 sayılı Belediye Gelirleri Yasası'nın Mükerrer 44. maddesi ile düzenlenen ÇTV; konut, işyeri ve diğer binaları kullananları doğrudan etkileyen bir vergi türü olarak kabul edilmektedir. Bu verginin oranı, konutlarda tüketilen su miktarına göre belirlenmektedir. ÇTV oranı; 2023 yılına yönelik olarak, büyükşehirlerde ikamet edenler tarafından tüketilen her 1 metreküp suya karşılık 1,50 TL, farklı illerde yaşayan bireyler için ise, 1,10 TL olarak belirlenmiştir. ÇTV'nin temel amacı, çevre kirliliği ile etkin bir şekilde mücadele etmek olup bu doğrultuda, çevre kirliliğinin doğa, insan sağlığı ve ekonomi açısından olumsuz etkilerini mümkün olduğunca azaltmaktır. Bu amacın, verginin konusu, oranı ve mükellefi bakımından fiilen yerine getirilemediği açıkça görülmektedir (Üyümez, 2016). Bununla birlikte, söz konusu vergi, kirlilik oranının düşürülmesi, atık miktarının düşürülmesi ve toplanan atıkların yok edilmesi açısından pek başarılı olmamaktadır. ÇTV, 2018 yılında belediye gelirlerinde %4,42 oranı, merkezi idare gelirlerinde ise %0,051 oranıyla oldukça düşük bir paya sahiptir. Mevcut analizler, ÇTV'den elde edilen gelirin, atıkların toplanma ve bertaraf edilme maliyetinin yalnızca %25'ini karşıladığını göstermektedir (Samancı ve Karagöz, 2019). Bu nedenle, söz konusu vergi, çevrenin korunması, iyileştirilmesi ve çevresel kirliliğin önlenmesi açısından çok etkili bir araç olarak görülmemektedir.

ÇTV, binalarda tüketilen su miktarı üzerinden hesaplandığından, verginin diğer katı atıkların azaltılmasına herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Yasal düzenleme gereği işyeri sahipleri bu vergiyi her yıl iki eşit taksitte belediyeye ödemektedirler. Kanunda belirtilen bazı kuruluşlar (genel ve katma bütçeli idareler, il özel idareleri, elçilik ile konsolosluk hizmetlerinde kullanılan binalar, belediyeler ve köyler tarafından kurulan birimlere ait binalar, darülaceze, Kızılay, KYK öğrenci yurtları, ibadet yerleri vb.) söz konusu vergiden muaftır (Çitil ve Kınacı, 2011).

2021 yılı itibarıyla ÇTV'nin toplam vergi gelirleri içerisindeki payının %2,11 oranında sınırlı kaldığı gözlemlenmektedir. Bu sınırlı oranın, dolaylı (Özel Tüketim Vergisi- ÖTV, Motorlu Taşıtlar Vergisi - MTV) ve dolaysız çevre kirliliği ile mücadele eden diğer vergi türlerinin bir arada değerlendirilmesiyle aşılabileceği düşünülmektedir (Şahin ve Çiftçi, 2021).

Türkiye'de doğrudan çevresel amaçlara yönelik olarak uygulanan tek vergi olan ÇTV'nin atık maliyetlerini karşılayamaması nedeniyle öncelikle yeşil vergilere yönelik çeşitli düzenlemeler yapılarak çevresel hedeflerin öncelikli hale getirilmesi, sonrasında da bazı Kuzey Avrupa ülkelerinde uygulanan karbon vergisi ve benzeri vergilerin ülkemizde de uygulanması önerilmektedir. Yeşil vergiler, etkin bir şekilde uygulandıklarında hem topluma hem de devlete önemli faydalar sağlamaktadır (Olcay, 2024).

3.1.2. Özel Tüketim Vergisi

Özel Tüketim Vergisi (ÖTV), AB uyumu kapsamında uygulanan ve kanunda belirtilen lüks tüketime ilişkin malları ile çevreye zarar veren malların üretiminde ve ithalatında mal ve hizmetlerden alınan vergidir (Turhan, 1993; Taylar, 2010). ÖTV'nin temeli olan 4760 sayılı Özel Tüketim Vergisi Kanunu'dur. ÖTV, kolay vergilendirilen ve talep esnekliği düşük olan az sayıda mal üzerinden tahsil edilmektedir. ÖTV'nin getirilmesiyle akaryakıt ve taşıt ile ilgili bazı vergiler yürürlükten kaldırılmıştır. ÖTV, ülkemizde daha çok akaryakıt üzerinden alınmaktadır. Bu nedenle de çevresel vergi kapsamında değerlendirilmektedir (Sezer ve Dökmen, 2018).

ÖTV, tüketim üzerinden alınan vergiler grubuna dahildir. Tüketim üzerinden alınan vergilerin mükellefi aslında tüketiciler değildir. Bu malları satan veya hizmeti sağlayanlar, bu vergileri satış bedeli ile birlikte alıcılardan tahsil etmektedir. Dolayısıyla vergiler, satış fiyatı ile birlikte malın tüketicisine yansıtılmaktadır. Neticede mükellef tarafından vergi dairesine yatırılan bu vergiler nihai tüketicilere yüklenmektedir (Oktar, 2020).

Türkiye’de ÖTV, dolaylı olarak çevre kirliliğini önlemeye katkı sağlamaktadır. Söz konusu verginin etkisi fiyatları artırmak suretiyle akaryakıt tüketiminin azaltılması olarak görölmektedir. Dolaylı vergiler içinde ÖTV’den elde edilen gelirlerin payının oldukça büyük olması nedeniyle Türkiye’de uygulanacak bir karbon vergisi, mükellefin üzerine yeni bir vergi yükleyeceğinden, mükellefler tarafından hoş karşılanmayacaktır. Akaryakıt üzerinden karbon vergisi alınması durumunda, ÖTV’de indirim yapılarak karbon vergisinin uygulamaya konulması daha uygun olacaktır (Oğuz ve Yıldız, 2024). Çevreye duyarlı elektrikli ve hibrit araçların, ÖTV yönünden vergi teşvikleriyle desteklenmesi halinde, söz konusu verginin çevrenin korunmasında çok daha fazla etkili olacağı düşünölmektedir.

3.1.3. Motorlu Taşıtlar Vergisi

Motorlu Taşıtlar Vergisi (MTV), vergi gelirlerinin artırılması ve taşıtların kullanılmasının neden olduğu kamu harcamalarını karşılamak amacıyla konulan bir vergi türüdür. MTV’nin dayanağı, 197 sayılı Motorlu Taşıtlar Vergisi Kanunu’dur. MTV, miktar üzerinden alınan vergidir. Vergide matrah; araçların yaşı, cinsi, kullanım şekli, motorunun silindir hacmi, azami kalkış ağırlığı ve benzeri veriler dikkate alınarak oluşturulmaktadır. Hâlihazırda vergi yükünün dağılımında mali güç ilkesi dikkate alınmaktadır. Bu ilke, verginin kişilerin ekonomik güçlerine göre alınmasını, başka bir deyişle mali yönden güçlü olanın, mali yönden zayıf olana oranla daha çok vergi ödemesini zorunlu kılmaktadır. Vergilerin, mükelleflerin mali gücüne göre alınması kuralı, vergi uygulamasında adalet ilkesinin gereği olarak kabul edilmektedir. Vergileme söz konusu ilkeye göre yapıldığında, vergi yükü, mükelleflerin mali güçlerine uygun olarak yapılmış ve vergide adalet sağlanmış olacaktır (Armağan, 2007).

MTV'nin temel kriterlerine bakıldığında, gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde farklı usullerde uygulanmakta olup gelir sağlamasının yanı sıra çevreyi korumayı amaçladığı da görülmektedir. Bu nedenle MTV, çevre vergileri içerisinde değerlendirilmektedir. Günümüzde teknolojik gelişmeler ve nüfus artışı gibi faktörler nedeniyle motorlu araç kullanımının artması, çevre üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Vergilendirmede, araçların motor silindir hacmi ve motor gücü arttıkça vergi miktarı da artmaktadır. Bunun nedeni, motor silindir hacmi daha büyük olan araçların daha fazla emisyon yaymasıdır (Sugözü vd., 2014).

MTV servet üzerinden alınan vergileri oluşturmaktadır. Türkiye'de uygulanmakta olan mevcut MTV sisteminde, eski araçlara daha düşük, yeni araçlara ise daha yüksek MTV vergileri uygulanmaktadır (Öncel vd., 2008; Bilici, 2008). AB'deki uygulamalarda, MTV'nin yol ve çevre vergisi biçimine uygulandığı görülmektedir. AB üyesi ülkelerde; silindir hacmi, yakıt tüketimi, ağırlık ve CO₂ emisyonları dikkate alınarak MTV miktarı belirlenmektedir (Kaplan, 2012).

Ülkemizde de motorlu taşıtlar vergisinde karbon esasına dayanan bir vergi uygulamasına geçilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Yapılacak düzenlemeyle araçların sadece silindir hacmine göre değil, aynı zamanda çevreye yaydıkları zararlı gazların miktarı da dikkate alınarak vergi tahakkuku yapılması, elektrikli ve hibrit araçların vergi teşvikleriyle desteklenmesi gerekli görülmektedir. MTV'de, araçların yaşı arttıkça vergi oranlarının da artması şeklinde tarife değişikliği yapılmasının ve benzeri uygulamaların, çevre kirliliğinin önlenmesinde etkili olacağı değerlendirilmektedir. Bunun yanı sıra, benzinli ve dizel araçlar için MTV oranlarını farklılaştırılıp benzinli araçlara göre doğaya daha fazla zarar veren dizel araçlarla ilgili yeni düzenlemeler yapılması gerekli görülmektedir (Şahin ve Çiftçi, 2021).

Araçların kullanılan yola verdikleri zarar, ağırlıkları ile doğru orantılıdır. Aracın ağırlığı arttıkça kişinin servetinin de arttığı ve bu durumda, ödenecek vergi miktarının da yükseldiği düşünülmektedir. Araçların yakıt tüketiminin, silindir hacminin ve yaydıkları emisyon miktarı gibi kriterlerin ölçü alınmasının nedeni araçların çevreye zehirli gaz salınacağı düşüncesinden kaynaklanmaktadır (Bozdoğanoglu, 2008). AB Ülkelerinde Motorlu Taşıtlar Vergisinde Esas Alınan Değerler Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. AB Ülkelerinde Motorlu Taşıtlar Vergisinde Esas Alınan Değerler

Ülke Adı	Binek Araçlar	Ticari Araçlar
Avusturya	Kilowatt	Ağırlık
Belçika+Romanya	Silindir kapasitesi	Ağırlık, aks sayısı
Bulgaristan	Kilowatt	Ağırlık, aks sayısı
Güney Kıbrıs+Malta	Silindir kapasitesi, CO2 emisyonu	v.y.
Çek Cum.+Slovakya	-	Ağırlık, aks sayısı
Almanya	CO2 emisyonu	Ağırlık, eksoz emisyonu, gürültü
Danimarka	Yakıt (benzin) tüketimi, ağırlık	Ağırlık
Estonya+Fransa	-	Ağırlık, aks sayısı, süspansiyon
İspanya	Motor gücü	Taşıma kapasitesi
Finlandiya	Ağırlık, yanma zamanı	Ağırlık, aks sayısı
Yunanistan	Silindir kapasitesi, yaş	Taşıma kapasitesi
Macaristan+Letonya	Ağırlık	Ağırlık
İrlanda	CO2 emisyonu	Ağırlık
İtalya	Kilowatt, eksoz emisyonu	Taşıma kapasitesi (<12t), Toplam ağırlık (≥12t) Toplam ağırlık (≥12t)
Lüksemburg	CO2 emisyonu	Ağırlık, aks sayısı
Hollanda	Ağırlık, bölge	Ağırlık
Portekiz	Silindir kapasitesi, CO2 emisyonu	Ağırlık, aks sayısı, süspansiyon
İsveç	CO2 emisyonu, ağırlık	Ağırlık, aks sayısı, eksoz emisyonu
İngiltere	Silindir kapasitesi, CO2 emisyonu	Ağırlık, aks sayısı, eksoz emisyonu

Kaynak: (Ulusoy ve Akdemir, 2013; ACEA, 2020)

Tablo 4’de görüldüğü üzere AB Ülkelerinde MTV’de temel alınan değerler; taşıtın ağırlığı, aks sayısı, egzoz emisyonu, süspansiyon ve taşıma kapasitesi gibi farklılıklar arz etmektedir. Türkiye’de motorlu taşıtlar vergisi uygulamasında yeşil vergilendirme hedefleriyle uyumsuz bazı durumlar mevcuttur. Bu nedenle, motorlu taşıtlar vergisinin çevre odaklı ve karbon salınımını azaltmayı amaçlayan bir anlayışla yeniden yapılandırılması uygun olacaktır. İlk olarak, belirli bir karbon salınımı seviyesinin altında kalan araçlar için muafiyet sağlanmalıdır. Ayrıca, mevcut uygulamaların tersine, çevreye daha fazla zarar veren modeli eski olan araçlardan, modeli daha yeni olan araçlara göre daha yüksek vergi alınması gerektiği düşünülmektedir (Olçay, 2024).

3.1.4. Konaklama Vergisi

Konaklama Vergisi önemli gelir kaynağı olup turizm sektörüne katkı sağlamaktadır. Birçok Avrupa ülkesinde uygulanan söz konusu verginin, AB üyeliğine aday olmamız nedeniyle ülkemizde de uygulanması kaçınılmaz görülmektedir (Bozdoğanoglu, 2013).

Ülkemizde Konaklama Vergisi, önce 2008’de İl Özel İdaresi ve Belediye Gelirleri Kanun Tasarısı ile gündeme gelmiştir. Daha sonra, 6802 sayılı Gider Vergileri Kanunu’nun 34. maddesinde düzenlenmiştir. Verginin konusunu motel, otel, pansiyon, tatil köyü gibi tesislerde ve yerlerde konaklama yerleri meydana getirmektedir. Konaklama Vergisinin mükellefi, bu tesislerde konaklayanlardır. Konaklama tesislerini işletenler ise Konaklama Vergisini tahsil ederek mükellefler namına yetkili idareye ödemekle yükümlüdür. Konaklama Vergisi’nin oranı, günlük toplam konaklama bedelinin %2’sidir. Kanun gereği Cumhurbaşkanı, bu oranı Kanun’da belirtilen oranlar dahilinde artırmaya ve yarısına indirmeye ya da farklı oranlar belirlemeye yetkilidir. Kanun’da; Konaklama Vergisi’nde vergilendirme dönemi, aylık dönemler olarak belirlenmiştir. Konaklama vergisinin, vergilendirme dönemini takip eden ayın 26. günü akşamına vergi dairelerine beyan edileceği ve bu sürede ödeneceği düzenlenmiştir. Kanununun 34’üncü maddesinde bu vergiden istisna olan yerler sayılmıştır.

Konaklama vergisi, zararların bertaraf edilmesi için getirilmiş, çevresel bir vergidir. Bu vergi ile turizmin yarattığı negatif dışşallıkların giderilmesi amaçlanmıştır. Konaklama vergisi ile çeşitli altyapı ihtiyaçlarının karşılanması, doğaya verilen zararlar kın önüne geçilmesi gibi amaçlar gözetilmiştir. Söz konusu vergi ile turistlerin çevreye, doğaya ve topluma doğrudan veya dolaylı verdikleri zararların telafi edilmesinin yanı sıra ülke için de önemli bir gelir kaynağı yaratılması amaçlanmaktadır (Çakmakcı, 07 Ocak 2023).

3.1.5. Elektrik ve Havagazı Tüketim Vergisi

Elektrik ve Havagazı Tüketim Vergisi, çevreyle ilgili bir vergi olarak değerlendirilebilir. Enerji vergileri kapsamında olan söz konusu vergi, 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu’nda düzenlenmiştir. Kanun’a göre elektrik ve havagazı tüketimi üzerinden

alınmaktadır. Verginin konusu, Belediye hudutları ve mücavir alanlarda tüketilen havagazı ve elektrik miktarıdır.

Söz konusu vergi, 2464 sayılı Kanun kapsamında vergi, havagazı ya da elektrik satış bedelinden %5 nispetinde tahsil edilmektedir. Mükellefler, havagazını ve elektrik tüketen kişi ile kuruluşlardır. Vergi yükümlüsü ise Belediyelerdir. Söz konusu vergi ait olduğu ay içinde tahsil edilmekte olup en geç, izleyen ayın 20. gününün akşamı ödenmesi gerekmektedir. Günümüzde yaygın tüketimi olan doğalgazın da söz konusu vergi kapsamına alınması gerekliliği tartışma konusudur. Doğalgazın, ısınmada ve mutfakta kullanılan bir yakıt olması nedeniyle ortaya çıkan karbondioksitten halk sorumlu olmakta ve dolayısıyla da “kirleten öder” prensibi gereği karbon vergisi mükellefleri, toplumdaki kişilerdir. Bu noktada, verginin yansması bitmiştir. Ancak üretim sırasında, üreticilerin neden olduğu kirlenme nedeniyle ödedikleri karbon vergilerinin tüketicilere yansıtılması mümkündür (Yerlikaya, 2003).

3.1.6. Katı Atık Bertaraf Ücretleri

Ülkemizde katı atık bertaraf ücretleri, 2872 sayılı Çevre Kanunu, 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu ve 5393 sayılı Belediye Kanunu hükümlerine göre alınmaktadır. Bu ücretler, anılan kanunlara göre mahalli idareler tarafından belirlenir. Katı atık bertaraf ücretleri; mahalli idarelerin katı atıkların taşınması, toplanması, işlenmesi ve yok edilmesi hizmetlerinin finansmanının sağlanması için uygulamaya konulmuştur. 5393 sayılı Belediye Kanunu'nun 15'inci maddesinin (g) bendinde belirtilen “Belediyelerin Yetkileri ve İmtiyazları” başlıklı katı atıkların giderilmesine ait hizmetlerin belediyelerce yerine getirileceği hükmüne yer verilmiştir.

Katı atık bertaraf ücretlerinin mahalli idarelerce tespit edileceği konusu ise 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 11'inci maddesinde düzenlenmiştir. Kanuna göre, bu kapsamda alınan ücretlerin, katı atıklara ilişkin hizmetler dışında kullanılamayacağı yer almaktadır. Katı atık bertaraf ücretleri, çevrenin korunmasına ve çevre kirliliğinin önlenmesine katkı sağlayan önemli bir kaynaktır.

3.1.7. Geri Kazanım Katılım Payı

Çevre vergisi olarak nitelendirilebilecek başka bir vergi ise, plastik poşet kullanımına yönelik yapılan düzenlemedir. Plastik poşet ve ambalajların, doğada yok olma süresinin oldukça uzun olması nedeniyle çevre kirliliğine neden olduğu ve tüm canlılara ciddi zararlar verdiği bilinmektedir. Plastik poşet ve ambalaj kullanımının azaltılması amacıyla yapılan düzenlemeyle birlikte, çevre kirliliğinin önlenmesi hedeflenmektedir (Kısacık, 2019). Türkiye’de plastik poşetten ücret alınmasına ilişkin düzenleme, 2018 yılında 2872 sayılı Çevre Kanunu’na ilave edilen 13. madde ile yapılmıştır. Söz konusu düzenlemeyle “Kaynakların verimli yönetilmesi ve plastik poşetlerin neden olduğu çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla” kullanıcı ya da tüketiciye plastik poşetlerin ücret karşılığı verilmesi hükme bağlanmıştır. Poşetlerin satışında taban ücret 25 kuruş olup bunun altında olmamak üzere belirlenebilecektir. Bu ücretin Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca kurulacak komisyon aracılığıyla her yıl için güncelleneceği hususu da Kanun’da yer almaktadır. Plastik poşetten ücret alınması 1 Ocak 2019 tarihinden itibaren uygulamaya konulmuştur. Böylelikle, naylon poşet ve ambalaj kullanımını azaltılması ile çevre kirliliğinin önlenmesi amaçlanmıştır.

Söz konusu uygulamayla, satış noktalarında plastik poşet kullanımının azaldığı gözle görülür hale gelmiştir. Tüketiciden alınan bu ücretin 15 Kuruş’luk kısmı “Geri Kazanım Katılım Payı” adı altında beyan edilerek mükellefler tarafından bağlı buldukları vergi dairelerine ödenerek Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığına aktarılmaktadır (Kısacık, 2019).

3.1.8. Yol Geçiş Ücretleri

Yol geçiş ücretleri uygulaması, Tazminat döneminden Cumhuriyet dönemine kadar devam etmiş olup bütçenin yetersizliği ve kaynakların başka işlerde kullanılması nedeniyle, halkın adaletsiz bir vergi olduğu yönündeki şikâyetleri sonucunda, 1952 yılında kaldırılmıştır. Söz konusu verginin kaldırılması nedeniyle meydana gelen gelir kaybının giderilmesi amacıyla yol vergisi, bu defa akaryakıttan alınmak suretiyle uygulanmıştır. Uygulandığı dönemde ülkemiz, akaryakıtı en pahalı tüketmekte olan ülkelerden birisi olmuştur (Özdemir, 2013).

Ülkemizde çevre kirliliğini önlemeye yönelik bir yol geçiş ücreti bulunmamaktadır. Bununla birlikte, Karayolları Genel Müdürlüğünün sorumluluğunda bulunan köprü, tünel ve karayollarından yol geçişi için ücret alınmaktadır. Bunun yasal dayanağı, 14/05/2012 tarih ve 28292 sayılı Karayolları Genel Müdürlüğünün Sorumluluğu Altında Bulunan Otoyollar ile Erişme Kontrolünün Uygulandığı Karayollarında Geçiş Ücretlerinin Belirlenmesi ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik'tir. Geçiş ücretleri; aracın cinsi, karayolunun mesafesi, trafik yoğunluğu ve diğer bazı etkenler gözetilerek belirlenmekte olup alınan ücretler trafik sıkışıklığının önlenmesi ya da otoyolların yapılması için kullanılmaktadır (Ağacan, 2014). Bu yönüyle yol geçiş ücretlerini, çevre vergileri kapsamında değerlendirmek mümkündür.

3.1.9. Harçlar

Çevreye ilişkin harçlar, bazı hizmetler karşılığında, merkezi yönetim ya da yerel yönetim kuruluşlarına yapılan zorunlu ödemelerdir. Bunlar, atıkların toplanması ve dönüştürülmesi gibi merkezi veya mahalli idareler tarafından yapılan hizmetleri kapsamaktadır.

Harçları; kirletme harçları, emisyon harçları, kullanım harçları ve üretimden alınan harçlar olarak sınıflandırmak mümkündür. Harçlar da vergilere benzer şekilde kirliliğin parasal karşılığı olarak alınmaktadır. Çevreye ilişkin vergi ve vergi benzeri düzenlemeler, çevrenin korunmasına yönelik olup ekonomik gerekçesi kirliliğe sebep olan eylemlerin, kirlilik maliyetlerinin karşılaması amacını taşımaktadır. Kirletme harçları ile toplam sosyal maliyet ile kişisel maliyet arasındaki farkın giderilmesi amaçlanmaktadır (Acar, 2006).

Ülkemizde yerel yönetimlerin tahsil edebileceği harçlara ilişkin düzenlemeler, 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu'nda yer almaktadır. Kanun'da, belediyelerin doğrudan çevreye ilişkin sundukları hizmetler karşılığında alınan herhangi bir harç söz konusu olmamakla birlikte, dolaylı olarak Kaynak Suları Harcı'nın bu kapsamda değerlendirilmesi mümkündür.

3.2. TÜRKİYE’DE KALKINMA PLANLARINDAKİ YEŞİL EKONOMİ VE KARBON VERGİSİ DÜZENLEMELERİ

Türkiye’de yeşil ekonomi ve karbon vergisine yönelik uygulamalar, 1996 - 2000 yılları arasında kapsayan Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’ndan günümüze kadar devam etmektedir. Planı’nın “Çevrenin Korunması ve Geliştirilmesi” başlıklı bölümünde, Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda benimsenen sürdürülebilir kalkınma perspektifine rağmen, ekonomik, sosyal ve hukuki alanlardaki mevcut girişimlerin yetersizliğinden bahsedilmiştir. Bu kapsamda, çevre yönetiminden sorumlu kurum ve kuruluşların ortak çabalar doğrultusunda daha fazla eş güdümlü ve iş birliği içinde hareket etmesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Söz konusu Plan’da, çevrenin korunmasına yönelik olarak çevre dostu teknolojilerin kullanımının yaygınlaştırılması için gerekli olan Ar-Ge yatırımlarının teşvik edilmesi ve çevreye duyarlı işletmelerin desteklenmesi gerektiğinin altı çizilmiştir (SBB, 1995).

2001 ile 2005 yılları arasındaki dönemi kapsayan Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda; doğal kaynakların daha sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasının teşvik edilmesi, çevreye verilen zararın en düşük seviyeye indirilmesi ve sera gazı emisyon salınımlarının kontrol altında tutulması gibi hedefler yer almıştır. Bu hedefler doğrultusunda; yeşil istihdamın desteklenmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması ve kamu-özel iş birliğini esas alan birtakım düzenlemeler yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, söz konusu hedefler gerçekleştirilirken, insan sağlığının, çevresel dengenin, tarihin ve estetik değerlerin korunacağı taahhüdünde de bulunulmuştur (SBB, 2000).

2007 ile 2013 yıllarını kapsayan Dokuzuncu Kalkınma Planı’nda; ülkemizin sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda, enerji verimliliğinin artırılması, tarım ve turizm gibi sektörlerde yeni düzenlemelere gidilmesi ve üretim sürecinde kurum ve kuruluşlar arasındaki eş güdümün sağlanması gerektiği belirtilmiştir. Anılan Plan’da, sürdürülebilir ekonomik büyüme sağlanırken, aynı zamanda da iş gücünde nitelik ve beceri düzeyinin yükseltilmesi ve yeni iş fırsatları yaratılması hedeflenmiştir (SBB, 2006).

2014 ile 2018 yıllarını kapsayan Onuncu Kalkınma Planı'nda; sürdürülebilir kalkınma hedefleri çerçevesinde, Ar-Ge çalışmalarının yürütülmesi ve buna ilişkin olarak, yeni istihdam olanakları ve iş ortamının yaratılması gerektiği belirtilmiştir. Plan'ın ekine dahil edilmek üzere hazırlanan Özel İhtisas Komisyonu Raporu'nda, enerji alanında yerli ve nitelikli personel eksikliğinin bulunduğu ifade edilmiştir. Bu eksikliğin giderilmesi için nitelikli eleman yetiştirmek üzere, eğitim ve sanayi kurumlarının eş güdümlü bir şekilde çalışması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, sektör bazında insan kaynakları envanteri oluşturulması ve geleceğe yönelik eğitim programlarının hayata geçirilmesi gerektiği de belirtilmiştir (SBB, 2013).

2019 ile 2023 yıllarını kapsayan On Birinci Kalkınma Planı'nda; küresel iklim değişikliği müzakerelerinde, "ortak, fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" ve "göreceli kabiliyetler" ilkelerinin esas alınacağı, buna ilaveten, söz konusu müzakerelerin Ulusal Katkı Beyanları (NDC'ler) doğrultusunda sürdürüleceği belirtilmiştir. Mezkûr Plan'ın "Yaşanabilir Şehirler, Sürdürülebilir Çevre" başlıklı bölümünde; çevrenin ve doğal kaynakların korunması, iyileştirilmesi ve çevre bilincinin artırılması öncelikli hedefler olarak belirtilmiştir. Ayrıca, bu konuda kamu, özel sektör, yerel yönetimler ve STK'lar arasında eş güdümün ve iş birliğinin geliştirileceği, çevre bilincinin artırılacağı ve etkin bir çevre yönetiminin sağlanacağı ifade edilmiştir (SBB, 2019).

2024 ile 2028 yıllarını kapsayan On İkinci Kalkınma Planı'nda ise; ülkemizin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik hedefleri doğrultusunda, düşük karbonlu bir ekonomiye geçişin sağlanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda, çevrenin korunmasının ve çevre bilincinin artırılmasının temel amaçlar olduğu vurgulanmıştır. Anılan Plan'ın "Gelir Dağılımında Bozulma ve Artan Eşitsizlikler" ile "Maliye Politikası" başlıklı bölümlerinde karbon vergisinin önemine değinilmiş olup konuya ilişkin olarak: "Karbon vergisi gibi vergiler gözden geçirilecektir. Tamamlayıcı karbon vergisi ve karbon fiyatlandırma araçlarının neden olacağı ekonomik ve sosyal etkiler analiz edilecektir" ifadelerine yer verilmiştir (SBB, 2023).

Sonuç olarak, kalkınma planlarında yer alan bütün bu düzenlemeler, yeşil ekonomiye geçiş sürecinde olan ülkemizde, karbon vergisinin uygulanması gerektiğini açıkça

göstermektedir. Bu çerçevede, uluslararası anlaşmalar, ülkemizde hazırlanan kalkınma planları ve konuya ilişkin AB regülasyonları dikkate alındığında, ülkemizde karbon vergisinin veya karbon piyasasına ilişkin yeni düzenlemelerin hayata geçirileceği öngörüldüğünden, anılan verginin özellikle yoğun karbon salınımına neden olan sektörlere ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarda beklenen etkilerinin oldukça büyük olacağı değerlendirilmektedir.

3.3. TÜRKİYE’DE KARBON VERGİSİ UYGULAMASINA İLİŞKİN SENARYOLARIN SEKTÖR BAZLI MUHTEMEL ETKİLERİ

Karbon kaçağının önlenmesi amacıyla “Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM/CBAM - Carbon Border Adjustment Mechanism) isimli düzenlemenin uygulamaya konulması planlanmıştır (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021). SKDM’ye dair teklif, Avrupa Komisyonunca 14/07/2021’de yayımlanmıştır (European Commission, 2021). SKDM’nin esas hedefi; AYM ile amaçlanan politikaların Avrupa endüstrisinde oluşturacağı maliyet nedeniyle, Avrupa’nın rekabetin korunması amacıyla üretim faaliyetlerinin, emisyonu azaltma hedefi daha az olan diğer ülkelere kaymasının önüne geçilmesi olarak belirlenmiştir (European Commission, 2021).

AB SKDM 01/10/2023 – 31/12/2025 tarihleri arası geçiş süreci olup bu dönemde ülkelerin herhangi bir mali yükümlülüğü yoktur. Bununla birlikte, söz konusu mekanizma, 1 Ocak 2026 itibariyle uygulanmaya başlayacaktır. Bu bağlamda, AB’ye ihraç edilen tüm ürünlerin üretim süreçlerinde ton başına salınan sera gazı emisyonu için vergi alınacaktır. Bu mekanizmada şirketler, üretim koşullarının yanı sıra, ihraç ettikleri ürünler üzerinden vergiye tabi tutulacaktır. Söz konusu mekanizmada, ilk olarak çimento, demir-çelik, gübre, alüminyum, elektrik ve benzeri karbon yoğun sektörlerdeki ürünlerde uygulanacak olup alınacak vergi zamanla daha düşük karbonlu sektörlerde doğru genişletilecektir (Küçük ve Dural, 2022).

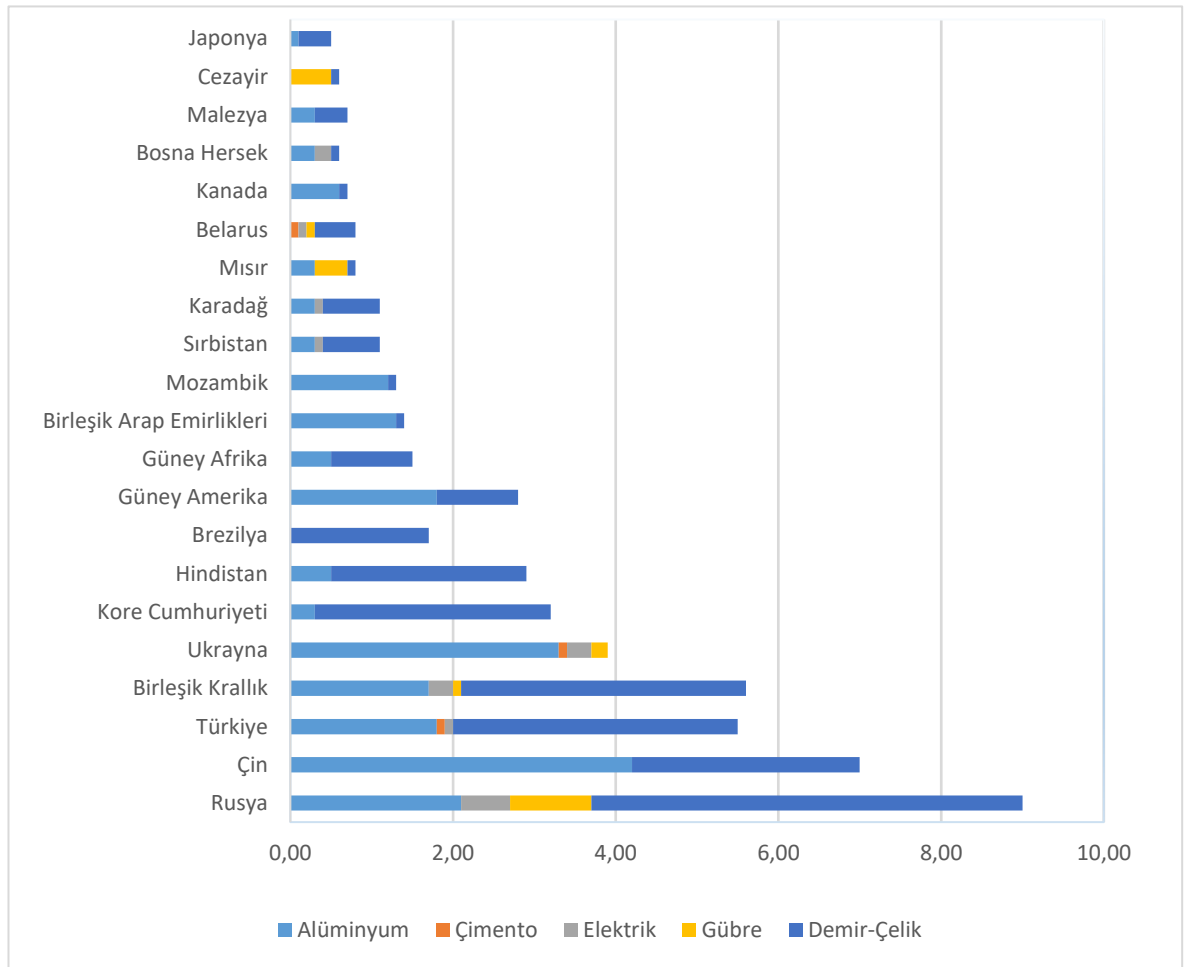
AB tarafından kabul edilen SKDM, dünyadaki ilk sınırdaki karbon düzenleme mekanizması olup temel hedefi karbon kaçağını önlemektir. Karbon kaçağı ifadesi, karbon vergileri nedeniyle işletmelerin merkezlerini karbon düzenlemesi olmayan ya da bu konuda daha esnek vergi düzenlemeleri olan yerlere taşımasını ifade etmektedir. Bu

yeni vergi düzenlemesiyle, karbonun yoğun kullanımına engel olacağı ve imalatçı şirketleri, üretim süreçlerinde mümkün olduğunca çevre dostu ve yeşil olmaya teşvik edeceği düşünülmektedir. Ayrıca, AB'ye göre SKDM, Dünya Ticaret Örgütü'nün (DTÖ) kurallarına ve uluslararası iklim yasalarına tamamen uyumlu bir şekilde oluşturulmuştur. Ancak, SKDM'nin uluslararası ticaret hukuku ve çevre ilkeleri ile birlikte istikrarlı bir şekilde sürdürülmesinde bazı tereddütler bulunmaktadır. Bunun temel nedeni, SKDM, yenilikçi doğası ve küresel etkisi sebebiyle, DTÖ için yasal açıdan zorluk oluşturabilme ihtimali vardır. Tüm bunların yanı sıra, Avrupa Komisyonu'na göre, Japonya ve Kanada'nın da dâhil olduğu birkaç ülke SKDM benzeri bir mekanizma uygulamayı planlamaktadır (Gültekin, 2022).

BM Ticaret ve Kalkınma Konferansı'na (UNCTAD) düzenlenen değerlendirmelere istinaden, en çok etkilenecek ülkeler arasında; Çin, Rusya, Ukrayna ve Birleşik Krallık yer almaktadır. UNCTAD'ın 2021 yılında yayımladığı raporda, AB'ye SKDM kapsamında en fazla etkilenmesi umulan ülkeler, ihracat hacmine göre sıralanmıştır. Ukrayna ve Rusya arasında olan savaşta Rusya'ya uygulanan yaptırımlar ile Ukrayna'nın ciddi şekilde zarara uğrayan ekonomisinin uzun bir süre sonra toparlanacağı varsayımından yola çıkılarak, Şekil 7'de görüldüğü üzere, özellikle SKDM kapsamındaki demir-çelik sektöründen en çok Rusya etkilenecek olup Rusya'nın demir-çelik sektöründeki liderliğinin Türkiye'ye geçeceği öngörülmektedir. İlk bakışta, bu değişim ülkemiz için önemli bir fırsat olarak değerlendirilebilir. Ancak, karbon salınımının sınırlandırılmasına yönelik gerekli önlemler alınmadığı takdirde, SKDM'nin ülkemize yönelik baskısının artması muhtemeldir. Bu durum, ülkemizin söz konusu sektörlerdeki pazar payının kaybına yol açabilir. Yine anılan tabloda, gübre sektöründe en fazla etkilenecek ülkenin Rusya olduğu görülmektedir. Gübre sektöründen en fazla etkilenecek ikinci ülke Cezayir iken, üçüncü ülke Mısır olarak belirlenmiştir. Alüminyum sektöründen en çok etkilenen ülkelere bakıldığında, birinci sırayı Çin'in aldığı görülmektedir. Çin'den sonra, sırasıyla; Ukrayna, Rusya, Türkiye ve Birleşik Krallık gelmektedir. Elektrik sektöründen en fazla etkilenmesi beklenen ülkeler sırasıyla Rusya, Ukrayna, Birleşik Krallık ve Bosna-Hersek olarak belirlenmiştir. Ayrıca tablodan, Sırbistan ve Karadağ'ın da etkilenme düzeyinin oldukça düşük olacağı anlaşılmaktadır. Son olarak, çimento sektöründen en fazla etkileneceği öngörülen ülkelerin sırasıyla;

Rusya, Ukrayna, Birleşik Krallık, Bosna Hersek ve Türkiye olduğu açıkça görülmektedir. Tabloda yer alan ülkeler arasında SKDM'den en az etkilenen üç ülke sırasıyla; Japonya, Cezayir ve Malezya'dır. Japonya'da SKDM'den en çok etkilenen sektör demir-çelik olmakta, bunun yanı sıra, etki düzeyi oldukça düşük olmasına rağmen ikinci olarak etkilenen sektör, alüminyum sektörüdür.

Şekil 7. SKDM'den En Çok Etkilenmesi Beklenen Ülkeler (SKDM kapsamında yer alan sektörlerin ürünlerini en çok ihraç eden ülkelerin ihracat hacmine göre sıralaması)



Kaynak: (UNCTAD, 2021; Akt. Özsalman ve Derindağ, 2023)

SKDM, AB'nin ihracatına etkisini; ihracatta karbon emisyonlarının seviyesi ve karbon fiyatlandırma mekanizması ile belirleyecektir. Burada dikkate alınması gereken husus, karbon sertifikalarındaki fiyat dalgalanmaları ve yetersiz sertifika riski nedeniyle SKDM'nin uygulanması ile ortaya çıkacak ek mali yükün tespitinin güçleşmesidir. Bu

durumu daha ayrıntılı bir şekilde ele almak gerekirse, bilindiği üzere ETS, karbon sertifikalarının açık artırma ile satıldığı piyasa olarak işlemektedir. Sabit bir fiyatlandırma sistemi bulunmamaktadır. Sertifika fiyatlarındaki dalgalanma ve firmaların yeterli sertifika alamama riski, SKDM'nin getireceği ek mali yükün hesaplanmasını zorlaştırmaktadır. Araştırmalar, sertifika fiyatlarının ton başına 30€ ile 50€ arasında olacağını öngörmektedir (TÜSİAD, 2020).

SKDM kapsamında yer alan sektörlerde AB'ye yapılan ihracat miktarı dikkate alındığında, SKDM'den en çok etkilenmesi öngörülen ülkeler Rusya, Çin ve Türkiye olarak belirlenmiştir. Ayrıca, Hindistan, Brezilya ve Güney Afrika, SKDM'den etkilenmesi beklenen gelişmekte olan ülkeler arasında yer almaktadır. Mozambik ise, tabloda yer alan ülkeler arasında en fazla etkilenecek en az gelişmiş ülkedir (UNCTAD, 2021; Özsalman ve Derindağ, 2023). 2020 yılında TÜSİAD tarafından hazırlanmış olan "Ekonomik Göstergeler Merceğinden Yeni İklim Rejimi" konulu raporunda; AB'nin yeni büyüme stratejisinde öngörülen çevre sorunları ve iklim değişikliği ile mücadelede alacağı SKDM benzeri önlemlerin, Türkiye ekonomisinde maliyet artışına yol açacak bir risk unsuru olduğu belirtilmektedir (Yeldan vd., 2020).

Dünya Bankası'nın "Türkiye Ülke İklim ve Kalkınma Raporu (Country Climate and Development Report - CCDR)" çalışmasında, Avrupa Komisyonu'nun 2021'in Temmuz ayında yayımladığı taslak metni baz alınarak, Türkiye ekonomisi ve belirli sektörler üzerinde AB SKDM'nin etkileri ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda, Türkiye'nin AB'ye ihracatındaki payı ve emisyon yoğunlukları gibi faktörler göz önüne alınarak, ilk aşamada SKDM kapsamında bulunan alüminyum, demir çelik, gübre, çimento ve elektrik olmak üzere beş sektör belirlenmiştir. Ancak kapsamın genişlemesi durumunda, kimyasallar ve rafine petrol ürünleri gibi sektörlerin de dikkatle izlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. SKDM'nin Türkiye üzerinde önemli etkilere sahip olması beklenmekte olup söz konusu etkiler, yalnızca AB pazarına yoğun ticareti olan ve yüksek emisyonlu belirli endüstrileri kapsayacaktır. Bununla birlikte, Türkiye'nin toplam mal ihracatının %49'u AB pazarına olsa da mevcut önerilen SKDM kapsamına yalnızca %4'ünün dâhil edileceği öngörülmektedir. Ancak, Avrupa Komisyonu tarafından gelecekte SKDM kapsamının genişletilme olasılığı göz önünde bulundurularak, kimyasal ürünler, petrol ürünleri ve

cam gibi endüstriler potansiyel olarak SKDM kapsamına dahil edilebilir (World Bank, 2022b).

AB SKDM'nin uygulanması, Türkiye'nin emisyonlarını azaltarak, rekabetçi emisyon yoğunluğuna sahip üreticilere karşı pazar payını artırma fırsatı sunabilir. AB SKDM'ye ilişkin senaryo analizlerine göre, Türkiye'nin AB'ye ihracatını sürdürebilmesi için karbon ayak izlerini azaltmak için maliyetlerini artırması gerekebilir. Bu durum, Türk ürünlerinin fiyatlarının yükselebileceği ve dolayısıyla, rekabet gücünün azalabileceği anlamına gelmektedir. Bu durum, kısa vadede Türkiye'de GSYİH'nin büyümesi ve istihdam üzerinde olumsuz etkilere yol açabilme riski taşımaktadır (EBRD, 2023). Ancak, karbon fiyatlandırmasından elde edilen gelirlerin tamamının yatırımlara yönlendirilmesi durumunda, kimyasallar, metaller ve petrol ürünleri gibi sektörlerde AB pazarındaki payın artırılması da söz konusu olabilmektedir (World Bank, 2022b). SKDM'nin sektörel etkileri değerlendirilmeden önce ele alınması gereken husus, bu mekanizmanın gümrük vergisi mi yoksa tarife dışı engel mi olduğu konusunda çeşitli akademik tartışmaların mevcut olmasıdır. Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması (GATT) çerçevesinde başlayan, daha sonra DTÖ aracılığıyla hız kazanan ticaretin liberalleşme süreci, gümrük vergileri ve tarife dışı engellerin dış ticaret üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Tarife dışı engeller, ülkelerin dış ticaretinde koruyucu önlemler olarak kullanılabilmekte olup, söz konusu önlemler ulusal güvenlik, istihdam koruma, bebek endüstrilerin desteklenmesi ve kamu sağlığının korunması gibi çeşitli gerekçelere dayanmaktadır (Dikkaya vd Üzümcü, 2017). Tarife dışı engellerin etkilerinin gümrük tarifeleri gibi kolayca ölçülememesi, ticaret işlemlerinin verimliliği üzerindeki etkilerini daha karmaşık hale getirmektedir. Araştırmalar, ticaret işlemlerinde %1'lik bir azalmanın, dünya çapında refah düzeyinde 40 milyar dolarlık bir artış sağlayabileceğini göstermiştir (Love ve Lattimore, 2009). SKDM gümrük tarifesi olarak değerlendirilmekte olsa da ilerleyen süreçte tarife dışı engel olarak da nitelendirilebileceği yönünde güçlü bir görüş bulunmaktadır (Özsalman ve Derindağ, 2023).

SKDM, gümrük ve tarife dışı engel boyutunda önemli bir etki yaratmaktadır. AB, 2026'dan itibaren kıta dışından yapılacak ithalat için karbon salınımına dayalı ek gümrük vergileri getirmeyi planlamaktadır. Bu durum, SKDM'nin başlangıçta gümrük tarifesi olarak algılansa da uzun vadede tarife dışı engel niteliği kazanabileceğini göstermektedir.

SKDM, karbon salınımını azaltmayan üreticilere ek mali yükümlülükler getirerek, çevre politikalarını destekleyen modern bir tarife dışı engel örneği sunmaktadır. AB'nin karbon nötr olma hedefi doğrultusunda, kota ve ithalat izinleri gibi mekanizmaların rolü artacaktır. Sonuç olarak, SKDM'nin etkileri değerlendirildiğinde, anılan mekanizmanın Türkiye gibi ihracatçı ülkeler için riskler ve fırsatlar barındırdığı görülmekte olup sürdürülebilir ticaretin geleceği açısından bu risk ve fırsatların belirlenmesi, kritik bir öneme sahiptir (Özsalman ve Derindağ, 2023).

3.3.1. Sanayi Sektörü

Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadele hedefleri incelendiğinde, sanayi sektöründe yeşil dönüşüm, enerji ve kaynak verimliliği, alternatif (yenilenebilir) enerji kaynaklarının kullanımının artırılması ve temiz teknoloji kullanımının sanayi sektöründe yayılması gibi hususların ülkemizde desteklendiği açıkça görülmektedir. Ülkemizde özellikle organize sanayi bölgeleri (OSB'ler) açısından yeşil çözümler üretilmektedir. Türkiye'de bilhassa karbon fiyatlandırmaya yönelik olarak "İzleme, Raporlama ve Uygulama Sistemini (MRV - Monitoring, Reporting and Verification System)" geliştirmeye başlamıştır (Esenlikci, 2023).

Ülkemizde geliştirilmekte olan MRV sistemi, AB Emisyon Ticaret Sistemi (EU ETS) mantığına dayanmaktadır. AB ETS, 2005'ten beri uygulanmakta olup en büyük uluslararası emisyon ticaret sistemidir. Söz konusu MRV sistemi ise, gelecekte uygulanabilecek karbon fiyatlandırma politikalarının altyapısını oluşturmak için oldukça gereklidir. Bu bağlamda, sanayi sektörü açısından bakıldığında, AB ETS'nin uygulanması Türkiye açısından daha uygun gibi görünse de karbon vergisi sistemi daha adil olacaktır. Bunun temel nedeni, karbon vergilerinin "kirlettiğin kadar öde" prensibine dayanmasıdır. Ancak AB ETS her ne kadar sera gazı emisyonlarının salınımını sınırlandırmak açısından oldukça etkili bir sistem olsa da emisyon salınımı için bir üst sınır belirlemekte ve emisyon azaltımı için ticaret yapma seçeneğini sunmaktadır (İğci, 2015).

AB ETS, karbon vergilerine göre daha maliyet-etkindir çünkü emisyonların azaltılmasında en az maliyet gerektiren seçenekler, bu sistem sayesinde piyasada

bulunacaktır. Tüm bunların yanı sıra, karbon vergileri, temiz teknoloji ve piyasa inovasyonunu teşvik ederek düşük karbonlu bir ekonomik büyüme modelini desteklemektedir. Hâlihazırda 40 ülkede, 20'den fazla yerleşim yeri, kent ve bölgede uygulanan karbon fiyatlandırma mekanizmaları, ileride daha yaygın bir şekilde uygulanma imkânı bulacaktır. Türkiye'de iklime yönelik hedef ve faaliyetlere bakıldığında, ülkemizde karbon fiyatlandırma mekanizmalarından AB'deki gibi ETS'nin tercih edildiği görülmektedir, ancak karbon vergileri ekonomik birimler üzerinde hem üretim hem de tüketim düzeyinde, emisyon azaltımı hususunda daha caydırıcı görünmektedir. Sanayi sektörü açısından bakıldığında, öncelikle temiz teknoloji kullanılarak üretim yapılmasına yönelik olarak üretimde yeni sanayi ve teknoloji stratejileri belirlenmelidir (Binboğa, 2017).

Sanayi sektöründe, yeşil dönüşüme ve bu doğrultuda, düşük karbonlu üretime tercih edilmesine yönelik hedefler belirlenmiş olup söz konusu hedefler için Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) kapsamında ülkemizin yürüttüğü çalışmalar oldukça önem arz etmektedir. AYM kapsamında yürütülen bu çalışmalar, 06/07/2021 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanan Yeşil Mutabakat Eylem Planı (YMEP) ile yeni bir boyuta ulaşmıştır. YMEP çerçevesinde ise oluşturulan "İhtisas Çalışma Grupları (İÇG'ler)", AYM'nin temel hedefleri olan sürdürülebilir dönüşüm ve adil geçiş konularını ele alarak, ülkemizin bunları gerçekleştirirken finansman imkânları elde etmesini sağlamaya çalışmaktadır. Bununla birlikte, AB sınırlarında uygulanan Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM/CBAM), özellikle sanayi sektörünün bazı alt dallarını kapsamaktadır ki bunlar, dış ticaret hacmimizde önemli bir yer tutmaktadır (Mirici ve Berberoğlu, 2022).

SKDM kapsamındaki sektörler; çimento, alüminyum, demir-çelik, elektrik, hidrojen ve gübre sektörüdür. Türkiye'de, özellikle çimento-toprak, demir-çelik, orman ürünleri, gıda, maden, tekstil ve otomotiv (makine) sanayi sektörleri hem imalat sanayi hem de dış ticaret hacmimizin istikrarı açısından önemlidir. Dolayısıyla, ülkemizin de tıpkı AB gibi sanayide dijital dönüşüme yönelik çalışmaları desteklemesine rağmen, düşük karbonlu, dögüsel olarak nitelendirilen çevre dostu bir ekonomiye geçişi biraz zaman alacaktır (Bozkurt ve Sayın, 2021).

Çimento, Türkiye'nin ekonomik büyümesinde önemli bir rol oynayan inşaat sektörünün belirleyici bir unsuru olup sanayi ve altyapı projelerinin gelişiminde hayati bir rol oynamaktadır. 1980 sonrasında Türkiye'de çimento üretim ve tüketiminde hızlı bir artış yaşanmıştır. Üretim seviyesi 1980'de 12,9 milyon ton iken 2017'de zirve yaparak 80,5 milyon tona yükselmiştir. Ancak, 2018'den itibaren ekonomik gelişmelere paralel olarak üretimde bir gerileme gözlemlenmiş ve 2020'de 76,5 milyon tona düşmüştür. Bu artışın ve sonrasındaki düşüşün Türkiye'nin ekonomik büyümesi, kalkınması, şehirleşmesi ve nüfus artışıyla yakından ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. 2020 yılının verileri göz önüne alındığında, ülkemizin küresel çimento üretiminde ilk 10 ülke içinde 6. sırada, dünyadaki çimento ihracatında ise 2. sırada yer aldığı görülmektedir (Çağatay, 2021). Paris Anlaşması taahhütleri ve AB Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) gibi uluslararası anlaşmalar ve düzenlemeler, Türkiye'nin emisyon yoğun sektörlerinde sera gazı salınımlarını azaltma konusundaki çabalarını hızlandırmıştır. Bu çerçevede, Türkiye, özellikle çimento gibi enerji yoğun sektörlerinde sera gazı salınımlarını azaltmaya odaklanmaktadır. Türk çimento sektörü, sera gazı salınımını azaltma ve kontrol etme amacıyla çeşitli çalışmalar ve yatırımlar gerçekleştirmektedir. Bu çerçevede, sektörel enerji verimliliğinin artırılması, başta biyokütle kaynaklı atıklar olmak üzere alternatif yakıtların kullanımının yaygınlaştırılması, çimento ve temel bileşenlerinden biri olan klinker oranının azaltılması ve katkılı çimento kullanımında artış sağlanması gibi stratejiler benimsenmektedir. Ayrıca, gelişmiş ve yenilikçi teknolojilerin kullanımının yaygınlaştırılması, Türkiye'nin çimento sektöründeki öncelikli hedeflerinden biridir. Bu teknolojiler, sera gazı salınımını azaltmak için çeşitli yöntemler sunarak, karbon yakalama, depolama ve kullanım gibi stratejileri içermektedir. Bunun yanı sıra, yasal düzenlemeler gereği, Türkiye'deki çimento fabrikaları yıllık olarak sera gazı izleme, raporlama ve doğrulama süreçlerini yürütmektedir. Bu durum, şeffaflığın ve çevresel uyumun artmasına katkıda bulunmaktadır (Türkçimento, 2023). Bu çerçevede, şeffaf bir sera gazı izleme, raporlama ve doğrulama sürecinin temel unsurları; çimento üretim sürecinde sera gazı emisyonlarına yol açan kaynakların belirlenmesi, emisyon miktarının hesaplanması için verilerin toplanması, iyileştirme stratejilerinin belirlenmesi ve yasal düzenlemelerin yapılmasıdır.

Türk çimento sektörü paydaşlarınca AB ve küresel ölçekteki vergi ve emisyon ticaret sistemlerinin ayrıntılı bir şekilde izlenmesi, çimento sektörünün çevresel etki ve

sürdürülebilirlik konularına verdiği önemi açıkça göstermektedir. Emisyon ticareti, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik etkili bir araç olup çimento üretimi gibi enerji yoğun sektörler için önemli bir faktördür. Türkçimento ve diğer sektör temsilcileri, bu konudaki çalışmaları yakından takip ederek, sektörün AB SKDM uygulamasına uyum sağlamasına ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına katkı sağlayabilmektedir. Kamu himayesinde yürütülen projelerin bu sürece katkı sağlaması, politika yapıcılarla iş birliğini ve sektörün çevresel düzenlemelere uyumunu güçlendirebilecek önemli bir unsurdur. Bu tür çalışmalar, çimento endüstrisinin çevresel etkisini azaltmak ve karbon ayak izini düşürmek için gereken somut adımlardır (Türkçimento, 2023). Ayrıca, AB SKDM uygulaması açısından çimento sektörü değerlendirildiğinde, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile EBRD ortaklığında hazırlanan "Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'nın Türkiye Ekonomisine Potansiyel Etkileri" başlıklı çalışmada, AB SKDM uygulamasından en çok etkilenecek ikinci sektörün çimento sektörü olduğu bilgisi verilmiştir (EBRD, 2023).

Çimento sektöründe CO₂ azaltımı, oldukça zorlu bir süreçtir. Bunun nedeni, emisyonların çoğunun kaçınılmaz bir şekilde kimyasal süreçlerden kaynaklanmasıdır. Bununla birlikte, McKinsey tarafından yapılan araştırmaya göre, söz konusu sektör, 2017 yılındaki emisyon düzeyini 2050 yılına kadar %75'ten fazla azaltabilmektedir (McKinsey, 22 Nisan 2022). Ancak, bu azaltımın yaklaşık %20'si üretim süreçlerinin optimize edilmesi gibi operasyonel iyileştirmelerle mümkün olabilirken, geri kalanı için birtakım teknolojik yenilikler gerekmektedir (Budak, 2023). Malzeme işleme ve bina yönetimi, inşaat ve altyapı çalışmalarının toplam emisyonlarının yaklaşık %97'sini oluşturmaktadır. Net sıfır emisyon hedeflerine ulaşılması için, yeni binalar karbondan arındırılmış çimento ve çelik gibi alternatif malzemeler kullanılarak yapılmalıdır. Mevcut stok ise, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla desteklenen daha verimli binaların inşası ve performans ölçümü gibi uçtan uca güçlendirme çözümleri gerektirmektedir (ISO Sürdürülebilirlik Vizyonu- Yeşil Blog, 2022). Bununla birlikte, verimli bina tasarımı ve 3D baskı yoluyla binaların iyileştirilmesi yoluyla, karbon emisyon salınımlarında kayda değer bir azalma görülmektedir. İlk araştırmalar, verimli bina tasarımının belirli yapı türlerinde karbon ayak izini %30'a kadar azaltabileceğini ortaya koymuştur. Bu, daha sürdürülebilir bina çözümlerinin benimsenmesiyle hem çevresel etkilerin azaltılması hem de enerji tasarrufunun sağlanması açısından büyük bir potansiyel sunmaktadır. Bu tür

tasarımlar, hem binaların enerji tüketimini optimize ederek hem de yenilenebilir enerji kaynaklarını entegre ederek, karbon salınımını azaltmayı amaçlamaktadır. Bu da inşaat endüstrisinde çevresel sürdürülebilirliğin artmasını sağlaması bakımından iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir işleve sahip olmaktadır (Grten, 2011).

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile PricewaterhouseCoopers (PwC) tarafından ortaklaşa olarak EBRD finansmanı ile hazırlanan ve CIF tarafından fon desteği sunulan “Türkiye Çimento Sektörü Düşük Karbonlu Yol Haritası” başlıklı çalışmada, 2000 yılından sonra endüstriyel proseslerin enerji kaynaklı emisyonlarında artış görüldüğü, ancak 2020’den itibaren bu trendin yönünün değişmeye başladığı belirtilmiştir. Endüstriyel süreçlerin toplam emisyonlar içindeki payı 2020 yılında %6,8’e yükselirken, 2022’de %6,2’ye düşmüştür. Dünya çimento üretiminde önde gelen konumda bulunan ve dolayısıyla, çimento üretimine bağlı proses emisyonlarının küresel ölçekte en büyük kaynağı olan ülke, Çin’dir. 2021 yılında, dünya çapında çimento üretiminden kaynaklanan emisyonların %51’i, 853 milyon ton CO₂ ile Çin’e ait olmaktadır. Hindistan Çin’i 149 milyon ton CO₂ ile takip ederek %8,9’luk bir paya sahipken, Hindistan’ı sırasıyla %4,4’lük (74,21 milyon ton CO₂) payla AB ve %3,2’lik (54,12 milyon ton CO₂) payla Vietnam takip etmektedir. Türkiye’nin çimento sektörü, "Endüstriyel İşlemler ve Ürün Kullanımı (IPPU-Industrial Processes and Product Use)" kaynaklı emisyonlara katkısıyla dünya genelinde beşinci sırada yer almaktadır. Bu sektör, toplam sera gazı emisyonları içinde %2,6’lık bir paya sahiptir, bu da yaklaşık olarak 44,2 milyon ton CO₂’ye karşılık gelmektedir. Türkiye’nin çimento sektörünün karbonsuzlaşmasını hedefleyen en uygun maliyetli ve optimal çözümleri içeren plan tasarımı, "Düşük Karbonlu Yol Haritası Senaryosu”dur. Öte yandan, “En İyi Teknolojiler Senaryosu (FTS)”, daha agresif ve iddialı hedefler belirleyerek, en iyi teknolojilerin erken dönemde uygulanmasını öngörmektedir. Yapılan senaryo analizlerine göre, çimento sektörünün karbonsuzlaşma sürecinde belirlenen kaldıraç noktaları Tablo 5’te belirtilmiştir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve PwC, 2023).

Tablo 5. Çimento Sektörü Karbonsuzlaşma Kaldıraçları

Çimento Üretimi	CO2 Emisyonları	Karbonsuzlaşma Kaldıraçları
	Yanma Kaynaklı Emisyonların Azaltılması	Isı Verimliliğinin Sağlanması ve İnovatif Yakıt Seçeneklerinin İncelenmesi
	Proseslerden Kaynaklanan Emisyonların Düşürülmesi	Çimento Üretiminde Klinker Kullanımının Azaltılması
	Elektrik Tüketiminden Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması	Karbon Emisyonu Olmadan Elektrik Üretimi
	Toplam Emisyon Azaltımı	Yapı Malzemelerinde Verimlilik ve Sürdürülebilirlik Karbon Geri Dönüşümü (Rekarbonasyon - CO2 Yutağı) Karbon Yakalama, Kullanma ve Depolama (CCUS) Teknolojileri

Kaynak: (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve PwC, 2024)

Bununla birlikte, geliştirilen tüm analizlerin sonucunda, AB SKDM uygulamasının çimento sektörüne olası etkilerini asgari düzeye indirebilecek politika önerileri aşağıda sunulmaktadır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve PwC, 2024):

- İnşaatta malzeme verimliliği ve düşük karbonlu çimento kullanılması
- Düşük çimento kullanımını teşvik edecek Ar-Ge faaliyetleri ve düzenlemeler yapılması
- Ulusal ETS'nin kurulması ve çimento sektörünün yeşil dönüşüm sürecinde desteklenmesi
- Çimento fabrikalarında enerji ve proses verimliliğinin artırılması
- Çimento sektörünün yeşil dönüşüm finansman desteğinden yararlanmasının sağlanması
- Çimento fabrikalarında enerji kullanımını minimize etmek amacıyla atık ısı geri kazanım sistemlerinin geliştirilmesi

- Çimento üretiminde klinker kullanımının azaltılması, CCUS teknolojilerinin çimento üretim sürecine entegrasyonu bakımından yasal zeminin oluşturulması
- Yeşil enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması, yeşil ve dijital dönüşüm gibi alanlarda yeni nitelik ve becerilerin geliştirilmesi, bu alanlarda yeni iş fırsatları yaratılması
- Küresel pazar analizi yapılarak, çimento sektörünün uluslararası rekabet gücünün korunmasına yönelik gerekli tedbirlerin alınması
- Düşük karbonlu çimento sektörüne yönelik sektör paydaşları ile iş birliğinin güçlendirilmesi
- Endüstriyel simbiyoz sistemi geliştirilerek, çeşitli endüstrilerde kullanılan atık maddelerin ve yan ürünlerinin çimento üretim sürecinde kullanımının ve ürünlerin geri kazanımının artırılması

AB SKDM uygulamasının en fazla zorlayacağı emisyon yoğun sektörlerden biri olan çimento endüstrisi, çeşitli yeniliklerle sürdürülebilirlik potansiyeline ulaşabilmektedir. Örneğin girişimci bir firma, çimentosunda daha az miktarda kireç taşı (kalker) kullanarak, daha az proses ve yakıt emisyonuna yol açmıştır. Bu firma, işlemi sırasında betonun sertleşmesinden önce eklenen fazladan CO₂'yi de yakalamaktadır (Budak, 2023). Kireç taşı miktarının azaltılması, çimento üretimi sırasında atmosfere salınan karbondioksit miktarını düşürerek, sera gazı emisyon salınımının azalmasına ve küresel iklim değişikliği ile etkin bir şekilde mücadele edilebilmesine katkıda bulunabilmektedir. Bunun nedeni, kireç taşının çimento üretimindeki karbon salınımının büyük bir kaynağı olmasıdır. Bu açıdan, daha az kireç taşı kullanımı, çimento endüstrisinde çeşitli çevresel faydalar ve enerji tasarrufu sağlayabilmektedir. Ancak, daha az kireç taşı kullanımı, alternatif malzemelerin kullanımını gerektirerek, maliyetleri etkileyebilmekte, çimento karışımını daha dayanıksız hale getirebilmekte ve çimento karışımının kimyasal özelliklerini değiştirebilmektedir. Dolayısıyla, her ne kadar çevresel faydaları olsa da çimento karışımında kullanılan kireç taşı miktarının azaltılması, beklenmedik olumsuz sonuçlar doğurabilme potansiyeli taşımaktadır. Bunların yanı sıra, çimento endüstrisinin karbondan arındırılmasına yönelik olarak atılan adımlar sonucunda, onun tamamlayıcı malzemeleri olan beton ve harcın da yerel düzeyde ahşap gibi daha sürdürülebilir alternatif malzemelere karşı pazar payını kaybetme riski bulunmaktadır (Budak, 2023).

Ekonomisinin yaklaşık %20'si sanayi sektöründen oluşan AB'de, iklim değişikliği ile mücadele ve dijital yönetimi temel alan bir "sanayide dönüşüm" planı mevcuttur. Bu plan, Avrupa kıtasının dijital geleceğini şekillendirmek ve daha çevre dostu bir sanayi sektöründe rekabetçiliği koruyabilmesini sağlamak açısından önem arz etmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinin iklim değişikliği ile mücadele ve döngüsel ekonomide ilerleme hedefleri değerlendirildiğinde, Avrupa'nın, hem 2050'ye kadar ilk iklim-nötr kıta olmayı hem de Avrupa endüstrisinin küresel rekabet gücünü artırmayı hedeflediği bilinmektedir. Türkiye'de, doğrudan endüstriyel emisyonların azaltılması, kontrol edilmesi ve ayarlanmasına ilişkin çevresel yasal düzenlemeler mevcuttur. Dolayısıyla, sanayi sektörü kaynaklı emisyonların azaltımına ilişkin hususlar yasal mevzuat ile düzenlenmiş ve çevrenin korunması hukuki açıdan güvence altına alınmıştır (Küçük ve Dural, 2022).

Aşağıdaki tabloda Türkiye ve AB üyesi ülkeler için iklim değişikliği endeksi halinde gruplandırmalar yapılmıştır. Tablodan, Türkiye'nin iklim değişikliği konusunda bir eylem planına ihtiyacı olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 6. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye için İklim Değişikliği Endeksi Grupları

Ülke Grubu	Ülkeler
İYİ	Danimarka, İsveç, İngiltere, Portekiz, İrlanda, Fransa, Macaristan, Slovakya, Güney Kıbrıs
ORTA	Belçika, İtalya, Slovenya, Malta, Litvanya, Almanya, Romanya, Çekya, İspanya, Lüksemburg
ZAYIF	Finlandiya, Letonya, Hırvatistan, Yunanistan, Avusturya, Polonya, Bulgaristan, Hollanda, Estonya
ÇOK ZAYIF	Türkiye

Kaynak: (Germanwatch, 2015)

Türkiye'nin Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (NCCAP), sanayi sektörünün karbondan arındırılması ve enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve temiz üretim gibi hususların üretim sürecinde dikkate alınması hususunda önemli bir yol göstericidir. Ancak, karbon fiyatlandırmanın piyasa başarısızlıkları ve diğer çeşitli engelleri aşması

bakımından etkili olabilmesi için tamamlayıcı bazı politikalara ihtiyaç duyulmaktadır. Dünya çapında karbon vergilerinden toplanan paranın %40'ı çevreye ilişkin projelerde kullanılmakta olup ülkemizde gönüllü karbon piyasaları yenilenebilir enerji projelerine önemli ölçüde finansman sağlamaktadır. Ülkemizin güncel politika çerçevesi, sanayi sektörünü karbondan arındırma ve bahse konu sektörde enerji verimliliğini artırma hususlarında birçok stratejisi bulunmaktadır (Arı ve Aydın, 2019).

3.3.2. Enerji Sektörü

Ülkemizde, nüfus ve bununla bağlantılı olarak enerji tüketimi, gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde, enerji alanında önemli ölçüde dışa bağımlılığın olması nedeniyle elektrik üretiminde en çok fosil kaynaklar kullanılmaktadır. 2013 yılı sonu itibariyle gerçekleşen üretimin kaynak tiplerine göre üretim değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Enerji Üretiminde Kullanılan Kaynak Tiplerinin Dağılımı

Kaynak	Üretim (GWh)
Kömür	60.870,86
Doğalgaz+LNG	105.329,50
Hidroelektrik	59.272,20
Rüzgâr	7.494,05
Yenilenebilir Atık+Jeotermal	2.267,62
Diğer-1 (F-Oil+Motorin+Nafta+Asfalt)	3.907,25
Diğer-1 (Çok Yakıtlı Katı+Sıvı+D.gaz)	166,60
Toplam	239.308,07

Kaynak: (Özcan ve Öztürk, 2020)

Karbon vergisi, bir özel tüketim vergisi olup piyasa temelli bir araçtır. Bu verginin oranı, fosil yakıtların karbon yoğunluğuna göre belirlenmektedir. Ülkemizde sera gazı emisyonlarına en çok neden olan sektör, enerji sektörü olmaktadır. Bu sektörde kullanılan fosil yakıtların yanması sonucu oluşan CO2 salınımları yıllar itibariyle oldukça hızlı artış göstermiştir. Bunun bir kanıtı olarak ise, Dünya Doğayı Koruma Vakfı'nın (WWF - World Wide Fund for Nature) çalışması doğrultusunda, Türkiye'nin karbon ayak izini

oluşturan etmenler ve toplam emisyon salınımı içerisindeki payları aşağıda gösterilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı üzere, enerji üretimine bağlı unsurlar, ülkemizde karbon ayak izinin artmasında en fazla etkiye sahip olmaktadır.

Tablo 8. Türkiye'nin Karbon Ayak İzi Bileşenleri

Ekolojik Ayak İzinin Unsurları	Payları
Elektrik Üretimine Bağlı Emisyon Salınımı	0,26
İmalat Sanayii ve İnşaat Emisyonları	0,22
İthal Ürünlerin Gömülü Emisyonları	0,16
Ulaştırma Sektörü Kaynaklı Emisyonlar	0,15
Elektrik Dışı Konut ve Hizmetler	0,12
Uluslararası Taşımacılıktan Kaynaklanan Emisyonlar	0,04
Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Emisyonları	0,02
Elektrik Dışı Enerji Üretimi Kaynaklı Emisyonlar	0,02

Kaynak: (WWF, 2012)

Sanayi devriminden sonra görülen sanayileşme sonucunda, kullanılan fosil yakıt miktarında gün geçtikçe artış yaşanmıştır. Buna bağlı olarak, ekonomik, sosyal ve çevre sorunları oluşmuştur. Bu sorunlar politika yapıcılarını yeni kaynaklar aramak zorunda bırakmıştır (Şirin ve Ege, 2012). Fosil yakıtla bağlı üretim şekline “Kahverengi Ekonomi” denilmektedir. Yeşil ekonomi kavramı ise fosil yakıt kullanımının azaltılmasını öngörmektedir. Karbon yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeyi içermektedir.

Yeşil Ekonomi kavramı, doğaya ilişkin çevreye ait zararları ve bunların yanında oluşan kirlilik, gürültü, atık ve benzeri ekolojik sisteme ilişkin problemleri engellemeyi ve kısıtlamayı hedefleyen, temiz teknolojiye dayalı üretim süreçlerinden oluşan bir düşük karbon ekonomisini ifade etmektedir (Özsoy, 2013). Yeşil ekonominin gerçekleşmesi için yenilenebilir enerji kaynakları daha fazla kullanılmalıdır. Bunun için de ilk olarak enerji kaynakları sınıflandırılmalı, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları belirlenmelidir. Aşağıdaki tabloda yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları sınıflandırılmıştır.

Tablo 9. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

	Direkt Güneş Enerjisi	
Yenilenebilir Enerji Kaynakları	Biyolojik (Fotokimyasal)	<ul style="list-style-type: none"> • Odun • Tahıl ve Hayvanlar • Organik Atıklar • Biyolojik Gaz • Hayvan ve İnsan Gücü
	Dolaylı Güneş Enerjisi	<ul style="list-style-type: none"> • Su ve Hidrolik • Rüzgar • Dalga • Termik Isı Farkı • Gelgit
	Jeotermal (Isı akışı)	
Yenilenemez Enerji Kaynakları	Fosil Yakıtlar	<ul style="list-style-type: none"> • Gaz (Doğalgaz) • Sıvı (Petrol, Katran) • Katı (Kömür)
	Nükleer	<ul style="list-style-type: none"> • Füzyon (U235, U238) (Th232) • Füzyon (deteryum,lityum)
	Jeotermal (Isı Kapanı)	

Kaynak: (Özsoy, 2015)

Gün geçtikçe artan enerji talebi ve fosil yakıtların artan kullanımı nedeniyle oluşan çevresel problemler, ülkeleri daha güvenilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya sevk etmektedir (Şirin ve Ege, 2012). Ülkemizin de özellikle son yıllarda, Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) ve Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM – CBAM) vesilesiyle yeşil dönüşüme yönelik faaliyetlerde bulunmaktadır. Yerli elektrikli araba üretimi buna örnek verilebilir. Yeşil dönüşüm denildiğinde, öncelikle enerji güvenliği, verimliliği ve alternatif kaynaklar olarak bilinen yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı anlaşılmaktadır. Dönüşüm sürecinde, enerji arzı ve enerji arz güvenliği, dikkate alınması gereken önemli bir konudur. Günümüzde ülkeler, iklim riskleri ile mücadele edebilmek amacıyla, fosil yakıtlardan (kömür, petrol ve doğalgaz) uzaklaşmakta ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmektedir. Ancak, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek ve sürdürülebilir kalkınmayı hedeflemek uzun vadede başarılı sonuçlar doğursa da kısa vadede enerji temini açısından sorun yaratabilmektedir (Diriöz, 2021). Özellikle son dönemde yaşanan Rusya-Ukrayna Savaşı, Avrupa genelinde ciddi bir enerji güvenliği sorununu gündeme getirmiştir. Türkiye, özellikle 6-20 Kasım 2022 tarihlerinde Mısır'da gerçekleştirilen 27. Taraflar Konferansı (COP27) sonrasında hem Paris Anlaşması hem de Ulusal Katkı Beyanı (NDC) hedefleri doğrultusunda, fosil

yakıtlardan uzaklaşıp yenilenebilir (alternatif) enerji kaynaklarına yönelmiştir. Özellikle pandemi sonrası küresel ekonomik dönüşüm ve yaşanan çeşitli jeopolitik gerginliklerden sonra, ikiz dönüşüm (twin transition) olarak adlandırılan dijital dönüşümün yeşil dönüşümle birlikte gerçekleştirilmesini ifade eden kavram ön plana çıkarak ülkenin kömürden arındırılmış bir ekonomik sürece geçiş faaliyetleri hızlandırılmıştır (Yılmaz, 2022). Karbon vergisinin; kullanılan yakıtın değiştirilmesi, enerji verimliliğinin artırılması, daha düşük karbon yoğunluğu olan ürünlerin kullanılması veya yoğun emisyon salınımına neden olan faaliyetlere talebin azalması gibi olumlu yönde çeşitli etkilere neden olacağı öngörülmektedir. Bu açıdan, söz konusu verginin, emisyonlarını azaltmaları konusunda kirleticileri teşvik ederek çevrenin korunmasına katkıda bulunacağı değerlendirilmektedir.

3.3.3. Ulaştırma Sektörü

Binek otomobil ve yük taşımacılığının büyük rol oynadığı Türkiye’de, karayolu taşımacılığının petrol talebindeki payı %90’ı geçmektedir (Sayın vd., 2019). Türk Hükümeti, mevcut politika çerçeveleri henüz emekleme aşamasında olmasına rağmen ulaştırma sektöründe geçişi sağlamaya güçlü bir şekilde odaklanmıştır. Vergi muafiyetleri ile zorunlu biyoyakıt kullanımını getiren politika mekanizmaları ileriye doğru bir adım olmuştur. Çevreye konusunu önemseyen ülkeler için biyoyakıt üretim sektöründe istihdam yaratmak, bahse konu sektördeki yeni gelişmeleri kaydetmek açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda, söz konusu ülkeler girişimcileri Ar-Ge fonlarıyla teşvik etmektedirler. Bu sektörün öncü OECD ülkeleri Brezilya ve ABD olarak karşımıza çıkmaktadır (Bayraç vd., 2020).

Dünyadaki biyoyakıt kullanımı ve politikalarına ilişkin değerlendirme yapıldığında, Brezilya’nın hem OECD hem de BRICS ülkelerinden biri olarak önde gelen ülkelerden biri olduğu görülmektedir. Brezilya’da devlet destekli biyoyakıt politikalarının uygulanması, 1973 Petrol Krizi sonrasında başlamıştır. 1990’lı yıllara kadar devlet destekli yürütülen biyoetanol politikaları, küreselleşmenin getirdiği liberal politikaların etkisinde kalmıştır. Bundan dolayı, 2000’li yıllarda biyoetanol piyasasında liberal politikalar uygulanmaya başlamıştır. OECD ülkeleri bazında bakıldığında; Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya’dan sonra biyoyakıt politikalarının başarılı bir şekilde

yürütüldüğü ikinci ülke olmuştur. AB biyoyakıt politikasına bakıldığında ise, AB’de uygulanan biyoyakıt politikaları üye ülkelerde farklılıklar gösterebilmekte olup günümüzde Avrupa Yeşil Mutabakatı (EU Green Deal) ve Paris Anlaşması taahhütlerine uyarak Avrupa genelinde temiz enerji kullanımının artırılması amacıyla biyoyakıt kullanımının teşvik edildiği görülmektedir. Güney Kore ise, biyoyakıt türleri içerisinde biyodizel ağırlık veren OECD ülkelerinden birisi olarak bilinmektedir. Ülkemize bakıldığında ise, ilk olarak 2003 yılında Petrol Piyasası Kanunu’nda biyodizel ve biyoetanolün akaryakıt ürünlerine katılması hususu düzenlenmiştir. Türkiye, bulunduğu iklim kuşağından ötürü çeşitli biyoyakıt ürünleri yetiştirmede avantajlıdır. Türkiye’de biyoetanol için gerekli hammadde, şeker pancarı, mısır ve buğdaydan sağlanabilmektedir. Ülkemizin petrol rezervleri bakımından yetersiz olması ve enerjide dışa bağımlı olması, yerli enerji kaynaklarının üretiminde artış gösterilmesi ile çözülecektir. Bu bağlamda, ülkemiz bahse konu hammaddeleri kullanarak çeşitli biyoyakıt ürünleri yetiştirmelidir. Biyoyakıt üretimi, enerjide dışa bağımlılığı azalacak olup enerjide arz güvenliğini de sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, biyoyakıt üretimi sırasında yeni istihdam alanı yaratılması ve âtil durumdaki tarım alanlarının kullanılması da oldukça önemlidir (Bayraç vd., 2020).

Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planına (2014) göre, yenilenebilir enerji kullanımını artırmayı ve biyoyakıtların ulaşım sektöründe kademeli olarak entegrasyonunu sağlamayı amaçlayan yasal önlemler arasında biyoetanol yükümlülüğü ve vergi muafiyetleri bulunmaktadır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014). Yerli ürünlerden üretilip piyasaya arz edilen benzinde zorunlu biyoetanol oranı Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu kararları ile Ocak 2013 tarihinden itibaren %2, 2014 yılından itibaren %3 olarak belirlenmiştir. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, yerli ürünlerden üretilen ve petrole karıştırılan %2’lik biyoetanol kullanımına da özel tüketim vergisi muafiyeti getirmiştir. 2018 Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı’nda, enerji verimliliği ve çevre dostu enerji kullanımı konularında en iyi uygulamaların ve bilgi birikiminin özendirilmesi için sanayi, teknoloji ve ulaşımı odak noktası olarak gösterilmektedir (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2018).

Enerji verimliliği, ulaşım sektörünün yanı sıra sanayilerin de enerji yoğunluğu nedeniyle Türkiye’nin enerji politikalarının temel hedefleri arasında yer almaktadır. Özellikle petrol ürünlerinin önemli bir tüketicisi olan karayolu taşımacılığının ağırlığına

paralel olarak ulaştırma sektöründe sürdürülebilir enerji geçişi ve enerji verimliliğinin sağlanması hükümetin politika öncelikleri arasındadır (T.C. Enerji Bakanlığı ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2018).

Enerji arzı güvenliği, çevre kirliliği ve buna bağlı sağlık sorunları ile ulaştırma sektöründeki verimsiz uygulamalar nedeniyle biyoçeşitlilik bozulmaktadır. Ulaştırma sektörü nedeniyle enerji tüketimi artmaktadır ve ulaştırmada petrol ve petrol ithalatına olan yüksek bağımlılık göz önüne alındığında, yakın gelecekte de petrol fiyatlarının artmaya devam edeceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle, Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı'nda 2017–2023 dönemi için eski araç modellerini azaltmak ve enerji verimliliği artırılmış alternatif yakıt seçeneklerini desteklemek için hedefler belirlenmiştir (Climate Action Tracker, 2019).

Bu çerçevede, yolcu ve yük taşımacılığında kombine kullanımın geliştirilmesi yoluyla farklı ulaşım modlarının dağılımının yeniden dengelenmesi de dile getirilen hususlar arasındadır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2018). Ülkemizde genişletilmiş ve modernize edilmiş demiryolu ağlarının yanı sıra toplu taşıma sistemlerinde deniz taşımacılığının yaygınlaştırılması yoluyla karayolu taşımacılığının rolünün azaltılması hedeflenmektedir. 2023 yılına kadar karayolu taşımacılığı ağırlılığının yük taşımacılığında %60'ın, yolcu taşımacılığında ise %72'nin altına düşürülmesi hedeflenmektedir. Bu suretle daha fazla sera gazı salımı olacak, çevreye verilen tahribat azalacaktır.

3.3.4. Tarım Sektörü

Çevre ekonomisi hem bilim insanları hem de ekonomistler için büyüyen bir alandır. Bu alandaki trend konular; metan (CH₄), karbondioksit (CO₂) ve azot oksit (N₂O) gibi artan sera gazlarının sebep olduğu iklim değişiklikleri, artan sıcaklık ve küresel ısınmadır. Dünya Bankası'na (2012) göre, ormansızlaşmaya neden olup olmamasına bağlı olarak tarım, küresel sera gazı emisyonlarının %15-35'inden sorumludur (World Bank 2017). Tarım sektörü, ülkemizde olduğu gibi iklim, ekolojik ve coğrafi koşulları ile gelişmiş ve az gelişmiş ülkeler için çok önemlidir. Tarım ve Orman Bakanlığı'na (2021) göre, ülkemizde tarım ürünleri ihracatında yıllar itibariyle önemli artışlar gerçekleştirilmiştir. Ülkemizin ihracatı 2020'de 20,71 milyar ABD dolarına ulaşarak 2001'e göre yaklaşık

beş kat oranında artış göstermiştir. 2020’de tarımsal ürünlerin ihracatının genel ihracattaki payı %12,21 olarak gerçekleşmiştir. Hükümet tarımı rekabetçi ve stratejik bir ekonomik alan olarak tanımlamıştır (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı - Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, 2021).

Tarım sektörü; yatırım fırsatları yaratma, istihdam imkânları sağlama, ilgili diğer endüstrileri canlandırma vb. farklı kanallarla bu alanlara doğrudan veya dolaylı olarak katkı sağlarken, artan enerji tüketimi, arazi kullanımı nedeniyle çevresel bozulma açısından da oldukça önemlidir. Tarımın aşırı yaygınlaşmasının beklenen çevresel etkileri, daha yüksek enerji tüketimi, artan hammadde talebi, su ve arazi kullanımı nedeniyle ortaya çıkabilirken, diğer yandan tarımsal alanların artması nedeniyle endüstriyel sektörlere kıyasla CO₂ emisyonunu azaltabilir. Türkiye’de kimyasal girdi kullanımı, bölgeler arasında önemli farklılıklar göstermektedir (Yeni ve Teoman, 2023).

Aşırı gübre kullanımından kaynaklanan kirliliğin diğer bir yönü de gübrelerin ağır metaller içermesidir. Gübrede bulunan kurşun, krom, bakır, kadmiyum, arsenik ve benzeri ağır metaller doğayı kirletmektedir. Bunun yanında, madencilik ve sanayi gibi sektörlerde, kirletilen yüzey sularının kullanılması da toprak kirliliğinin başlıca nedenleri arasında yer almaktadır (Dağhan ve Öztürk, 2015). Tarım sektöründeki faaliyetler, doğal kaynaklara ilişkin sorunlarla birlikte önemli ölçüde sera gazı emisyonlarına da yol açmaktadır. Küresel nüfus artışı, salgın hastalıklar ve yaşam standartlarının değişimi gibi etmenler, beslenme alışkanlıklarındaki taleplerin değişmesiyle birlikte kişi başına düşen tarımsal arazi miktarının azalmasına neden olmuştur. Bu durum, tarımsal üretimi artırmak için birim alandan daha fazla bitkisel üretim gerekliliğini ortaya çıkarmış ve gübrelerin sürdürülebilir tarımın temel girdilerinden biri haline gelmesini sağlamıştır. Birçok ülke, uzun vadede elde edecekleri faydalarını göz önünde alarak, ihtiyaçları veya hammaddeleri doğrultusunda, ulusal gübre endüstrilerini kurmuşlardır (Bilge ve Artukoğlu, 2019).

Türkiye’de gübre sektörünün genel durumuna bakıldığında, üretim seviyesinin yıllar içinde artma eğiliminde olduğu, ancak üretimin tüketimi karşılayamadığı ve ülkenin ihtiyacının ithalat yoluyla karşılandığı açık bir şekilde görülmektedir. Türkiye’de gübre tüketimi, yetiştirilen bitki türlerine, münavebe ve ikileme durumuna, sulama imkânlarına

ve dünya ile Türkiye'deki ekonomik gelişmelere bağlı olarak yıllık ortalama olarak 5-6 milyon ton civarında gerçekleşmektedir (TAGEM, 2018). Bununla birlikte, ülkemizde tarımsal üretimde kimyasal gübreler oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Tarım arazilerinin verimliliğini artırmak, bitki besin eksikliklerini gidermek ve bitki büyümesini desteklemek amacıyla kimyasal gübreler tercih edilmektedir. Bu eğilim, Türk tarımında 1950'lerin sonları ve 1960'lı yılların başlarında belirgin hale gelmiştir (Şengül vd., 2010). Dünya çapında, 2015 yılında yaklaşık 199 milyon ton azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) bazlı gübre üretilmiştir. Bu miktar, 2005'e göre %19'luk büyük bir artışı temsil etmektedir. Küresel gübre üretimleri, hammaddelerin kaynaklarına ve tüketim bölgesine göre çeşitlilik gösterirken, Rusya, Çin, Hindistan, Kanada ve ABD gibi geniş tarım alanlarına ve yoğun nüfusa sahip ülkeler önemli üreticiler olarak öne çıkmıştır. Fosfor açısından, fosfat kaynaklarına sahip olan Orta ve Kuzey Afrika Kuzey Amerika ülkelerinin üretim fazlası sağlamaktadır. Bu bağlamda, 2015'teki NPK üretiminin %57'sinin azot olduğu belirlenmiştir (TAGEM, 2018).

Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan ve TÜİK'den alınan verilere göre, 2012-2022 yılları arasında Türkiye'de kimyasal gübre üretiminde önemli değişimler meydana gelmiştir. Ülkede, gübre üretimi büyük ölçüde azotlu (N) ve fosforlu (P) gübrelerden oluşmaktadır. Potasyumlu (K) gübre kullanımının düşük olması sebebiyle üretim miktarı oldukça sınırlıdır. Azotlu gübreler genellikle fosforlu gübrelerden daha fazla üretilmektedir. Azotlu gübrelerin üretimi dönem boyunca genel olarak artış göstermiştir, ancak 2013, 2014 ve 2016 yıllarında azalma yaşanmıştır. Dünya genelindeki Kovid-19 salgını, Ukrayna - Rusya Savaşı'nın etkisi ve enerji krizi gibi faktörler, 2022 yılında azotlu gübre başta olmak üzere diğer gübre türlerinde azalmaya neden olmuştur. Bu durum, hammadde temininde yaşanan zorluklarla ilişkilendirilmektedir. Toplam NPK gübre üretimi, 2022'de bir önceki yıla göre %22,38 oranında azalış eğilimi göstermektedir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023; TÜİK, 2023).

Ülkemiz, gübre hammaddesine ilişkin kaynaklarındaki yetersizliği sebebiyle ham madde yönünden ithalata bir konumdadır. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından sunulan veriler, 2012 ile 2022 arasında üretimin tüketimi karşılama oranlarının dalgalı bir seyir izlediğini ortaya koymuştur. Türkiye'de gübre tüketimi genellikle 10 ile 14 milyon ton arasında değişkenlik göstermektedir. Üretimdeki değişkenlik ise, 7 ile 11 milyon ton aralığında

gerçekleşmektedir. En düşük tüketim oranının olduğu 2012 yılında, üretim tüketimi %69,21 oranında karşılamıştır. Tüketimin en yüksek olduğu 2020 yılına bakıldığında, üretimin tüketimi karşılama oranı %80,72 olarak görülmektedir. En yüksek tüketimi karşılama oranı ise, 2021’de %87,46 olarak kaydedilmiştir. Söz konusu oranın en az olduğu yıl 2016’dır. Bu oran ise, %48,74 olarak belirtilmiştir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

2018'de dünya genelinde gübre ithalatı 58.443.208 ton iken, bu rakam 2022'de yaklaşık 95.081.556 tona yükselmiştir. İthalatın %12'si Hindistan, %12'si Brezilya ve %6'sı ABD tarafından gerçekleştirilirken, Türkiye %1'lik bir oranla 18. sıraya yerleşmiştir (Trade Map, 2023). Türkiye'nin gübre endüstrisi, tarıma dayalı sektörler arasında önemli ölçüde dışa bağımlı olmakta ve özellikle son on yılda, söz konusu endüstride, sürekli olarak dış ticaret açığı görülmektedir. Kimyasal gübre üretiminde gerekli olan hammaddelerin ülkemizde yeterli düzeyde olmaması, bu alanda ülkemizi kısıtlayıcı unsurların başında gelmektedir. Bu nedenle, doğalgaz, potasyum tuzları ve fosfat kayası gibi temel bileşenlerin yaklaşık olarak %95'i, yurt dışından sağlanmaktadır. Bu durum, ülkemiz gübre endüstrisinin, döviz kuru ve uluslararası piyasa koşulları gibi dış faktörlerden daha fazla etkilenmesine yol açmaktadır (GÜBRETAS, 2023).

AB SKDM uygulaması kapsamında yer alacak başlıca sektörlerden biri olan gübre sektöründe sera gazı salınım oranlarının azaltılmasına yönelik olarak, ülkemizin yol haritasının belirlenmesi için yeni bir proje geliştirilmeye çalışılmaktadır. Söz konusu projenin, EBRD finansmanı ile yapılması hususunda mutabık kalınmıştır. Mart 2023 itibariyle T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’na bağlı İklim Değişikliği Başkanlığı ve EBRD iş birliği ile hazırlanan “Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının Türkiye Ekonomisine Potansiyel Etkileri Çalışması” başlıklı rapora göre, 2027'de Türkiye'nin yıllık olarak 138 milyon avro maliyete maruz kalması beklenen SKDM sertifikası ücretleri, 1 ton karbondioksit eşdeğeri için 75 Avro varsayımına dayanmaktadır. Türkiye ulusal bir ETS uygulamak suretiyle SKDM'nin beklenen iktisadi etkilerini azaltabileceği ve sera gazı emisyonlarını düşürebileceği öngörülmektedir. Bu sayede, SKDM uygulamasına bağlı olarak Türkiye'nin ihracat hacminin düşmesinin önüne geçilebilecektir. SKDM'den tamamen muaf olmak amacıyla, AB ETS kapsamına girilmesi ya da ilişkili bir ETS kurulması görülmektedir. Bununla birlikte, ürüne ait menşe ülkede

belirli bir karbon fiyatına dahil olması durumunda, teslim edilecek SKDM sertifikası miktarının azaltılabileceği de kabul edilmektedir. Bu fiyatın, ürüne ait ihracatta herhangi bir vergi iadesi ya da farklı bir tazminat almadığı şartıyla, AB ithalatçısı için de geçerli olacaktır. Ancak, bu sürecin uygulamadaki işleyişi henüz tam olarak belirlenmemiştir. Dolayısıyla, yurtiçinde uygulanmakta olan karbon fiyatlandırması önlemleri, Türk mamullerinin karbon yoğunluğunu ve ithalatçıların bu ürünlere ödemeleri gereken SKDM maliyetlerini azaltabilir.

Diğer yandan, ülkemizin karbondan arındırılma sürecini hızlandırmak için hükümet tarafından tamamlayıcı politikaların düşünülmesi de mümkündür (GCM Yatırım, 2023). Ulusal ETS'nin yanı sıra, ülkemizde karbon vergilerinin uygulanabilirliğine yönelik çalışmalar da yapılmaktadır. Ancak, karbon vergilerinin emisyonların azaltılmasında etkili bir araç olarak kullanılabilmesi için sağlam bir siyasi irade ve önemli ölçüde kamuoyunun desteği gerekmektedir. Ayrıca, gelirin yeniden kullanım mekanizmaları, karbon vergisini siyasi yönden daha ilgi çekici duruma getirebilme potansiyeline sahiptir (ÇŞİDB, WBG ve PMR, 2017).

Karbon vergisinin uygulanabilirliğine yönelik yapılan çeşitli çalışmaların sonucunda, en iyi uygulama olarak; enerji, ulaştırma ve sanayi sektörlerinin başlangıçta vergiye tabi olması, fakat bu aşamada, tarım ve atık sektörlerinin karbon vergisinden muaf olması öngörülmektedir. İlk vergi aşamasında sağlanan indirimler, sektörlerin özel endişelerini hafifletecek şekilde ayarlanmıştır. Örneğin, proses emisyonlarına sahip sektörler ek indirimler sunularak, kısa sürede emisyonların kontrole alınmasının daha zor olmasından kaynaklanan endişelerin ele alınması amaçlanmıştır. Bununla birlikte, karbon vergisi gerek tarım sektörüne bağlı gübre endüstrisinde gerekse uluslararası ticarete öne çıkan sektörlerde, uluslararası pazarda rekabet gücünü azaltabilir. Dolayısıyla, dış ticaret dengesini korumaya yönelik tedbirler alınmalı ve süreç şeffaf ve sağlam bir şekilde yönetilmelidir (ÇŞİDB, WBG ve PMR, 2017).

T.C. Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı'na (NDC) göre, ülkemizin 2030'a değin tarım sektörü için temel azaltma politikaları ve stratejileri aşağıda yer almaktadır (ÇŞİDB, 2023):

- Hayvan yemi rasyonlarının düzenlenmesi: Metan emisyonlarını kontrol etmek için hayvan yemi rasyonlarının düzenlenmesi sağlanacak.
- Optimum nitrojen gübre kullanımı: Bitkisel üretimde optimum nitrojen gübresi kullanımı teşvik edilerek azotlu gübre kullanımı kontrol altına alınacak.
- Biyogaz tesislerinde gübreleme sürecinin artırılması: Biyogaz tesislerinde gübreleme süreci artırılarak organik atıkların daha verimli bir şekilde değerlendirilmesi sağlanacak.
- Alternatif gübre kaynaklarının kullanımı: Azotlu gübrelerin kullanımı azaltılıp bunun yerine baklagiller gibi alternatif gübre kaynakları teşvik edilecek.
- Sığır yetiştiriciliği uygulamalarının iyileştirilmesi: Sığır yetiştiriciliğinde rasyonlu besleme ve hayvan sayılarının düzenlenmesi gibi uygulamalar iyileştirilecek.
- Tarımsal biyokütle kullanımının artırılması: Enerji üretimi için tarımsal biyokütle kullanımı teşvik edilerek gübreden metan üretimi iyileştirilecek.
- Toprak koruma önlemlerinin güçlendirilmesi: Ekim nöbeti, agroteknik tahminler ile rüzgâr ve su erozyonunu azaltılmasına dönük toprak koruma uygulamaları gibi önlemler güçlendirilecek.
- Su kaynaklarının etkin kullanımı: Havzada mevcut su kaynaklarının değerlendirilmesi ve su tahsis planlarıyla suyun sektörel kullanımı ve ekosistem koruma amaçları arasında dengeli bir paylaşım sağlanacak.

Bu politikalar hem sera gazı emisyonlarını azaltmayı hem de tarım sektörünü daha sürdürülebilir hale getirmeyi amaçlamaktadır (GCM Yatırım, 2023).

Bu konuda atılabilecek en önemli adımlardan biri, yeşil ve sürdürülebilir tarımın desteklenmesidir. Yeşil ve sürdürülebilir tarımın teşvik edilmesi kapsamında, kimyevi gübrenin kullanılmasını azaltmayı hedefleyen yeni nesil gübre üretimi teknolojisi geliştirilmesine odaklanan araştırma ve teknoloji projeleri TÜBİTAK tarafından desteklenecektir. Bu projeler, nesnelerin interneti (IoT), yapay zekâ ve sensör teknolojileri gibi ileri teknolojilerden yararlanarak, tarımsal üretimde gübreleme sistemlerinin daha verimli ve çevre dostu hale getirilmesini amaçlamaktadır. Bu sayede, tarım sektöründe çevresel etkiyi azaltmak ve daha sürdürülebilir bir tarım uygulamak mümkün olacaktır (TÜBİTAK, 2023).

BMİDÇŞ (2020) verileri kullanılarak yapılan hesaplamalar, Türkiye’de 2017 yılında toplam sera gazı emisyonlarının %12’sinin tarımsal faaliyetlerden kaynaklandığını gösterirken, aynı rakamlar OECD ve AB için sırasıyla %9 ve %10’dur. Tarım sektörü tarafından salınan başlıca sera gazları metan ve nitröz oksittir. Bu nedenle, aşağıdaki karşılaştırmalarda bu iki gazın emisyonlarına odaklanıyoruz. FAO (2019d) verileri, 2000–2017 döneminde tarımsal metan emisyonlarının Türkiye’de %18,8 ve dünyada %12 arttığını göstermektedir. Ancak OECD ve AB tarımsal metan emisyonlarını sırasıyla %7,4 ve %10,4 oranında azaltmıştır. Türkiye tarımsal nitröz oksit emisyonlarını %21,4 artırırken, dünyada bu sera gazı artış oranı %22,1 olmuştur. Metan örneğine benzer şekilde, OECD ve AB tarımsal nitröz oksit emisyonlarını sırasıyla %3,7 ve %1 oranında azaltmıştır. Aynı dönem için, Türkiye’de metan ve nitröz oksit emisyon yoğunlukları sırasıyla %19,9 ve %18,3 azalmıştır. Aynı dönemde dünya, OECD ve AB’de de emisyon yoğunluklarında düşüşler yaşanmıştır. Dünyada metan emisyon yoğunluğu %29,5 azalırken, OECD ve AB’de sırasıyla azalma oranı %20 ve %16,5 olmuştur. Aynı dönemde dünyada azot oksit emisyon yoğunluğu %23,1’lik azalma oranına ulaşmıştır. OECD ve AB için nitröz oksit emisyon yoğunluklarındaki düşüşler sırasıyla %14,5 ve %10,3 olmuştur (BMİDÇŞ, 2020).

Türkiye’de iyi tarım uygulamalarına (İTU) yönelik ilk hukuki düzenleme 2004 yılında çıkarılan “İyi Tarım Uygulamaları Yönetmeliği” olmuştur. Bu yönetmeliklerdeki amaç; toplumsal olarak yaşanabilir, insan sağlığını koruyan, ekonomik yönden karlılığı ve verimliliği gözeten, çevre ile birlikte hayvan sağlığını ve konforunu önemseyen bir tarımsal üretim sistemini kolaylaştırmak olarak belirtilmiştir. Bu nedenle İTU, bir tarım sisteminin çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğinin sağlanmasını önceleyen uygulamalar olarak değerlendirilebilir (Eryılmaz ve Kılıç, 2018). Türkiye’de bu amaçla organik tarımsal üretim 1980’li yıllarda ihracat talebini karşılamak amacıyla kuru meyvelerle başlamış olup bununla ilgili ilk yasal düzenleme 1994 yılında bir yönetmelikle yapılmıştır (Aydın vd., 2023).

Sonuçta ülkemizde iyi tarım uygulamalarını; yaşanabilir ve sürdürülebilir, insan ve hayvan sağlığını koruyan, karlılığı ve verimliliği gözeten, çevre ve doğa dostu üretim şekli olduğunu ve bu nedenle yaygınlaştırılması gerektiğini söylemek mümkündür.

3.2.5. Demir-Çelik Sektörü

Nüfus artışı, büyüyen ekonomi ve enerji talebindeki artış, artan emisyonların ana nedenleri arasında yer almaktadır. Türkiye’de enerji kaynaklı emisyonlar %71,6 ile toplam emisyonlar içinde en yüksek paya sahipken, bu oran demir çelik sektörü için sadece %0,8 olmuştur. Türkiye’de 1998-2018 yılları arasında emisyonlarda hem miktar hem de oransal olarak artış göstermiş, demir-çelik sektörü emisyonları düşüş meyli göstermiş olup bu meyil bize demir çelik sektörüne ait her geçen sene daha düşük emisyonlu ve daha temiz bir sektör olma yolunda emin adımlarla ilerlediğini gösteriyor. Aynı dönemde, ortalama GSYİH büyümesi %4,6 olmuş, bu ekonomik büyümenin etkisi de enerji talebini artırmıştır. Bunun doğal sonucu olarak enerji kaynaklı emisyonlarda ciddi bir artışa neden olmuştur (Bektaş, 2021).

Demir-çelik sektöründe enerji verimliliğinin en son teknoloji ve tekniklerin sunumu ve uygulanması yoluyla iyileştirilmesi, Türkiye'nin toplam enerji tüketimindeki payının %7,5 ve endüstriyel tüketimin %22,9 civarında olması nedeniyle önemlidir. Sektörün iyileştirilmesi amacıyla ilgili üretim ünitelerinde yüksek enerji tüketiminin azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Çelik sektörünün girdi maliyetleri içinde enerji payı 2. sırada yer almakta olup %15-25 oranına sahiptir. Enerjinin üretim maliyetleri içindeki hissesi, enerjinin demir ve çelik sektörüne ne derece önemli olduğunu göstermekte yeterlidir. Bu sebeple çelik sektörümüz, enerjinin verimliliklerini artıran projeler geliştirmek için yol belirlemiştir. Çelik sektörü, teknolojisini sürekli geliştirerek yenileme çalışmalarına devam etmektedir. Çelik sektöründe 1980’li yıllarda başlayan enerji verimliliğine ilişkin son on yılda yapılan çalışmalara bakıldığında; ton başına ham çelik başına enerji tüketimi %18-20 nispetinde azaltıldığı görülmektedir. Sürdürülebilir düşük karbonlu kalkınmanın sağlanması için enerji verimliliği çalışmalarına hız verilmesi gerekmektedir (Türkiye Çelik Üreticileri Derneği (TÇÜD), 30 Mart 2024).

Ülkemizde, iklimi değişikliği ile mücadelede çelik sektörünün çok yol aldığını söylemek yanıltıcı olur. Türkiye’de sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik teknolojik gelişmeler, sorunun yalnızca bir kısmını çözebilir. Tüketimin azaltılması, enerji ve kaynak verimliliğinin sağlanması, elektrifikasyon yapılması, tüm süreçlerde elektrik üretiminin sağlanması gibi önlemler ivedilikle hayata geçirilmelidir. 2023 yılı emisyon

hedeflerine ulaşmak için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması en iyi çözüm olarak görülmektedir (Uçak ve Villi, 2021).

AB SKDM'nin Türkiye ekonomisine ve beş öncelikli sektöre ilişkin olası etkilerinin değerlendirildiği "Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'nın Türkiye Ekonomisine Potansiyel Etkileri" başlıklı çalışmada, demir-çelik sektörünün söz konusu uygulamadan en çok etkilenen sektör olduğu ifade edilmiştir. Bu kapsamda Türkiye'nin, SKDM masraflarını dolaylı olarak üstlenmek yerine, kendi emisyon ticaret sistemini uygulayarak, bu maliyetleri ETS gelirleri olarak içselleştirebilmesi mümkün görülmektedir. Bu gelirler, düşük karbonlu kalkınmayı hızlandırmakta hükümetçe stratejik bir şekilde kullanılabilir. Bu bağlamda, söz konusu çalışmada, ulusal bir ETS'nin uygulanmasının, her sektörde ve senaryoda karbon emisyonlarıyla ilişkili maliyetlerin düşürülmesine katkı sağlayacağı dile getirilmiştir (EBRD, 2023).

Rapora göre, karbon fiyatlandırmasının Türkiye için sağlayacağı ek gelir, doğrudan AB SKDM'den en çok etkilenen sektörlerin karbondan arındırılmasının ve temiz enerjiye geçişin hızlandırılması için kullanılabilir. Buradan hareketle, ulusal ETS'nin oluşturulması, endüstriyel karbon azaltımının özendirilmesinde etkin bir tercih olarak görülmektedir. Bu durum, Türk ürünlerinin karbon salınımını düşürerek, ithalatçıların SKDM yükümlülüklerini hafifletmektedir. Bu sayede, onların AB pazarlarında maliyet rekabetçiliğini sürdürmelerine imkân sağlamaktadır. Ayrıca, ulusal bir Türk ETS'nin AB ETS'si ile uyumlandırılması, ülkemiz ihracatının SKDM'den bütünüyle muaf tutulmasına imkân verecektir. Ülkemizin 2023 ila 2025 dönemlerini kapsayan Orta Vadeli Programında, SKDM ile etkili bir biçimde işleyecek ulusal bir ETS'nin kurulması öngörülmektedir (EBRD, 2023).

SKDM'nin AB ihracatında uzun vade içinde meydana gelebilecek negatif etkisinin engellenmesi amacıyla Ticaret Bakanlığınca ortaya çıkarılan Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nın (YMEP 2021) gecikmesizin uygulamaya konulması gerekmekte olup öncelikle AB ile uyumlu bir ulusal emisyon ticaret sistemi kurulmalıdır (Eken, 2024). Yeşil teknolojilere yatırım yapan şirketler, hem ekonominin yeşil dönüşümüne katkı sağlayabilecek, hem de ekonomiyi uzun vadede daha rekabetçi hale getirecektir (Çimen, 2024). Trade Map verilerine göre, seçilmiş sektörlerde Türkiye'nin Dünyaya ve AB-27'ye İhracatına dair veriler Tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10. Seçilmiş Sektörlerde Türkiye'nin Dünyaya ve AB-27'ye İhracatı (Bin ABD Doları)

		2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022
Çimento	Dünya	535881	1135960	554624	935218	1227113	1382170	1698782
	AB-27	197601	156324	65637	118263	161018	234733	297275
	%'	36,87	13,76	11,83	12,6455	13,12	16,98	17,5
Elektrik	Dünya	103444	181138	73852	104425	81804	248355	293267
	AB-27	0	0	40292	103274	68919	172034	225653
	%	0	0	54,56	98,9	84,25	69,27	76,94
Gübre	Dünya	47739	193785	220330	343998	367312	536474	1053542
	AB-27	20245	89400	136318	93961	93119	157652	513714
	%	42,41	46,13	61,87	27,31	25,35	29,39	48,76
D-Ç	Dünya	6702602	12014380	10367480	14574183	13099342	22895327	22111979
	AB-27	2050343	2188520	2262459	5352422	4681374	9150442	8459146
	%	30,59	18,22	21,82	36,73	35,74	39,97	38,26
Altım.	Dünya	826357	1837874	2215961	2909923	2841776	4876062	6447931
	AB-27	32678	137171	66608	113276	32563	359242	595099
	%	3,95	7,46	3,01	3,89	1,15	7,37	9,23

Kaynak: (Trade Map, 2023)

Tablo 10 değerlendirildiğinde, 2005-2022 yılları arasında, demir-çelik sektöründe Türkiye'nin küresel pazara ve AB ülkelerine gerçekleştirdiği ihracatın dikkate değer bir artış sergilediği açıkça görülmektedir. Ayrıca, ülkemizin küresel pazara yönelik ihracat hacminin istikrarlı bir seyir izlediği gözlemlenmektedir. Ancak, SKDM çerçevesinde karbon emisyonu azaltımına yönelik uygulamalara hızlı bir geçiş sağlamadığı takdirde, ülkemizin ihracatta rekabet gücünün zayıflayacağı öngörülmektedir. Nihayetinde bu durum, ihracat gelirlerinde belirgin bir düşüşe yol açacaktır. Ülkemizin demir-çelik ihracatında azalma yaşanması halinde, üretim süreci olumsuz etkilenecek olup bu durum, ekonomik büyüme hızının düşmesine ve istihdamın azalmasına neden olabilecektir. Türkiye'nin SKDM'ye uyumu, küresel ticarete uyum sağlaması açısından kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla, ülkemizde ulusal bir ETS kurulmasına veya karbon vergisi uygulamasının hayata geçirilmesine yönelik çalışmalara hız kazandırılarak ortaya çıkacak ekonomik dönüşüm doğrultusunda, riskler fırsata çevrilmelidir (Çimen, 2024).

3.3.6. AB SKDM Uygulamasının Ticari Etkileri ve Yaratabileceği Rekabet Gücü Kayıplarını Önlemek İçin Ülkemizde Atılan Adımlar

2022 yılında AB SKDM kapsamında yer alan ürünlerde, Türkiye'nin AB ülkelerine ihracatı yaklaşık olarak 13,1 milyar ABD Doları olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde, söz konusu ürünlerde dünya geneline yapılan ihracat ise, 31,8 milyar ABD Doları seviyesindedir. Bu durumda, 2022 yılında SKDM kapsamındaki ürünlerde AB'ye yapılan ihracat, toplam dünya ihracatımızın %41,5'ini oluşturmaktadır. Ülkemizin AB SKDM kapsamındaki ürün gruplarına ilişkin 2022 yılı ihracat verileri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 11. Türkiye'nin SKDM Kapsamında Yer Alan Ürün Gruplarındaki İhracatı

Ürünler	AB'ye Yapılan İhracat (ABD Doları)	Dünya Geneline Yapılan İhracat (ABD Doları)	AB'nin Dünya Geneline Yaptığı İhracat Payı (%)
Demir-Çelik*	8.110.929	22.070.677	36,7
Alüminyum	3.999.941	6.447.932	62,0
Gübre	502.567	1.053.577	47,7
Çimento	244.688	1.663.042	14,7
Elektrik	225.653	293.267	76,9
Liste Toplamı	13.083.778	31.528.495	41,5

* Demir Cevheri dâhil

Kaynak: (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2022)

Bu bağlamda, AB'nin ihracatımızdaki yüksek payı ve özellikle çelik, çimento ve alüminyum alanlarında önemli tedarikçilerden biri olmamız sebebiyle, SKDM'den en fazla etkilenecek ülkeler arasında yer alacağımız öngörülmektedir. Yeşil Mutabakat Eylem Planı (YMEP) ışığında, AB SKDM uygulamasının ülkemizdeki enerji ve kaynak yoğunluğu yüksek sektörlerde etkilerinin senaryolar bazında sektörel ölçekte modellenerek değerlendirilmesi ve gerekli eylemlerin belirlenmesi amacıyla bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan biri, daha önce de değinildiği üzere, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim

Değişikliği Bakanlığı tarafından EBRD finansmanı aracılığıyla desteklenen "SKDM'nin Türkiye Ekonomisine Potansiyel Etkilerinin Değerlendirmesi" başlıklı rapordur. Yapılan çalışma doğrultusunda, Avrupa Parlamentosu'nun (AP) AB SKDM önerisine dayanan bir model çalıştırılmış ve bu çalışma sonucunda elde edilen etki analizi ve öneri seti taslağı, ilgili kurum ve kuruluşların görüş ve önerilerine sunulmak üzere rapor haline getirilmiştir. Çalışma neticesinde, 8 Aralık 2022 tarihinde gerçekleştirilen bir çalıştayda, SKDM'nin potansiyel etkilerinin ele alındığı ve kamu ile özel sektör paydaşlarıyla paylaşıldığı bir platformda sunulmuştur. Bunun yanı sıra, AB SKDM'nin Türkiye'nin ekonomisine etkilerini inceleyen bir diğer çalışma da yine önceden değinilen, Dünya Bankası'nın "Türkiye Ülke İklim ve Kalkınma Raporu'dur (CCDR). Söz konusu raporda yapılan analizlere göre, Türkiye'nin AB ETS metodolojisine uygun bir ulusal ETS kurması ve adil dönüşümle yenilenebilir enerji yatırımlarına öncelik vermesi durumunda, AB SKDM'nin olumsuz etkilerini azaltabileceğini ve ülke ekonomisinin yeşil dönüşümüne kaynak sağlayabileceğini göstermektedir. Bu aynı zamanda, ülke kaynaklarının AB'ye aktarılmasını da önleyecektir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2022).

AB metodolojisiyle uyumlu bir ulusal ETS'nin kurulması ve elde edilmesi beklenen gelirlerin, sanayinin sürdürülebilir ve yenilenebilir enerji dönüşüm süreci ile diğer uyum, azaltım ve adil geçiş uygulamalarına tahsis edilmesi gerekmektedir. Gerçekleştirilen etki analizleri bulguları ve sektörel talepler, bu noktada uyumlu bir şekilde ilerlenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Yeşil Mutabakat Eylem Planı (YMEP) çerçevesinde, AB'nin sınırdaki karbon düzenlemeleri göz önüne alınarak, ülkemizin karbon fiyatlandırma politikalarının belirlenmesine yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Dolayısıyla, karbon fiyatlandırma mekanizmalarının uygulanması ve bu çerçevede, ulusal bir ETS'nin hayata geçirilmesi hususları, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığımızca koordinasyonu sağlanan "Ulusal Karbon Fiyatlandırma İhtisas Çalışma Grubu" tarafından değerlendirilmektedir. Buna ilaveten, İklim Şurası'nda kabul edilen tavsiye kararları ışığında da konuya ilişkin birtakım önemli çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca, Dünya Bankası tarafından yürütülen Karbon Piyasalarına Hazırlık Ortaklığı (PMR) kapsamında, 2011-2021 yılları arasında Türkiye'nin de dâhil olduğu çalışmalarla, bir "sera gazı izleme, raporlama ve doğrulama sistemi" oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra, 2021 yılında Dünya Bankası tarafından PMR'nin devamı niteliğinde, küresel karbon salınımını azaltma hedefine katkıda bulunmak ve ülkelerin kalkınma amaçlarıyla uyumlu karbon

fiyatlandırma politikalarını geliştirmelerine yardımcı olmak amacıyla Piyasa Uygulama Fonu (PMIF) adı verilen bir fon hayata geçirilmiştir. Bu doğrultuda, Türkiye adına Piyasa Uygulama Ortaklığı (PMI) programına başvuru için gereken belgeler, 2022 yılında ilgili tarafların görüşleri ışığında, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığımızca hazırlanmış olup Hazine ve Maliye Bakanlığımızca Dünya Bankası'na sunulmuştur. Proje dahilinde, ETS ve diğer karbon fiyatlandırma araçlarının uygulanmasına ve gerekli kapasitenin geliştirilmesine destek verileceği vurgulanmıştır. Buna ek olarak, söz konusu karbon fiyatlandırma mekanizmalarına adil geçişte uygulanacak politikalar arasında tutarlılığın sağlanması için bu mekanizma uygulamalarının, sosyal etkilerine dair kapsamlı bir çalışma yapılmasının planlandığının da altı çizilmiştir. Bu konular, “Ulusal Karbon Fiyatlandırma İhtisas Çalışma Grubu (İÇG)” bünyesinde oluşturulan çalışma gruplarında, tüm kamu ve özel sektör paydaşları dahil edilerek yapılan değerlendirmeler doğrultusunda sürdürülmektedir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2022).

SKDM'nin emisyon ölçümü, raporlama metodolojileri ve doğrulama esasları henüz tam olarak belirlenmemiştir. Türkiye, Avrupa Komisyonu bünyesinde oluşturulan uzman grubuna, gözlemci ülke olarak katılım sağlamaktadır. Bu çalışmalar neticesinde, Avrupa Komisyonu tarafından ilgili uygulama yönetmelikleri hazırlanacaktır. Ürün bazında belirlenen SKDM kapsamı, AB'nin Emisyon Ticaret Sistemi'ndeki tesis bazlı izleme ve raporlama uygulamalarından farklılık gösterecektir. AB'nin halen üzerinde çalışmalar yaptığı emisyon hesaplama yöntemleri ve raporlama ile doğrulama kriterleri dahilinde, doğrulayıcı kuruluşların yalnızca AB'de yer alan akreditasyon kurumlarınca onaylanabileceği düşünülmektedir. Ancak, özellikle ülkemizde ihracat açısından önemli sektörler için kritik olan doğrulayıcıların akreditasyonunun ülkemizde gerçekleştirilmesi için AB nezdindeki girişimler sürdürülecektir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2023).

Yeşil Mutabakat Eylem Planı (YMEP) çerçevesinde, çelik, alüminyum ve çimento sektörlerinde T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığımızın eş güdümüyle aşağıda yer alan faaliyetler yürütülmüştür:

- Çimento Sektörü: Türkiye'de çimento sektörüne yönelik mevcut durum analizi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, EBRD tarafından finanse edilen ve PwC şirketi tarafından yürütülen "Türkiye Çimento Sektörü için Düşük Karbonlu Yol Haritası" projesi çerçevesinde, sektörde yer alan öncü şirketlere ziyaretler

gerçekleştirilmiş olup buna ilaveten, sektör temsilcileri ve ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile görüşmeler gerçekleştirilerek projede dikkate alınması öngörülen veriler paylaşılmıştır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve PwC, 2023).

- Çelik Sektörü: Türkiye'de çelik üretimi, ekonomik ve endüstriyel açıdan stratejik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, EBRD iş birliğiyle, "Türkiye Çelik Sektörü için Düşük Karbonlu Yol Haritası" projesi başlatılmıştır. Söz konusu proje kapsamında, ülkedeki mevcut çelik üretim tesislerinin modernizasyon gereksinimleri titizlikle belirlenmekte ve sektöre yönelik gelecek projeksiyonları detaylı bir şekilde analiz edilmektedir. Bu çalışmanın sonucunda ortaya çıkacak nihai rapor, Ekim 2023'te Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın resmi internet sayfasında yayımlanmıştır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve PwC, 2023).
- Alüminyum Sektörü: Alüminyum üretimi, sürdürülebilirlik ve çevresel etki açısından giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu çerçevede, EBRD ile gerçekleştirilen iş birliğiyle "Sıfır Karbonlu Alüminyum Yol Haritası" başlıklı çalışma yapılmıştır. Söz konusu proje çerçevesinde, alüminyum sektörünün karbon emisyonlarının azaltılmasına ve sürdürülebilir üretim yöntemlerine geçiş konularında stratejik yol haritalarının belirlenmesine odaklanılmıştır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve PwC, 2023).

AB SKDM kapsamında yer alan öncelikli sektörlerden biri de hidrojenidir. Hidrojenin küresel yeşil geçişteki rolüne büyük önem verilmesine rağmen, son beş yılda düşük karbonlu hidrojen üretiminde sadece minimal bir artış yaşanmıştır. Kasım 2021'de yayımlanan Küresel Yenilenebilir ve Düşük Karbonlu Gaz Raporu'na göre, düşük karbonlu hidrojen üretimi düzeyi düşük olmakta, ancak hâlihazırda hidrojen üretiminin sadece %0,5'i düşük karbonlu kaynaklardandır. Bu bağlamda, yeşil hidrojene yönelik olarak daha etkili politikaların uygulanması önem arz etmektedir (Dünya Enerji Konseyi Türkiye, 2021). SKDM ile karbon fiyatlandırması sisteminin bulunmadığı ülkelerden yapılan yüksek karbon düzeyine sahip mamullerin ithalatının azaltılması hedeflenmektedir (Şahin ve Çiftçi, 2021).

Sonuç olarak; Türkiye'nin AB SKDM uygulamasının tarım, sanayi, enerji, ulaştırma, taşımacılık ve inşaat gibi pek çok sektörde önemli etkilere sahip olacağı öngörülmektedir. Söz konusu mekanizmaya ülkemizin uyum sağlaması ve sürdürülebilir kalkınma

amaçlarına ulaşılması için; yenilenebilir enerji kaynaklarına ve enerji verimliliğine yatırım yapılması, endüstriyel süreçlerin ve üretim yöntemlerinin revize edilmesi ve daha düşük karbonlu teknolojilere geçiş gibi çeşitli faaliyetler zorunluluk arz etmektedir. AB SKDM kapsamına dâhil edilen alüminyum, demir ve çelik, çimento, elektrik, gübre ve hidrojen ülkemizde önemli ekonomik faaliyetlerin olduğu ve ülkemizi ihracatta ön plana çıkaran sektörlerdir. Bu bağlamda, söz konusu sektörlerde emisyonların azaltılmasına ve düşük karbonlu yol haritaları oluşturulmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda, ülkemizin ulusal bir karbon fiyatlandırma mekanizmasına ihtiyaç duyulduğunun ve ancak böyle bir mekanizma ile AB SKDM'nin ülkemizin önem arz eden sektörlerine vereceği ekonomik zararın azaltılabileceğinin altı çizilmiştir.

3.4. TÜRKİYE'DE KARBON SALINIMI

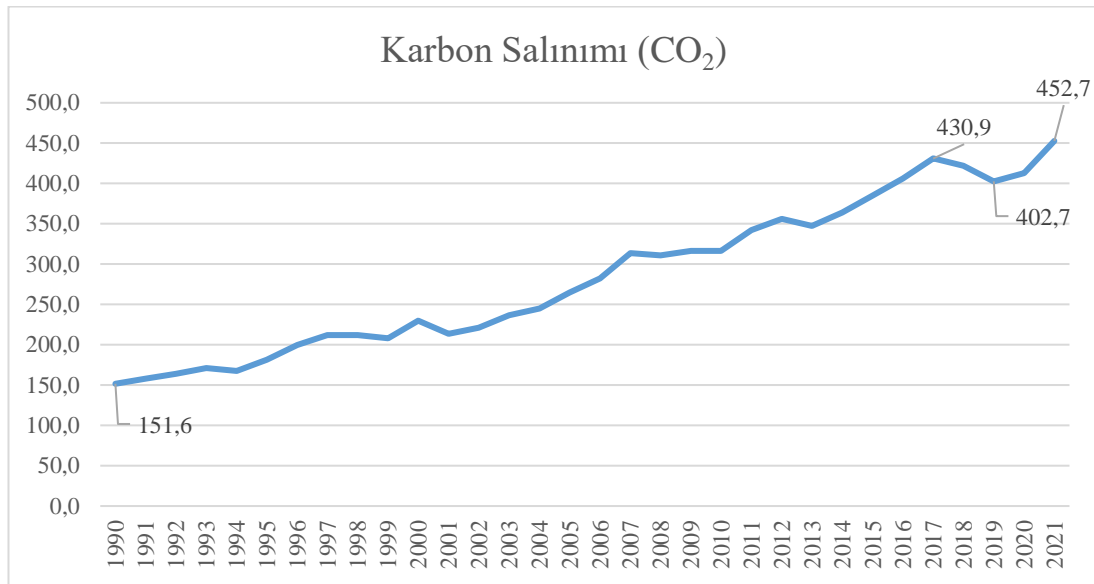
Türkiye'nin artan nüfusu, ekonomik büyümesi ve kentleşme dinamikleri, sera gazı emisyonları açısından önemli bir baskı oluşturmaktadır. Ancak, Türkiye, OECD ülkeleri arasında sera gazı emisyonları açısından hâlâ etkileyici bir konumdadır. Türkiye'de kişi başına düşen sera gazı yoğunluğu 6,2 ton CO₂ eşdeğeri iken, bu oran OECD ülkelerinde 12 ton olarak belirlenmektedir (OECD, 2019). Ayrıca, Türkiye'nin GSYİH başına sera gazı emisyon oranı, OECD ortalamasının önemli ölçüde altında kalmaktadır.

Karbon salınımindaki artış, enerji talebindeki hızlı yükselişten kaynaklanmaktadır; zira Türkiye, büyük ölçüde ithal enerjiye bağımlıdır. Türkiye, OECD ortalamasına kıyasla enerji karışımında nispeten daha yüksek oranda fosil yakıtlara sahip olup, OECD ülkeleri arasında en yüksek enerji talebi büyüme oranlarından birine ulaşmaktadır (OECD, 2019). OECD ülkeleri arasında Türkiye'nin durumu değerlendirildiğinde, karbon salınımı artış oranlarının endişe verici bir seviyeye ulaştığı gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, söz konusu artış oranlarının yavaşlatılmasına yönelik ivedilikle tedbir alınması gerekmektedir. Ayrıca, Türkiye'nin karbon salınımını artıran ekonomik faaliyetlerin kaynaklarına ilişkin çeşitli öngörüler de mevcuttur.

Türkiye'de karbon salınımları, en fazla enerji sektöründe görülmektedir. T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) Başkan Danışmanı Erdal EYÜPOĞLU ile yapılan görüşmede, konuya ilişkin şu değerlendirme yapılmıştır: Özellikle Avrupa ülkeleri

arasında Türkiye, başta güneş ve rüzgâr enerjisi olmak üzere yenilenebilir enerji yatırımlarında ilk 5'te yer almaktadır. Ayrıca, ülkemizdeki enerji depolama sistemleri ve yenilenebilir enerji üretimi, enerji sistemini daha istikrarlı bir hale getirmektedir. Bu kapsamda, karbon fiyatlandırması, çevreye zarar vermeyen yenilenebilir enerji kaynaklarını kömür gibi yoğun karbon salan fosil yakıtlara karşı avantajlı hale getirecektir. Dolayısıyla, yenilenebilir enerji kaynakları ekonomik olarak daha cazip hale gelmektedir. Bunun yanı sıra, fosil kaynaklardan üretilen elektriğin maliyetine karbon maliyetinin eklenmesi gerekmektedir, ancak karbon fiyatlandırması olmadan bunun sağlanabilmesi mümkün görünmemektedir. Bu bağlamda, karbon fiyatlandırması, 2030'a kadar yenilenebilir enerji potansiyeline ulaşmak ve fosil kaynaklarla yenilenebilir enerji kaynakları arasındaki adaletsizliği gidermek için kritik öneme sahiptir (Eyüpoğlu, 2024).

Şekil 8. Türkiye'de Karbon Salınımı



Kaynak: (TÜİK, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2021)

1990-2021 yıllarına ait karbon salınımlarını gösteren Şekil 8 incelendiğinde, toplam karbon salınımlarında yıllar içinde belirgin bir artış eğilimi gözlemlenmektedir. 1990 yılında 151,6 milyon ton olarak gerçekleşen karbon salınımının, bazı yıllarda düşmesine rağmen genel olarak pozitif bir eğilim sergilediği görülmektedir. 2017 yılında 430,9 milyon ton olarak gerçekleşen karbon salınımı, yapılan düzenlemeler neticesinde bir düşüş eğilimi göstermiş; 2018 yılında 422,1 milyon ton ve 2019 yılında 402,7 milyon ton

olarak kaydedilmiştir. Bununla birlikte, bu düşüş döneminin ardından karbon salınımı yeniden artış göstermiş ve 2021 yılında 452,7 milyon ton seviyesine ulaşmıştır.

Tablo 12. Sektörlere Göre Karbon Salınım Değerleri (bin ton)

Yıl/Sektör	Enerji	Endüstriyel İşlemler ve Ürün Kullanımı	Tarım	Atık
1990	129816,7	21311,7	459,9	26,6
1995	156801,4	24101,9	425,9	26
2000	204493,9	24804,3	617,5	21
2005	232920,3	31325,3	613,2	11,9
2010	271648	43888,8	645	11,2
2015	330859,2	53258,8	810,6	1,1
2016	347363	57290,1	1295,3	1,8
2017	369397,7	60052	1449,6	1,5
2018	360086,8	60713,1	1257,5	1,2
2019	350282,2	51119,7	1287,9	2,4
2020	352004,8	59261,4	1657	3,6
2021	358662,2	65735,3	1301,6	3,6

Kaynak: (TÜİK, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2021)

Tablo 12’de, 1990 ile 2021 yılları arasında bazı yıllara ait sektörlere göre karbon salınımları sunulmaktadır. Bu verilere dayanarak, karbon salınımının en fazla olduğu alanın enerji sektörü olduğu tespit edilmektedir. 1990 yılında enerji alanında 129,8 milyon ton CO₂ emisyon değeri mevcutken, bu değer 2021 yılında 358,7 milyon tona yükselmiştir. Enerji sektöründen sonra en yüksek CO₂ salınımına sahip olan alan, mineral ürünler, kimya sanayi ve metal üretimi sektörlerini kapsayan endüstriyel işlemler ve ürün kullanımına aittir. 1990 yılında 21,3 milyon ton CO₂ emisyon değeri mevcutken, yıllar içinde bu değerlerin artış gösterdiği ve 2021 yılı itibarıyla 65,7 milyon ton CO₂ emisyonuna ulaşıldığı görülmektedir. Tarım sektöründeki değerlere bakıldığında, 1990 yılı için sera gazı emisyon değerinin 0,46, 2021 yılı için ise 1,3 milyon ton olduğu görülmektedir. Tablodan da anlaşılacağı üzere, en düşük CO₂ emisyon değerine sahip sektörün atık sektörü olduğu ortaya konulmaktadır. 1990 yılı için 0,026 milyon ton (26,6 bin ton) karbon salınımı bulunurken, 2021 yılında daha fazla düşüş yaşayarak 0,003 milyon ton (3,6 bin ton) karbon salınımı gerçekleşmiştir.

3.5. TÜRKİYE’DE KARBON VERGİLERİNİN UYGULANABİLİRLİĞİNE YÖNELİK MEVCUT DURUM ANALİZİ

Yukarıdaki analizler çerçevesinde karbon vergilerinin Türkiye’de uygulanabilirliğine yönelik mevcut durum dikkate alındığında ortaya çıkabilecek olumlu ve olumsuz yönler aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

3.5.1. Karbon Vergilerinin Uygulanması Sonucunda Ortaya Çıkabilecek Olumlu Yönler

Ülkemiz, yenilenebilir enerji kaynakları yönünden zengin bir ülkedir. Ülkemizin coğrafi koşulları, yenilenebilir enerji sektörünün sürdürülebilirliği için oldukça uygundur. Başta rüzgâr, güneş ve su olmak üzere, doğal kaynaklar ile enerji üretimi, özellikle son yıllarda önemli ölçüde artış göstermiştir. 2020 yılında 95,9 GW düzeyinde olan toplam yenilenebilir enerji kurulum gücünün, 2035 yılında 189,7 GW düzeyine çıkarılması planlanmıştır (Özmen ve Karakuzu, 2013). Karbon salınımındaki en büyük etkenlerden biri olan fosil yakıt kullanılmasının azaltılması ve bunun yerine yenilenebilir enerji sistemlerinin kurulmasına yönelik çalışmaların sürdürülmekte olması, ülkemizin güçlü yönlerinden birini oluşturmaktadır.

Ülkemiz, sera gazı emisyonunun %15 ila %50 oranında azaltılmasına ilişkin öngören 21/03/1994 tarihli BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne (BMİDÇS) 1994 yılında katılmıştır. Ayrıca, 2008 yılından sonra da Kyoto Protokolü’ne taraf olunması sürecini başlatmıştır. Belirlenen hedefler doğrultusunda, konutlarda ısınmak amacıyla kullanılan ve kükürt içermesi nedeniyle kömür kullanımı yasaklanmış olup şehirlerde doğalgaz kullanımının yaygınlaştırılması sağlanmıştır (Çelikkaya, 2011). Bunların yanı sıra; rüzgâr, biyoyakıt, güneş enerjisi sistemleri ve benzeri yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı da teşvik edilmiştir. Bu kapsamda, kömür yakıtı kullanılan bütün elektrik santrallerinde baca gazları için desülfirizasyon üniteleri yapılmıştır (OECD, 2008b). 2004 yılından itibaren, motorlu taşıtların neden olduğu emisyonu azaltmak amacıyla motor yakıtları için kalite standartları getirilmiş ve araçlarda kurşunlu benzin kullanılmasının önüne geçilmiştir.

Bunun ötesinde, ÇTV kapsamında yer alan ve halk arasında poşet vergisi olarak bilinen düzenleme ile birlikte, poşet kullanımının azaldığı tespit edilmiştir. Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi, ülkemizde de bu konuda gerek çevre bilinci gerekse maliyet artışı nedeniyle poşet kullanımının azaldığı değerlendirilmektedir.

Bilindiği üzere, Türkiye’de son yıllarda elektrikli araç kullanımı, vergi indirimleri vb. teşviklerle desteklenmektedir. Ülkemizde “Türkiye’nin Otomobil Girişim Grubu (TOGG)” tarafından üretilen ve adını anılan şirketin kısaltmasından alan TOGG marka elektrikli araçların da kullanıma hazır hale gelmesi ve vatandaşlar tarafından ilgi ile takip edilmesi, karbon salınımının azaltılmasında büyük ölçüde etkili olacaktır. Bu durum, karbon vergisinin esas amacı olan karbon emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunacak ve vergilendirme ile özel ve tüzel kişiler için öngörülen maliyetlerin düşürülmesinde etkin bir rol oynayacaktır.

Karbon vergisi, yalnızca fosil yakıtlar üzerinden uygulanması durumunda etkin olabilecektir. Kullanılan enerjinin ne kadar CO₂ salınımına neden olduğu belirlenmeli ve vergilendirme işlemi bu verilere dayanarak gerçekleştirilmelidir. “Kirlenen öder” ilkesi çerçevesinde, bu şekilde düzenlenen bir vergilendirmenin toplum tarafından kabul göreceği öngörülmektedir. Karbon vergisi, yapısı gereği kolay uygulanabilir ve basit bir mekanizmadır. Bu özellikleri sayesinde, vatandaşlar arasında anlaşılması zor bir vergi türü olmayacaktır. Dolayısıyla, kirlenenin ödeyeceği bir vergi olarak uygulanması durumunda, halk tarafından tepkiyle karşılanması beklenmemektedir.

Şahan’ın (2017) yapmış olduğu çalışma sonucuna göre, demiryolu taşımacılığı, karayolu taşımacılığına göre daha az miktarda CO₂ emisyonu oluşturmaktadır. Bu sonuç ile birlikte Türkiye’de karayolu taşımacılığının daha fazla kullanıldığı bilinse de son yıllarda gerçekleştirilen elektrikli tren/tramvay ve yüksek hızlı tren projeleri ile birlikte toplu taşıma ve demiryolu taşımacılığında da artış yaşanmıştır. Karbon vergisinin uygulamaya geçirilmesindeki amaç göz önüne alındığında, bu tür projelerin varlığı ile birlikte Karbon vergisi anlayışla karşılanacak ve desteklenecektir.

Uluslararası sözleşmelerin imzalanmasından sonra, toplam karbon salınımında azalma görülmüştür. Bu durum, çevrenin korunması konusunda halkın duyarlılığını

göstermektedir. Dolayısıyla karbon vergilendirmesi uygulanırsa, insanların çevreye duyarlılığı ile karbon salınımında azaltım gerçekleşebilir.

Karbon vergilendirmesinin iklim değişikliği ve çevre kirliliği üzerindeki olumlu etkilerinin kamuoyunda benimsenmesi, kamu desteğini artıracaktır. Diğer bir ifadeyle, karbon vergilendirmesini etkin ve teşvik edici bir politika olarak görenlerin bu uygulamayı destekleme olasılığı daha yüksektir. Bu nedenle, karbon vergisinin gerekliliği kamuoyuna etkili bir şekilde aktarılmalıdır. Nordik ülkelerinde karbon vergisi uygulamalarının değerlendirilmesine yönelik bir çalışmada, küresel ısınma farkındalığının, karbon vergilendirmesinin iklim değişikliğiyle mücadelede etkili bir politika olarak algılanmasının ve diğer ülkelere karbon vergilendirilmesi uygulamalarının, potansiyel bir karbon vergisi için kamu desteğinin en önemli itici güçleri olduğu vurgulanmaktadır (Ercoşkun ve Kovancılar, 2023). Bu durum, ülkemiz bağlamında da geçerlilik arz edebilir.

İnsanların hava kirliliği ve iklim değişikliğini en önemli çevre sorunları arasında değerlendirmeleri, iklim değişikliğine önem atfetmeleri ve karbon vergilendirmesinin enerji kullanımında azalma sağlayacağına ilişkin inanç geliştirmeleri durumunda, karbon vergilendirmesini destekleme olasılıkları artacaktır (Uyduranoğlu ve Öztürk, 2020).

Sosyoekonomik ve demografik açıdan yapılan incelemeler, çocuk sahibi bireylerin iklim değişikliği konusundaki endişelerinin daha belirgin olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, bu bireylerin iklim değişikliğini azaltma hedefi doğrultusunda önerilen karbon vergilendirmesine destek verme eğilimlerinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır (Cankardaş ve Sofuoğlu, 2021). Enerjinin temel kullanımı, özellikle evsel amaçlı doğalgaz tüketiminin vergiden muaf tutulmasına imkân tanıyan vergi teşvikleri, dağıtım etkisine ilişkin kaygıların azaltılmasında etkili bir araç olarak işlev görebilir; bu durum ise, karbon vergilendirmesine yönelik kamu desteğinin artmasına katkı sağlayabilir.

Karbon vergilendirmesi için olumlu değerlendirilebilecek bir diğer durum, Türkiye'nin yüksek yenilenebilir enerji potansiyelidir. Karbon vergisi gelirlerinin mümkün olduğunca sürdürülebilir çevre yönetiminde kullanılması, sürdürülebilir kalkınma açısından da

önemli fırsatlar sunacaktır. İlkokullardan başlayarak neredeyse tüm eğitim kademelerinde çevre bilincine yönelik eğitimlerin verilmesi, gelecek nesillerin karbon vergilerini anlama ve uygulama yetkinliklerini geliştirmeleri için bir fırsat olarak öne çıkmaktadır.

3.5.2. Karbon Vergilerinin Uygulanması Sonucunda Ortaya Çıkabilecek Olumsuz Yönler

Halkın artan enerji fiyatları aracılığıyla karbon vergilendirmesinin ani sonuçlarıyla karşılaşacağı (Carattini vd., 2017) ve iyileşen çevresel kalitenin hemen algılanamayacağı dikkate alınmalıdır. Bu durum, bireylerin karbon vergilendirmesinin sağladığı faydaları ve ilave avantajları takdir etmelerini engelleyebilir.

Türkiye'nin kırılğan ekonomik yapısı, uzun vadeli yenilenebilir enerji yatırımlarının ve kredilerin risk değerlendirmesinde zorluklar yaratmaktadır. Ülkemizde fosil enerji kaynaklarının yoğun kullanımı, ülkenin zayıf yönlerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'de fosil yakıt kullanım oranları, farklı yakıt türleri arasında benzer seviyelerde seyretmektedir. Fosil yakıtlar arasında en fazla kullanım petrol (%35), ardından kömür (%33), sonrasında doğalgaz (%32) şeklinde sıralanmaktadır (Arı ve Yılmaz, 2023). Her ne kadar bu oranlar birbirine yakın düzeylerde seyretse de fosil yakıtlar arasında çevre ve insan sağlığı açısından daha az zararlı kabul edilen doğalgazın kullanım oranının en düşük seviyede olması, risk taşıyan bir durum olarak dikkat çekmektedir. Yenilenebilir enerji yatırımlarında yabancı teknolojiye bağımlılık hem enerji hem de finans sektörleri için önemli bir dezavantaj oluşturmaktadır. Türkiye, her iki sektör için de yasal altyapısını büyük ölçüde tamamlamış olmasına rağmen, bu sektörlerin ülkemizde yeni olması nedeniyle yasa ve yönetmeliklerin uygulanmasında hâlâ yasal ve sosyal zorluklar yaşanmaktadır.

2020 Stratejisi çerçevesinde AB'nin sera gazı salınımı ile ilgili hedefi, 1990 yılı seviyesine kıyasla sera gazı salınımını %20 oranında azaltmaktır. Bu bağlamda, 1990 yılı referans alındığında (yani, 1990 yılı değeri 100 olarak kabul edildiğinde), 2020 yılı itibarıyla AB-28'in (güncel hâli AB-27) ulaşması gereken değer 80 olmalıdır. Bu nedenle, Tablo 13'ün hedef başlıklı sütununda 80 sayısı bulunmaktadır (Atik, 2017).

Tablo 13. AB, Bazı Gelişmiş Ülkeler ve Türkiye’de Sera Gazı Salınımı
(2010-2012) – (1990=100)

Ülkeler	2010	2011	2012	Hedef
AB-28 (mevcut durumda 27)	85.73	83.20	82.13	80
Almanya	77.06	75.58	76.55	-
Avusturya	110	107.56	104.04	-
Belçika	92.26	85.27	82.56	-
Danimarka	90.67	83.84	76.93	-
Finlandiya	106.62	96.49	88.13	-
Hırvatistan	90.27	89.21	82.65	-
Hollanda	101.43	94.98	93.26	-
İtalya	97.34	95.04	89.93	-
İsveç	90.73	85.12	80.72	-
Yunanistan	111.73	108.97	105.71	-
Norveç	108.9	106.67	105.69	-
İsviçre	104.19	97.62	100.18	-
Türkiye	214.36	229.03	237.6	-

Kaynak: (Atik, 2017)

Avrupa Birliği İstatistik Ofisi’nden (European Union Statistical Office - Eurostat) ve Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı’ndan sağlanan veriler doğrultusunda, Türkiye’nin karbon salınımı dünya genelindeki ülkelerle karşılaştırıldığında hızlı bir artış göstermektedir. Küresel ölçekte karbon salınımının hızla artması, önemli bir endişe kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Bunun altında yatan en önemli neden, fosil yakıt kullanımının hâlâ oldukça yüksek seviyelerde seyretmesidir. Bu durum, çevre ve enerji politikalarında köklü değişikliklerin hayata geçirilmesini sağlayabilir. Bunun sonucunda, karbon vergilendirmesi gibi doğrudan vatandaşların hane gelirini etkileyen bir uygulama ile karşılaşılması, verginin uygulanabilirliği açısından sorun teşkil edebilir (Atik, 2017).

Türkiye’de çevre ile ilgili uygulamada olan en önemli vergi Çevre Temizlik Vergisi’dir. Bu vergi, su faturalarına yansıtılmaktadır. Tüketime karşılığında belirli bir miktarda vergi gerçekleşmektedir. Bundaki amaç, çevreye daha az zarar verilmesinin yanı sıra toplanması açısından kolay olmasıdır.

Konuya ilişkin bir diğere önemli husus ise hem dünyada hem de ülkemizde vergilerin kamu giderlerinin finansmanında kullanılan en temel araçlardan biri olarak kabul edilmesidir. Bu bağlamda, bir vergi türü olan çevre vergileri de çevresel sürdürülebilirliği ve tüketici davranışlarının olumlu yönde değişmesini teşvik etmenin yanı sıra, kamu gelirlerini artırarak devletin mali istikrarının sağlanmasına yönelik önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Buradan hareketle, etkileri ve hedefleri bakımından çevre vergilerinin hem mali (fiskal) hem de mali olmayan (ekstrafiskal) boyutlar taşıdığı ve dolayısıyla da çok yönlü bir politika aracı olduğu açıkça görülmektedir. Ancak, çevre vergileri teorik olarak mali olmayan hedefleri gerçekleştirmek amacıyla getirilmiş olsalar da pratikte ülkemizin de içinde olduğu pek çok ülkede, bu vergilerin öncelikli olarak fiskal amaçlar doğrultusunda uygulandığı gözlemlenmektedir (Bilgin ve Orkunoğlu, 2010).

Bununla birlikte, 2002 yılında AB mevzuatına uyum sağlamak amacıyla yürürlüğe giren 4760 sayılı Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) Kanunu'nun gerekçesinde, "İyi tasarlanmış özel tüketim vergileri ile fiskal amaçların sağlanmasının yanı sıra, enerji tasarrufu, taşımacılık ve çevre gibi çok geniş bir alanda tüketici tercihleri üzerinde etkide bulunulabilmektedir" ifadesine yer verilmiştir. Bu ifade, esas amacı mali hedefler olan ÖTV'nin aynı zamanda çevresel hedefleri de göz önünde bulundurduğunu göstermektedir (Armağan, 2023). Yine de vergilerin öncelikli olarak mali hedefler doğrultusunda belirlendiği ve çevresel unsurların yeterince gözetilmediği değerlendirilmesinin yapılması yerinde olacaktır.

Özellikle kriz dönemlerinde vergilerin amaç dışı kullanımı, geçmişte olduğu gibi günümüzde de yaygın olarak görülmektedir. Bu durum karşısında herhangi bir yaptırımın bulunmaması, yöneticilerin vergileri amaç dışı kullanmalarına yol açabilmektedir. Bu yaptırımlar; finansal denetim, hukuki yaptırımlar, idari cezalar, yönetim denetimi, sorumluluk hesabı ve eğitim ile bilinçlendirme programları şeklinde örneklendirilebilir. Karbon vergilerinin çevreye fayda sağlama amacı göz ardı edilerek yalnızca mali gelir elde etmek için uygulanması, verginin kabul edilebilirliğini zorlaştıracak ve hanehalklarına ek bir mali yük getirecektir. Bunun yanı sıra, Hotunluoğlu ve Tekelli (2007) ve Bayar ve Şaşmaz'ın (2016) çalışmalarında da belirtildiği üzere, 18 Avrupa ülkesinin verileri kullanarak gerçekleştirilen ekonometrik bir araştırmada, alınan karbon vergilerinin farklı amaçlarla kullanımının emisyonların azaltılmasında etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Bu konuda dikkate alınması gereken bir diğere önemli faktör, 2017 yılından itibaren döviz kurlarında meydana gelen değişimlerin iş gücü maliyetlerinin azalmasına yol açabileceği hususudur. Son yıllarda, pek çok ülkede meydana gelen döviz krizlerinin işsizlik üzerindeki etkilerine dair önemli bulgular ortaya çıkmaktadır. Krizlerden etkilenen ülkelerde, işsizlik oranlarının kısa bir süre içinde kayda değer bir artış gösterdiği gözlemlenmektedir. Örneğin, 1994 yılında Meksika'da görölen kriz, reel döviz kuru ve işsizlik üzerinde belirgin bir artışa yol açmıştır (Bratsiotis ve Robinson, 2002). Ülkemizde ise, 2000 yılından itibaren işsizlik oranlarının artışı ile 2001 senesi dışında devamlı yükselmekte olan reel döviz kuru arasında güçlü bir korelasyon bulunduğu değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, reel döviz kurundaki artışın, ithalatı artırarak işsizlik üzerinde olumsuz bir etki yarattığı sonucuna varılmaktadır (Bilgin, 2004).

Bu durum, uluslararası rekabetten dolayı, çevre duyarlılığının azalmasına sebebiyet vermektedir. Rekabet dezavantajları olarak ifade edilen bu husus, karbon vergisinin uygulanabilirliğini olumsuz yönde etkileyebilir. Özellikle dış ticaretteki rekabet şartlarının zorluğu, işletmelerin maliyetlerini artıran önemli bir etkidir. Bu nedenle, işletmeler, daha fazla maliyet altına girmek istemeyeceklerdir çünkü her bir maliyet artışı, işletmelerin ihracat değerlerini ve kâr paylarını düşürecektir. Bu durum, yatırım kaçıışı olarak adlandırılan, yatırımcıların riskli gördüğü yatırımlardan uzaklaşarak güvenli yatırımlara yönelmelerine ve dolayısıyla da sermaye kaçışını gerçekleştirmelerine yol açacaktır. Ekonomik aktörlerce olumsuz koşullarda yurt içinde yatırım yapılmasının çok riskli olduğunun değerlendirilmesi, yatırımcıların servetlerini yurt dışında tutmaya karar vermesine neden olacaktır. Yatırım kaçıışı, ülkemizin de içinde yer aldığı gelişmekte olan ülkelerin dış borç sorunu olarak kabul edilmektedir (Aksoy ve Özer, 2022).

Gelir dağılımı adaletsizliğini derinleştiren unsurlardan biri, dolaylı ve dolaysız vergi oranları arasındaki farkın dolaylı vergiler lehine işlemedir. Özellikle son yıllarda dolaylı vergilerdeki artış, gelir dağılımı adaletini olumsuz yönde etkilemektedir. 2022 yılı itibarıyla %66 oranında olan dolaylı vergilere karbon vergisinin eklenmesi, gelir dağılımını daha da olumsuz etkileyebilir. Karbon vergisini uygulayan ülkeler incelendiğinde, pek çoğunun gelişmiş ve refah seviyesi yüksek AB ülkesi olduğu görölmektedir. Gelişmekte olan bir ülke olmamız nedeniyle ülkemizde karbon vergisinin uygulanabilirliğine dair birtakım zorluklar yaşanabileceği değerlendirilmektedir.

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Endeksi ve Çevresel Performans Endeksi puan ve sıralama durumuna bakıldığında, Türkiye'nin karbon vergisi uygulayan ülkelerle önemli farklılıklar gösterdiği anlaşılmaktadır. Türkiye, Çevresel Performans Endeksi sıralamasında en zayıf performans gösteren ülkeler grubunda yer almakta olup, 2022 yılı itibarıyla 172'nci sırada bulunmaktadır. Öte yandan, Türkiye, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Endeksi'nde 2022 yılı verilerine göre 71'inci sırada konumlanmaktadır. Anılan endekslerde ilk 30 ülke arasında yer alan ülkelerin karbon vergisi uygulamalarını hayata geçirdiği gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin karbon vergisi uygulamasından önce sürdürülebilirlik ve çevre performansında etkili politikalarla sonuç alması gerekmektedir (Sosyal Ekonomi, 12 Nisan 2023).

2017 yılının ortalarından itibaren Türkiye ekonomisi yavaşlama eğilimine girmiştir. 2018 yılının ikinci yarısında ise bu trendi bir durgunluk izlemiştir. Ticaret savaşları, bölgesel ve küresel jeopolitik gelişmeler ile siyasi zorluklar, ekonomik yavaşlamanın başlıca etkenleri olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, finans, enerji ve sanayi gibi sektörlerin yanı sıra, yeni bir ivme kazanan yenilenebilir enerji sektörlerini de olumsuz yönde etkilemektedir. Öte yandan, Türkiye ekonomisinin yüksek düzeyde fosil yakıt bağımlılığı, cari açık ve bütçe dengesizliği nedeniyle ülkenin kamu destek programları geliştirme kapasitesini sınırlamaktadır. Ayrıca, iklim değişikliği, öngörülemeyen sonuçlarıyla sektörlerin geleceği için önemli bir risk teşkil etmektedir.

Karbon vergilendirmesinin, Türkiye'nin rekabet edebilirliğini olumsuz etkileyebileceği ve aynı zamanda düşük gelirli bireyler üzerinde negatif etkiler yaratabileceği değerlendirilmektedir. Bu durum, hayata geçirilecek karbon vergisi için önemli bir risk unsuru oluşturmaktadır. İklim değişikliği, karbon vergilendirmesi gibi etkili politikalarla ele alınmadığı takdirde, en ciddi sonuçların, bu etkilere karşı daha savunmasız konumda olan yoksul kesimler tarafından deneyimleneceği vurgulanmalıdır. Ülkede yaşanan son enflasyonist ortam sonucunda, halkın alım gücünde belirgin bir daralma söz konusu olmuştur. Karbon salınımını azaltmaya yönelik olarak uygulanan teşviklerin, satın alma gücü azalan bireyler üzerinde anlamlı bir etki yaratmayacağı öne sürülebilir. Dolayısıyla, verginin vatandaşlar tarafından benimsenmemesi ve anlaşılması durumunda, karbon vergilerinin uygulanabilirliğinde zorluklar ortaya çıkabilir (Çiçek ve Çiçek, 2012).

Literatürde yer alan birçok çalışma (Arı ve Zeren, 2011; Topallı, 2016; Bayramoğlu ve Yurtkur, 2016), karbon salınımindaki artış ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Ülkemizin her yıl en az %5 büyüme performansı göstermesi beklenmektedir. Ancak, uygulanacak karbon vergisinin bu durumu olumsuz yönde etkileyebileceği öngörülmektedir.

Politik amaçlar doğrultusunda sıkça uygulanan vergi afları, karbon vergisi üzerinde de geçerli olduğunda, verginin esas toplanma amacına aykırı bir durum ortaya çıkacaktır. Vergi affına tabi tutulan karbon vergisinin vatandaşlar tarafından yeterince dikkate alınmaması durumunda, çevresel ve ekonomik açıdan ciddi bir risk unsuru oluşturması öngörülmektedir.

3.5.3. Karbon Vergisinde Uyum

Vergi mükelleflerinin, vergiye ilişkin görevlerini tam anlamıyla yerine getirdiğinde vergi ile uyum sağladığı düşünülür. Vatandaşların büyük bir kısmının vergi ödemeye gönüllü olduğu, vergi sistemlerinin meşruluğunu kavradığı ve vergi politikalarında hedeflenen amaçlara güvendiklerinde, vergiye ilişkin yükümlülüklerini yerine getirdikleri görülmüştür (Yurdadoğ, Gökbunar ve Tunçay, 2016). Vergide uyum, vergiye gönüllü uyumu artırmak için bir gereklilik olarak görülmektedir (Uyanık, 2019). Mükellefler, adil ve verimli uygulamalar beklemektedir. Bu sağlandığı takdirde vergide uyuma daha fazla katkı sağlamaktadır (Uyanık, 2011).

Karbon vergilerinin, uygulanacağı ülkelerdeki mevcut vergi sistemlerine etkin bir şekilde entegre edilebilmesi için birkaç temel unsur vardır. Öncelikle, karbon oranının etkin bir şekilde hesaplanması ve fosil yakıtlar üzerinden alınan enerji vergileri gibi karbon vergileriyle benzerlik gösteren vergilerin, ülkedeki karbon fiyatlandırma araçlarına uyumlu hale getirilerek birleştirilmesi gerekmektedir. Böylece, OECD'nin "etkin karbon oranı (effective carbon rate)" olarak isimlendirdiği oran doğru bir şekilde belirlenmiş olacaktır (OECD, 2016). Bir karbon vergisi tasarlarırken, hükümetlerin karbon vergisinin oranı ile birlikte enerjiye uygulanan genel etkin karbon oranında göz önünde bulundurulması, kritik öneme sahiptir. Ancak, bir yetki alanı içinde yürürlükte olan birden çok vergilendirme düzeyi olduğunda, vergilerin çakışması ciddi sorunlar

yaratabilir. Belirli bir mal veya süreç için vergilendirme yetkilerinin farklı yönetim düzeyleri arasında paylaşıldığı durumlarda, karbon vergisinin optimal seviyesini tespit etmek amacıyla farklı düzeyler arasında koordinasyonun etkin bir şekilde sağlanması son derece önemlidir. Vergi ve düzenleyici araçların tek bir vergide birleştirilmesi, etkin karbon vergisi oranının sosyal olarak arzu edilen düzeyde gerçekleşmesini sağlamaya yardımcı olabilecektir (Gültekin, 2022).

Karbon vergilerinin Türkiye'de uygulanması durumunda, diğer çevre vergileriyle de uyumunun sağlanması için dikkate alınması gereken birkaç önemli husus bulunmaktadır. Bunlar aşağıda belirtilmiştir (Uyanık, 2011; Yurdadoğ, Gökbnar ve Tunçay, 2016):

- **Koordinasyon ve Entegrasyon:** Karbon vergileri, mevcut çevre için alınan gelirlerle uyumlu bir şekilde tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Bu, mevcut çevre ile ilgili vergi ve vergi benzeri gelirlerle (örneğin, katı atık bertaraf ücreti, atık su bedeli ve benzeri gelirlerle) örtüşmeyecek ve çelişmeyecek şekilde bir düzenleme yapılmasını gerektirir. Vergi düzenlemesi yapılırken, benzer gelirler arasındaki çakışmaları önlemek ve etkileşimleri koordine etmek için bir çerçeve oluşturulmalıdır.
- **Vergi Yapısının Netleştirilmesi:** Karbon vergisinin etkili olabilmesi için vergi yapısının net ve açık olması gerekir. Diğer çevre vergileri ile uyumlu olması için, hangi emisyonların ve kirlilik türlerinin hangi vergilere tabi olduğu belirlenmelidir. Bu, vergi mükellefleri için şeffaflık sağlar ve uyumsuzlukları azaltır.
- **Sürdürülebilirlik Hedefleriyle Uyum:** Karbon vergileri, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve çevre koruma stratejileri ile uyumlu olmalıdır. Çevre vergilerinin genel sürdürülebilirlik hedeflerine hizmet etmesi, çevresel etkileri minimize etmek ve yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmek için bir strateji belirlenmelidir.
- **Gelir Kullanımının Planlanması:** Karbon vergisinden elde edilen gelirlerin, diğer çevre vergileriyle uyumlu bir şekilde nasıl kullanılacağına dair bir plan yapılmalıdır. Örneğin, elde edilen gelirler çevre koruma projelerine, yenilenebilir enerji yatırımlarına veya atık yönetimi programlarına yönlendirilebilir.

- **Politika ve Yasa Uyumu:** Karbon vergisinin uygulanması, mevcut çevre yasaları ve politikaları ile uyumlu olmalıdır. Bu hem ulusal yasalar hem de uluslararası anlaşmalar (örneğin, Paris İklim Anlaşması) ile uyumu sağlamak için önemlidir.
- **Eğitim ve Bilgilendirme:** Vergi mükelleflerine ve genel kamuya, karbon vergisinin ve diğer çevre vergilerinin amaçları ve etkileri hakkında eğitim verilmelidir. Bilgilendirme çalışmaları, vergi yükümlülüklerinin anlaşılmasını ve uyum sağlanmasını kolaylaştırır.
- **Denetim ve İzleme:** Karbon vergisinin uygulanmasının etkinliğini değerlendirmek ve uyumsuzlukları önlemek için düzenli denetim ve izleme mekanizmaları oluşturulmalıdır. Bu hem çevre vergilerinin etkisini ölçmek hem de gerekli düzenlemeleri yapmak için önemlidir.

Karbon vergilerinin diğer çevre vergileriyle uyumlu bir şekilde uygulanması, çevresel hedeflerin başarısını artıracak ve vergi sisteminin etkinliğini güçlendirecektir. Bu süreçte, doğru planlama ve uyum stratejileri belirlemenin, başarılı bir uygulama için kritik öneme sahip olduğu değerlendirilmektedir.

3.5.4. Türkiye’de Karbon Vergisi ve ETS’nin Birlikte Uygulanması Durumundaki Olası Etkiler

Karbon vergisi ve ETS birlikte uygulandığında, emisyonlar üzerinde daha güçlü bir kontrol sağlanabilecektir. Bu durum, fosil yakıt kullanımının azaltılmasına ve yeşil teknolojilere yapılan yatırımların artmasına katkı sunacaktır. Ancak, söz konusu mekanizmaların aynı anda uygulanması maliyetleri artıracak ve sanayi sektöründe ülkemizin dış ticaretini olumsuz yönde etkileyecektir. Bu nedenle, çevresel sürdürülebilirlik ile ekonomik büyüme arasındaki dengenin kurulması oldukça önemlidir. Bunun yanı sıra, anılan mekanizmaları bir arada uygulayan örnek ülkelere bakılarak olası etkiler değerlendirilebilir.

Her iki mekanizmanın da bir arada uygulandığı en iyi örneklerden biri İsviçre’dir. İsviçre’de uygulanan ETS 2008 yılında beş yıllık bir deneme aşaması ile başlatılmış olup, enerji yoğunluğu fazla olan işletmeler için zorunlu tutulurken, orta ölçekli işletmeler için gönüllülük esasına göre hareket edilmiştir. İsviçre’de uygulanan söz konusu mekanizma;

elektrik üretimini, sanayi kollarını (ağırlıklı olarak çimento, kimya, ilaç, kâğıt, rafinaj ve çelik), iç hat uçuşlarını ve Avrupa Ekonomik Alanı ile Birleşik Krallık uçuşlarını kapsamaktadır. İsviçre ETS'si, Ocak 2020'den itibaren AB ETS'si ile bağlantılı olmakta ve İsviçre ETS'sine tabi kuruluşlar için AB ETS'si ile aynı kıyaslama ölçütleri uygulanmaktadır. Ayrıca, İsviçre'de ETS, "Federal CO2 Emisyonlarının Azaltılması Yasası" ve "CO2 Yönetmeliği" ile düzenlenmektedir. İsviçre ETS'si, havacılık da dahil olmak üzere, 2021 yılından itibaren ülkenin toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %12'sini içermektedir. İsviçre'de ETS'ye dahil olan işletmeler, ulusal karbon vergisinden muaf tutulmaktadır. Aynı şekilde, karbon vergisine bağlı işletmeler de ETS kapsamında yer almamaktadır. Bunların yanı sıra, İsviçre'de CO2 Yönetmeliği'nin EK-6'sında yer alan sektörlerin, ETS'ye katılma zorunluluğu bulunmaktadır. Bu sektörler; çimento, kimya, ilaç, rafinaj ve havacılık olup toplam 20 MW enerji harcayan tesisleri kapsamaktadır. Ayrıca, CO2 Yönetmeliği'nin EK-7'sinde yer alan sektörler de ETS'ye isteğe bağlı olarak katılabilmekte olup bu da 10 MW ve üzerinde enerji harcanması anlamına gelmektedir. Emisyonları son 3 yılda 25,000 tCO₂'den az olan 20 MW'dan fazla enerji harcayan tesisler ise, İsviçre ETS'sinden çıkma talebinde bulunabilmektedir. Son olarak, havacılık sektöründe yıllık 10,000 tCO₂'den fazla emisyonu neden olan şirketler, ETS kapsamında yer almaktadır (ICAP, 2024).

Yine İsviçre, 2008 yılından beri karbon vergisi uygulamakta olup anılan vergiyi Lihtenştayn ile birlikte en yüksek oranda uygulayan ülkedir. Bu iki ülkede alınan karbon vergisi oranı, bir birim emisyon başına 122,87 Avro civarındadır. Kapsam bakımından karbon vergileri ülkeden ülkeye değişkenlik göstermekte olup CO₂, metan, azot oksit ve fosforlu gazlar gibi sera gazları üzerine uygulanabilmektedir. Örneğin, anılan vergi İspanya'da birim başına 15 Avro olmak üzere, yalnızca florlu gazlara uygulanmakta olup toplam emisyonların %2'sini kapsamaktadır. Buna karşın, Lihtenştayn'da sera gazı emisyonlarının %72'sini kapsayacak şekilde bir vergi uygulaması yapılmaktadır (Mengden, 2024).

Buradan hareketle, Türkiye'de hem karbon vergisi hem de ETS uygulanması, ülkemizin iklim politikalarının etkinliği artırma potansiyeli taşımakta olup kapsam bakımından düzenlenerek iki sistem entegre edilebilir. Ancak, her iki mekanizmanın da aynı anda uygulanması, ülkemizin enerji tüketiminde büyük ölçüde fosil yakıtlara dayanması

nedeniyle özellikle de düşük gelirliler açısından oldukça zorlayıcı olacaktır. Dolayısıyla, Türkiye’de ülke ekonomisi zarar görmeden her iki mekanizmanın birden uygulanabilmesi için düşük gelirliler ve bu mekanizmalardan en çok etkilenen sektörler için mali ve sosyal destek sağlanmalıdır. Buna örnek olarak; düşük gelirliler hanelerin güneş panelleri gibi yenilenebilir enerji sistemlerine yönelmelerini destekleyerek onlar için hibe veya düşük faizli kredi programları oluşturulabilir. Yine başka bir örnek olarak; söz konusu sektörler ve haneler için vergi istisnaları ve muafiyetleri sağlanabilir. Bunun yanı sıra, Türkiye’de her iki mekanizmanın uygulanması durumunda, İsviçre’de olduğu gibi ulusal ETS’ye ve karbon vergisine bağlı işletmeler birbirinden muaf tutularak çifte vergilendirmenin ve yüksek maliyetlerin önüne geçilebilir. Ayrıca, yine İsviçre örneğinde görüldüğü gibi, Türkiye’de de enerji yoğunluğu yüksek işletmeler ETS kapsamında yer alırken orta ölçekli işletmeler için kapsama dahil olmaları için herhangi bir zorunluluk olmaması sağlanabilir. Bir başka açıdan değerlendirilirse, İspanya’da olduğu gibi, Türkiye’de de tüm sera gazları yerine spesifik bir veya daha fazlası karbon vergisi kapsamına dahil edilebilir. Bu sayede, ülkemizde AB ETS ile uyumlu bir şekilde tasarlanan ve çalışmaları halihazırda yürütülen ulusal bir ETS ile ileride uygulanması muhtemel olan karbon vergileri kapsam bakımından birbirini destekleyici nitelikte olacaktır.

Her iki mekanizmanın da ülkemizde birbirine entegre şekilde uygulanması durumunda hem ülke ekonomisinin zarar görmemesi hem de kamuoyunun tepkisinin çekilmemesi açısından, deneme aşamasında, karbon vergileri birim başına düşük oranda alınarak başlanabilir. Anılan vergiyi birim başına en düşük oranda alan üç ülke sırasıyla; 0,09 Avro ile Polonya, 0,72 ile Ukrayna ve 2 Avro ile Estonya’dır (Mengden, 2024). Bu ülkelerden hareketle, Türkiye’de karbon vergileri, başlangıçta düşük oranda alınarak zaman içinde ekonomik konjoktüre ve yeşil ekonomi alanında yapılan çalışmalara bağlı olarak halkın tepkisini çekmeyecek bir şekilde, kademeli olarak artırılabilir.

Sonuç olarak, karbon vergisi ve ETS’nin ülkemizde bir arada uygulanması durumunda; ikisinin kapsamlarının birbirinden ayrılarak birini uygulayan işletmenin ötekenden muaf tutulması, yalnızca yüksek emisyon salınımına neden olan büyük işletmelerin ETS kapsamına dahil edilmesi, deneme aşamasında düşük oranda vergi alınarak ekonomik konjoktüre ve ülkedeki yeşil ekonomi çalışmalarının gidişatına göre zaman içinde

yeniden düzenlenmesi, yalnızca belirli sera gazlarının ETS kapsamına dahil edilmesi ve anılan mekanizmalardan en çok etkilenen sektörler ile düşük gelirli haneler için vergi muafiyetleri ve istisnaları, düşük faizli krediler ve hibeler gibi kolaylıklar sağlanması gerekmektedir. Bu itibarla, çevresel sürdürülebilirliğin ve ekonomik büyümenin yanı sıra, başta düşük gelirliler olmak üzere, toplumda yaşayan bireyler de göz önüne alındığında, her iki mekanizmanın da ülkemizde aynı anda uygulanması, belirli şartlar doğrultusunda mümkün görünmektedir. Ancak, bu durumda, uygulamaların başarılı bir şekilde tasarlanması, yasal mevzuatlar doğrultusunda etkin bir şekilde yürütülmesi ve şeffaf bir şekilde denetlenerek kamuoyunun uygulamaya ilişkin aydınlatılması önem arz etmektedir.

SONUÇ

Küresel ısınma ve iklim değişikliği, günümüzde yadsınamaz gerçekler arasında yer almakta olup insan yaşamına yönelik etkileri açısından en büyük tehditlerden birini oluşturmaktadır. Küresel ısınmaya yol açan sera gazları arasında, karbondioksit (CO₂) en önemli paya sahiptir ve toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %80'ini teşkil etmektedir. Dünya atmosferindeki CO₂ seviyesi sürekli olarak artmakta olup ekosistem ve iklim değişikliği açısından ciddi düzeyde tehdit oluşturmaktadır. Bu artış, ekosistem işleyişinde bozulmalara yol açarak biyoçeşitliliğin azalması ve iklim değişikliğinin hızlanmasına sebep olmaktadır. Bu bağlamda, söz konusu durum hem insan yaşamı hem de doğanın sürdürülebilirliği bakımından önemli riskler taşımaktadır. İklim değişikliğinin neden olduğu aşırı hava olayları, kuraklık, kıyı bölgelerinin su altında kalması, çeşitli hastalıkların artışı ve zorunlu göçlerin önlenmesi için, dünya genelinde karbondioksit (CO₂) emisyonlarında hızlı ve etkili düşüşlerin sağlanması gerekmektedir. Bu adımlar hem çevresel sürdürülebilirliğin korunması hem de insan sağlığı ile refahının güvence altına alınması açısından kritik öneme sahiptir.

Bugüne kadar çevreyi korumak için çeşitli önlemler geliştirilmiş, ancak bunlar tam olarak etkili olamamıştır. Bu durum, daha kapsamlı stratejilere ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Bu nedenle, çevreyi korumanın ve iyileştirmenin, doğal kaynakların yok edilmesini önlemenin ve çevre kirliliğini azaltmanın en etkili yolunun çevre vergileri olduğu değerlendirilmiştir. Bu yaklaşım, sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmekte ve çevresel sorumluluğu artırmaktadır. Emisyon vergileri, çevre vergileri arasında daha yüksek bir paya sahiptir ve sera gazları ile tehlikeli atıklar gibi kirleticilerin kullanımını caydırmak için kolayca uygulanabilir. Bu bağlamda, emisyon vergileri içinde yer alan karbon vergileri, atmosferde bulunan karbondioksit (CO₂) emisyon yoğunluğunu azaltmayı hedefleyen en etkili ekonomik araçlardan biridir.

Karbon vergileri, genellikle tüketim üzerine uygulanan vergi mekanizmaları olup vergi mükelleflerinin mali gücünü tam olarak yansıtmaması nedeniyle tersine artan oranlı bir yapıya sahiptir. Bu durum, dar gelirli vergi mükelleflerinin vergi yükünü daha fazla hissetmelerine yol açmaktadır. Çevreyi korumaya yönelik projelere kaynak sağlandığı sürece, vergi gelirleri, dolaylı olarak düşük gelirli kesim üzerinde etki yaratacaktır. Bunun

önüne geçilmesi için verginin tersine artan yapısının uygun politikalar çerçevesinde ele alınması mümkündür. Bu amaçla, düşük gelir gruplarını verginin bu yapısından korumak için farklı gelir gruplarına yönelik tarifeler oluşturulabilir.

İklim değişikliği ile mücadelede kullanılan vergiler, dışsal maliyetleri fiyat mekanizmasına yansıtmayı amaçlamaktadır. Karbon vergisinin kullanılmasının ve önerilmesinin en önemli nedeni, piyasaya dayalı bir vergi olmasıdır. Diğer bir deyişle karbon vergisi, fiyatları etkilemekte ve fiyat mekanizması aracılığıyla CO₂ emisyonuna yol açan fosil yakıtların kullanım maliyetlerini artırmaktadır. Bunun sonucunda da kullanıcıları daha az fosil yakıt tüketmeye ve alternatif enerji kaynakları bulmaya yönlendirmektedir. Bu durum, fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan CO₂ emisyonunun yaydığı olumsuz dışsallıkların içselleştirilmesini sağlamaktadır. Ancak, karbon vergisi sisteminin ekonomik olarak kolay uygulanabilir, verimli, basit, açık ve şeffaf olmasının avantajları yanı sıra yeni ve tersine artan oranlı bir vergi olması nedeniyle uygulanabilirliğine yönelik eleştiriler de bulunmaktadır. Bununla birlikte, bazı ülkelerde karbon vergisinin dezavantajlarının, söz konusu verginin uygulanabilirliğini etkilemediği ve bu durumun ülkeler tarafından benimsenen etkin politika ve yöntemlerle avantaja dönüştürülebileceği anlaşılmaktadır. Bu yaklaşım, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasında önemli bir fırsat sunmakta olup, çevresel ve ekonomik faydaların bir arada sağlanmasına katkıda bulunmaktadır.

Türkiye’de uygulanan çevreye yönelik vergiler incelendiğinde, çevreye ilişkin uygulanan en önemli verginin Çevre Temizlik Vergisi (ÇTV) olduğu görülmektedir. ÇTV’nin toplam vergi gelirleri içerisindeki payının oldukça sınırlı kaldığı, bunun dolaylı (Özel Tüketim Vergisi- ÖTV, Motorlu Taşıtlar Vergisi - MTV) ve dolaysız çevre kirliliği ile mücadele eden diğer vergi ve vergi benzeri gelirlerin bir arada değerlendirilmesiyle aşılabileceği düşünülmektedir. Karbon vergisi, sera gazı emisyonlarının azaltılmasında etkili bir yöntem olarak bilinmektedir. Bir çevre vergisi olarak özellikle AB ülkelerinde uygulama alanı bulan karbon vergisi, ülkemizde henüz hayata geçirilmemiştir. Karbon vergisi ve ETS kamu geliri elde etmeye, emisyon miktarını azaltmaya ve teknolojik yapının dönüşümüne katkıda bulunabilmektedir. Ancak bu alanlardaki değişim, beklenen düzeyde ve hızda gerçekleşmediğinden, bu değişime ivme kazandıracak alternatif finansman kaynaklarının yaratılması gerekmektedir. Dünya Bankası tarafından hazırlanan

Türkiye Ülke İklim ve Kalkınma Raporu'nda (CCDR) yer alan analizlere göre, Türkiye'nin AB ETS standartlarına uygun ulusal bir emisyon ticaret sistemini hayata geçirmesi ile birlikte adil dönüşüme ve yenilenebilir enerji yatırımlarına öncelik vermesi, AB SKDM'nin olumsuz etkilerinin azaltılabileceğini ve ülke ekonomisinin yeşil dönüşümüne finansman kaynağı sağlanabileceğini göstermektedir. Bu durum, Türkiye'nin AB'ye ihraç ettiği ürünlerin maliyetinin artmasının ve dolayısıyla da Türk üreticilerinin genel maliyetlerinin yükselmesinin önüne geçecektir. Bu bağlamda, vurgulanması gereken husus, SKDM'nin sektörel etkilerinin değerlendirilmesinde bu mekanizmanın gümrük vergisi mi yoksa tarife dışı engel mi olduğu konusudur. SKDM, başlangıçta gümrük tarifesi olarak değerlendirilebilirken, uzun vadede tarife dışı engel niteliği kazanma potansiyeline sahiptir. AB'nin 2026'dan itibaren kıta dışından yapılan ithalat için karbon salınımına dayalı ek gümrük vergileri getirme planı, SKDM'nin çevre politikalarını destekleyen bir araç olabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, SKDM'nin Türkiye gibi ihracatçı ülkeler için hem riskler hem de fırsatlar sunduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada, karbon vergilerinin Türkiye'de uygulanabilirliğine yönelik mevcut durum analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, karbon vergilerinin Türkiye'de uygulanması sonucunda ortaya çıkabilecek olumlu ve olumsuz yönler ele alınmıştır. Bu çalışmanın önceki bölümlerinde açıklandığı üzere, ülkemiz, sürdürülebilir kalkınma amaçları endeksi ve çevresel performans endeksi puan ve sıralama durumuna göre karbon vergisi uygulayan ülkelerle farklılıklar göstermektedir. Türkiye çevresel performans endeksi sıralamasında en zayıf performans gösteren ülkeler grubunda yer almakta olup 2022 yılı itibarıyla 172'nci sırada bulunmaktadır. Öte yandan sürdürülebilir kalkınma hedefleri endeksinde 2022 yılı verilerine göre 71'inci sırada bulunmaktadır. Yeşil Gelecek 2022 Endeksi açısından değerlendirildiğinde ise, ülkemizin 2021-2022 yılları arasında, listede 68'inci sıradan 69'uncu sıraya gerilediği görülmekte olup yeşil geleceğe dair taahhüt ve ilerlemeler yeterli görülmemektedir. Anılan endeksin en güncel olan 2023 yılı verilerine göre, Türkiye'nin 76 ülke arasında 63'üncü sırada yer aldığı ve genel puanının 3,83 olduğu görülmektedir. Bu durum, sürdürülebilir ve düşük karbonlu bir gelecek inşa etme kapasitesi açısından Türkiye'nin hâlâ zayıf bir konumda bulunduğunu gözler önüne sermektedir. Ancak, 2022 yılına kıyasla önemli bir ilerleme kaydettiğini de ortaya koymaktadır.

Söz konusu endekslere göre, ilk 30 ülke arasında yer alan ülkelerin karbon vergisi uyguladığı gözlemlenmektedir. Bu durumda, Türkiye’de karbon vergisinin uygulanabilmesi için öncelikle sürdürülebilirlik ve çevre performansında etkin politikaların hayata geçirilmesi gerekmektedir. Buradan hareketle, Türkiye’nin daha yenilikçi, sürdürülebilir ve temiz bir teknolojiye dayanan döngüsel ekonomi yaklaşımını benimsemesi beklenilmektedir.

Ülkemiz, sera gazı emisyonlarının %15-50 düzeyinde azaltımını hedefleyen 21 Mart 1994 tarihli Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne (BMİDÇS) 1994 yılında dahil olmuş ve 2008 yılından itibaren Kyoto Protokolü’ne taraf olma sürecini başlatmıştır. Belirlenen hedefler doğrultusunda, konutlarda ısınmak amacıyla kullanılan kömür kükürt içermesi nedeniyle yasaklanmış olup şehirlerde doğalgaz kullanımının yaygınlaştırılması sağlanmıştır. Bunların yanı sıra, rüzgâr, biyoyakıt, güneş enerjisi sistemleri ve benzeri yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı da teşvik edilmiştir. Bu kapsamda, kömürle çalışan bütün elektrik santrallerinde baca gazları için desülfirizasyon üniteleri kurulmuştur. 2004 yılından itibaren, motorlu taşıtların neden olduğu emisyonu azaltmak amacıyla motor yakıtları için kalite standartları getirilmiş ve araçlarda kurşunlu benzin kullanılmasının önüne geçilmiştir. Uluslararası sözleşmelerin imzalanmasından sonra toplam karbon salınımında bir azalma görülmüş, ancak bugüne kadar gerçekleştirilenler yeterli olmamıştır. Bu nedenle, Türkiye’nin 2053 yılına kadar ulaşmayı planladığı net sıfır emisyon hedefi için yasal düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bunların yanı sıra, Türkiye’de yenilenebilir enerji faaliyetlerinde ve yerli elektrikli araç üretimi konularında önemli bir ilerleme kaydedilmiştir. Ülkemizin yerli ve milli elektrikli otomobil üretimine geçmesi, kamuoyunda olumlu karşılanmıştır. Bu noktada, yeni bir ürün üretmenin yanı sıra, çevreye duyarlı bir ürünün geliştirilmesi de ayrı bir gurur kaynağı olmuştur. Kamuoyunun bu yaklaşımı, ülkemizde çevrenin korunması amacını güden karbon vergisinin uygulanabilirliği açısından olumlu bir gösterge olarak değerlendirilmektedir.

Türkiye’de karbon vergisi uygulaması çevresel sürdürülebilirliği artırarak yeşil ekonomiye geçiş sürecini hızlandıracaktır. Ancak, karbon vergisinin yeni bir vergi olarak

hayata geçirilmesinde bazı sorunlar yaşanması muhtemeldir. Öncelikle bu vergiler, son tüketiciye yansıyan fiyatın önemli bir oranını teşkil etmektedir. Bu durum, kamuoyunda hükümetlerin iklim değişikliği gerekçesini kullanarak daha fazla vergi toplama stratejisi izlediği inancını güçlendirmektedir. Bu açıdan, karbon vergisine karşı toplumsal direncin başlıca nedeni “kamu algısı”dır. Buradan hareketle, çevre vergilerinin toplum nezdinde benimsenmesinin teşvik edilmesi oldukça önemlidir. Karbon vergisinin uygulanması halinde, Türkiye’nin yüksek yenilenebilir enerji potansiyeli nedeniyle elde edilecek gelirlerin mümkün olduğunca sürdürülebilir çevre yönetiminde kullanılması, sürdürülebilir kalkınma açısından da önemli bir fırsat yaratacaktır. Gerek karbon vergisi gerekse çevre ile ilgili diğer vergilerden elde edilecek gelirlerin yenilenebilir enerji kaynaklarının desteklenmesi, çevresel zararın önüne geçilmesi ve çevrenin sürdürülebilirliğinin artırılması gibi fiskal olmayan, diğer bir ifadeyle, ekstrasfiskal amaçlar doğrultusunda kullanılması, ülkemizin 2053 yılı net sıfır emisyon hedefine ulaşabilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Ancak, etkileri ve hedefleri bakımından hem mali (fiskal) hem de mali olmayan (ekstrasfiskal) boyutlar taşıyan ve bu nedenle, çok yönlü bir politika aracı olarak kabul edilen karbon vergileri gerek ülkemizde gerekse pek çok ülkede öncelikli olarak fiskal amaçlar doğrultusunda uygulanmaktadır. Bu açıdan, ülkemizde karbon vergilerinin uygulanabilirliği değerlendirildiğinde, çevre vergileri bile olsa, vergilerin öncelikli olarak mali hedefler doğrultusunda belirlendiği ve bu nedenle de vergilendirme süreçlerinde çevresel unsurların yeterince gözetilmemesi ihtimalinin bulunması söz konusudur.

Bunun yanı sıra, Türkiye’de uygulanan dolaylı vergi türlerinden biri olan MTV’nin, çevre kirliliği ile mücadele amacıyla karbon temelli bir uygulamaya geçmesi önerilmektedir. Bu uygulama, araçların çevreye yaydıkları zararlı gazların miktarına göre vergilendirilmesini sağlayacak; ayrıca hibrit araçlar için teşvikler sunacak ve araç yaşına bağlı olarak vergi oranlarının artmasını öngören bir tarifeye geçişi içermelidir. Buna ilaveten, benzinli ve dizel araçlar arasında MTV oranlarının ayrıştırılması, dizel araçların çevresel zararları göz önünde bulundurularak vergilerin artırılması yoluyla satışının azaltılması faydalı olacaktır. Bu uygulamaların, vergi sistemimizin AB standartlarına daha yakın bir çevre koruma niteliği kazanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öte yandan, AB SKDM uygulamasının ülkemizin AB'ye ihracatını sınırlayıcı çeşitli yasal yükümlülükler getirilebileceği öngörülmektedir. Bu nedenle, SKDM uygulaması olmayan ülkelerde üretilmiş karbon yoğunluğu yüksek ürünlerin, ithalat oranlarının düşürülmesi amaçlanmaktadır. Bu duruma hazırlıklı olunması amacıyla ulusal bir karbon vergisi sisteminin hayata geçirilmesi, buna ilaveten, uluslararası uygulamalarda çifte vergilendirmenin önlenmesi için vergi anlaşmalarının yapılmasının gerekli olduğu değerlendirilmektedir.

Karbon fiyatlandırma mekanizmalarına ilişkin olarak üzerinde durulması gereken bir başka önemli husus, karbon vergisi ile ETS'nin ülkemizde eşzamanlı olarak uygulanması durumudur. İki mekanizmanın kapsamlarının birbirinden ayrılması, birini uygulayan işletmenin diğerinden muaf tutulması ve yalnızca yüksek emisyon salınımına neden olan büyük işletmelerin ETS kapsamına dahil edilmesi önemlidir. Ayrıca, deneme aşamasında düşük oranda vergi uygulanması, belirli sera gazlarının ETS kapsamına alınması ve düşük gelirli haneler için vergi muafiyetleri gibi desteklerin sağlanması oldukça önemlidir. Bu çerçevede, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik büyüme dikkate alındığında, her iki mekanizmanın da Türkiye'de eşzamanlı olarak uygulanması mümkündür. Ancak, bunun için; uygulamaların etkin bir şekilde planlanması, ilgili yasal düzenlemelere uygun olarak yürütülmesi ve şeffaf bir denetimle kamuoyunun bilgilendirilmesi gerekli görülmektedir.

Türkiye'de yenilenebilir enerji potansiyelinin yüksek olması ve son yıllarda yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesine yönelik etkin politikaların yürürlüğe girmesi, önemli bir fırsat olarak öne çıkabilir. İlkokul çağlarından itibaren eğitimin çeşitli kademelerinde ders olarak okutulan çevre bilinci, yeni nesillerin karbon vergilerine olumlu yaklaşımlarını sağlama potansiyeli taşımaktadır. Genel olarak, kamuoyunda yapılan tartışmalar, karbon vergisinin rekabet ve dağıtım üzerindeki olumsuz etkilerine odaklanmış durumdadır. Ayrıca, bireyler bir karbon vergisi uygulamasının çevresel etkinliği konusunda da endişe duymaktadır. Bir verginin çevresel etkisine ilişkin kamuoyu algısının ve yerel ortak fayda beklentisinin vergide kabulün anahtarı olduğu yaklaşımından hareketle, mükelleflerin vergiyi gönüllü olarak kabul etmesi ve yükümlülüklerini yerine getirmesi de verginin kabulüne bağlı olmaktadır. Bu nedenle, çevre bilinci ile verginin gerekliliği konularında kamuoyu iyi bilgilendirilmeli ve halkın görüşü önemsenmelidir.

Vatandaşların büyük bir kısmının vergi ödemeye gönüllü olduğu, vergi sisteminin meşruiyetini anladığı ve politikalarda hedeflenen amaçlara güvendiğinde, vergi yükümlülüklerini yerine getirdikleri düşünülmektedir. Bu nedenle, karbon vergisi uygulamaya konulmadan önce vergi uyumunun sağlanması önem arz etmektedir. Düzenleme yapılırken, karbon oranının doğru bir şekilde belirlenmesi ve fosil yakıtlar üzerinden alınan enerji vergileri gibi karbon vergileriyle benzerlik gösteren vergi türlerinin, ülkemizdeki karbon fiyatlandırma araçlarına uyumlu hale getirilmesi önerilmektedir.

Sonuç olarak; Türkiye'nin 2053 yılına kadar ulaşmayı planladığı net sıfır emisyon hedefi için karbon vergisinin ivedilikle uygulamaya konulması gerekli görülmekte olup anılan verginin uygulanabilirliğinin sağlanması için de kamuoyunun desteğine önem verilmesi gerekmektedir. İklim değişikliği ve buna bağlı olarak ortaya çıkacak sorunların kapsamlı bir biçimde sunulması, çevre bilincinin artırılması amacıyla çeşitli projelerin ve çalışmaların yürütülmesi; ayrıca teşvik ve desteklerle kamuoyu desteğinin sağlanması kaçınılmaz bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir. Diğer taraftan, dolaylı ve dolaysız vergilerde gerekli düzenlemeler yapılarak vergi uyumunun ve adaletinin sağlanması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Acar, E. (2019). *Küresel İklim Değişikliği ile Mücadele Aracı Olarak Karbon Vergisi ve Etkinliği*. Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Acar, İ. A. (2006). “Vergilemede Tahsis İlkesinin Çevre Vergileri Açısından Değerlendirilmesi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Yayınları*, Cilt 11, Sayı:1, s. 215-232.
- Acar, S. vd., (2019). İklim Krizi ile Mücadelenin Makroekonomik Yüzü. *İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 9*. Erişim: 20 Temmuz 2024. https://www.iklimin.org/wp-content/uploads/egitimler/seri_09.pdf
- Adger, W. N., and Barnett, J. (2009). Four reasons for concern about adaptation to climate change. *Environment and Planning A*, 41(12), 2800-2805.
- Ağacan, İ. (2014). *Çevre kirliliği sorunları ile mücadelelerde Türkiye’de uygulanan çevre vergileri ve çevre vergisi bilinci*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi.
- Akagündüz, H. K. (2022). Sürdürülebilir kalkınma yolunda yeşil ekonomi: Türkiye üzerine ampirik bir çalışma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Aksoy, Z. T., ve Özer, A. (2022). 2000-2020 Yılları Arasında Türkiye’deki Sermaye Kaçışları ile Seçilmiş Makroekonomik Faktörler Arasındaki İlişki. *Alanya Akademik Bakış*, 7(1), 111-128.
- Alagandram, S. (2011). Towards a Greener Economy: The Social Dimensio.
- Aldy, J. E., and Stavins, R. N. (2012). The promise and problems of pricing carbon: Theory and experience. *The Journal of Environment & Development*, 21(2), 152-180.
- Aliusta, H., Yılmaz, B., ve Kırhoğlu, H. (2016). Küresel Isınmayı Önleme Sürecinde Uygulanan Piyasa Temelli İktisadi Araçlar: Karbon Ticareti ve Karbon Vergisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(12), 382-401.

- Alıcı, B., ve Yıldız, H. (2012). Küresel Kamusal Bir Mal Olan Çevrenin Korunmasında Karbon Vergisi ve Etkinliği. *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 55-64.
- Andersen, M.S. (2009), "Pricing of Carbon in Europe", Mikael Skou Andersen ve Paul Ekins (Ed.), Carbon-Energy Taxation, Lessons from Europe, *Oxford University Press*, New York, pp.3-23.
- Andersson, M., Baccianti, C. ve Morgan, J. (2020). Climate change and the macro economy. ECB Occasional Paper, (2020243).
- Arı, İ., ve Aydın, L. (2019). Türkiye’de Yerel İklim Değişikliği Eylem Planlarının Hazırlanması ve Etkin Uygulanması için Öneriler. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (Ek Sayı (2019)), 395-414.
- Arı, F., ve Yılmaz, V. (2023). Türkiye’de ve Dünya’da enerji kaynaklarının genel görünümü ve alternatif enerji kaynaklarının önemi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (34), 496-519.
- Armağan, A. (2023). Yeşil bütçeleme yaklaşımı: Türkiye’de uygulanabilirliği. *Scientific Journal of Finance and Financial Law Studies*, 3 (1), 1-22.
- Armağan, R. (2007). Türkiye’de Gelir ve Kurumlar Vergisi Oranlarında İndirimin Vergi Gelirleri Üzerine Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(3), 227-252.
- Asian Development Bank (ADB), (2018). Inclusive Green Growth Index. Erişim. 26 Ocak 2024, <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/462801/inclusive-green-growth-index.pdf>
- Atik, H. (2017). Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde ve Türkiye’de Düşük Karbonlu ve İklimle Dirençli Bir Topluma Geçiş: Ampirik Bir Analiz. *International Relations/Uluslararası İlişkiler*, 14(54). 127-147.
- Avcı, İ., ve Yıldız, S. (2020). Marketlerde Ücretli Plastik Poşet Uygulamasına Yönelik Tüketici Davranışlarının Belirlenmesi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(20), 339-359.
- Aydın, A. A., Şenok, A., ve Dellal, G. (2023). Süt Sığırcı Çiftliklerinde İyi Tarım Uygulamaları, Globalgap, AB ve TR Organik Sistemlerin Analizi ve Bunların

Hayvan Refahı Standartları Bakımından Karşılaştırılması. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 11(1), 156-165.

Aydın, C. (2022). Enerji Arz Güvenliği ve Türkiye-Doğalgaz Tedarik Ve Bağımlılıkları Açısından İnceleme. *Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 87-103.

Bali, S., ve Yaylı, G. (2019). Karbon Vergisinin Türkiye'de Uygulanabilirliği 1. Third Sector Social Economic Review, 54(1), 302-319.

Baranzini, A., Van den Bergh, J. C., Carattini, S., Howarth, R. B., Padilla, E., and Roca, J. (2017). Carbon pricing in climate policy: seven reasons, complementary instruments, and political economy considerations. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 8(4), e462.

Barbier, E. B. (2011). The Policy Challenges for Green Economy and Sustainable Economic Development. *Natural Resources Forum*, 35(3), 233-245.

Barkemeyer, R., and Günther, H. (2014). Corporate sustainability governance: Achieving the interplay of economic, social, and environmental performance. *Journal of Business Ethics*, 123(1), 1-8.

Baş, M. (22 Eylül 2023), Herkese Bilim ve Teknoloji. Erişim: 20 Şubat 2024, <https://www.herkesebilimteknoloji.com/yazarhp/yesil-gelecek-endeksi-2023-ve-turkiye>

Baştürk, M. F. (2014). Mülkiyet problemi, dışsallıklar ve coasean çözüm. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 21(1), 143-154.

Batten, S. "Climate Change and the Macro-economy: A Critical Review". Bank of England Staff Working Paper, 706 (2018): 1-48.

Bayramoğlu, A. T. ve Yurtkur, A. K. (2016). Türkiye'de karbon emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi: Doğrusal olmayan eşbütünleşme analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(4), 31-46.

Baumol, W. J., and Oates, W. E. (1971). The use of standards and prices for protection of the environment. In *The Economics of Environment: Papers from Four Nations* (pp. 53-65). London: Palgrave Macmillan UK.

- Baumol, W. J., and Oates, W. E. (1988). *The theory of environmental policy*. Cambridge university press.
- Bayar, Y., ve Şaşmaz, M. Ü. (2016). Karbon vergisi, ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonu arasındaki nedensellik ilişkisi: Danimarka, Finlandiya, Hollanda, İsveç ve Norveç örneği, *International Journal of Applied Economic and Finance Studies*, 1(1), 32- 41.
- Bayraç, H. N., ve Çildir, M. (2017). AB Yenilenebilir Enerji Politikalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 201-212.
- Bayraç, H. N., Delican, D., ve Karakaş, A. T. (2020). OECD Ülkelerinde Biyoyakıt Politikalarının Ulaşım Sektöründeki Petrol Tüketimine Etkisi. *Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 15 (3), 811-828. Erişim 17 Ocak 2024, DOI: 10.17153/oguiibf.525504
- Baysan, Y. (2019). *Yeşil tahviller ve iklim finansmanı* (Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi (Türkiye)).
- Bektaş, A. (2021). The Impact of European Green Deal on Turkey's Iron and Steel Industry: Decomposition Analysis of Energy-Related Sectoral Emissions. *Celal Bayar University Journal of Science*, 17(1), 17-29.
- Bergquist, M., Nilsson, A., Haring, N., and Jagers, S. C. (2022). Meta-analyses of fifteen determinants of public opinion about climate change taxes and laws. *Nature Climate Change*, 12(3), 235-240.
- Bhattacharya, S.C. (1998). “Energy Taxation and Environmental Externalities: A Critical Analysis”, *The Journal of Energy and Development*, 22(2), pp.199-223.
- Bilge, B., ve Artukoğlu, M. M. (2019). Türkiye’de Son Yıllarda Gübrede Uygulanan Politikalara Genel Bir Bakış, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 25 (2).
- Bilgin, M. H. (2004). Döviz kuru işsizlik ilişkisi: Türkiye üzerine bir inceleme. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (8), 80-94.
- Bilgin, S., ve Orkunoğlu, İ. F. (2010). Fiskal ve Ekstrafiskal Amaçlar Bağlamında 1970’lerden Günümüze Çevre Vergileri. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(1), 77-108.

- Bilici, N. (2008). Vergi Hukuku, Ankara, *Seçkin Yayınevi*.
- Binboğa, G. (2017). Sürdürülebilirlik Kapsamında Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları ve Türkiye'nin Durumunun İncelenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(4), 207-238.
- Biol, U., ve Bilgici, Y. (2021). Karbon fiyatlandırmasında emisyon ticaret sistemi ve önemi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 47-72.
- Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Stratejik Plan, (2016). Erişim: 16 Mart 2024, <http://www.surdurulebilirlik.gov.tr/wp-content/uploads/2016/06/Bi.pdf>
- Blewitt, J. (2014). *Understanding sustainable development*. Routledge.
- Bovenberg, A. L., and De Mooij, R. A. (1997). Environmental tax reform and endogenous growth. *Journal of Public Economics*, 63(2), 207-237.
- Bozkurt, N., ve Sayın, N. (2021). Günümüz Teknolojileri Çerçevesinde Çimento Dünyasındaki Gelişmelerin Araştırılması. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(4), 1159-1173.
- Bozdoğanoglu, B. (2008). "Motorlu Taşıtların Alımında Uygulanan Vergiler ve Motorlu Taşıtlarda Vergileme Tekniğinin AB Uygulamaları ile Karşılaştırılması", *Yaklaşım Dergisi*, Sayı 192.
- Bozdoğanoglu, B. (2013). Konaklama vergisi uygulaması ve Türkiye'de uygulanabilirliği. *Maliye Dergisi*, 164(1), 131-149.
- Bozoğlu, B. (2018). Paris İklim Anlaşması kapsamında Türkiye'nin erken uyarı sistemine dair yapması gerekenler. Tez.
- Bowens, R., (2011). Understanding the ISO 26000 social responsibility standard and how it relates to and can be assessed alongside other standards. White Paper. Rutherford: SGS Inc.
- Bratsiotis, G. J. ve Wayne Robinson (2002), "Economic Fundamentals And Self-Fulfilling Crises: Some Evidence From Mexico", Discussion Paper Series, No. 023, Centre For Growth And Business Cycle Research, School Of Economic Studies, University Of Manchester, July 2002.

- Brunnsma, D. and Picou, J.S. (2008). Disasters in the Twenty-First Century: Modern Destruction and Future Instruction. *Social Forces* 87(2), 983-991.
- Bruvoll, A., (2009). On the measurement of environmental taxes.
- Budak, T.H., 2023. *Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması ve çimento sektöründe dekarbonizasyon yöntemleri*. Erişim: 03 Mayıs 2024, <https://yesilbuyume.org/sinirada-karbon-duzenlemesi-ve-cimento-sektorununde-dekarbonizasyon-yontemleri/>
- Cankardaş, S., ve Sofuoğlu, Z. (2021). İklim değişikliği ve birey üzerindeki etkilerinin gözden geçirilmesi. *Nesne Psikoloji Dergisi*, 9(19), 139-146.
- Carattini, S., Baranzini, A., Thalmann, P., Varone, F., and Vöhringer, F. (2017). Green taxes in a post-paris world: Are millions of nays inevitable?. *Environmental Resource Economics*, 68, 97-128. Erişim: 07 Ocak 2024, <https://doi.org/10.1007/s10640-017-0133-8>
- Carbon Market Watch (2016). A guide to European climate policy Vol. 1 – EU's emissions trading system, 1-11.
- Carbon Tax Center (CTC), (2020). Where carbon is taxed. <https://www.carbontax.org/where-carbon-is-taxed/>
- Carbon Disclosure Project (CDP)Türkiye, (2021). Erişim: 09 Şubat 2024, https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/sites/cdpturkey.sabanciuniv.edu/files/cdp_climate_change_and_water_report_2021-turkey_edition.pdf
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), (2019). Erişim: 20 Ocak 2024, https://emdat.be/sites/default/files/adsr_2018.pdf
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), (2020). Erişim: 20 Kasım 2023, https://emdat.be/sites/default/files/adsr_2019.pdf
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), (2021). Erişim: 15 Ekim 2023, https://emdat.be/sites/default/files/adsr_2020.pdf
- Chung, Y. H., Färe, R., and Grosskopf, S. (1997). Productivity and undesirable outputs: a directional distance function approach. *Journal of Environmental Management*, 51(3), 229-240.

- Christian, A. (1992). Designing A Carbon Tax: The Introduction Of The Carbonburned Tax (CBT). *UCLA Journal Of Environmental Law And Policy*, 221-281.
- Climate Action Tracker. (2019). İklim eylemini artırmak sıfır emisyonlu bir topluma geçiş için fırsatlar. Yönetici özeti. Erişim: 10 Aralık 2023, https://climateactiontracker.org/documents/671/CAT_2019-11-29_ScalingUp_TURKEY_ExecSumm_TUR.pdf
- Clinch, J.P., and M. Gooch (2006). Economics Instruments in Environmental Policy, <http://www.economicinstruments.com>
- Crowley, D., ve Paul H. (2017). İletişim Tarihi: Teknoloji-Kültür-Toplum (Çev. B. Ersöz). Ankara: Siyasal Kitapevi.
- Cubasch, U., Wuebbles, D., Chen, D., Facchini, M., Frame, D., Mahowald, N. and Winther, J. (2013). Introduction. In: T. Stocker, D. Qin, G. Plattner, M. Tignor, S. Allen, 56 J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P. Midgley, ed., *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 1st ed. Cambridge & New York: Cambridge University Press, pp.126- 135.
- Çağatay, B. (2021). Türkiye’de Çimento Sektörüne İlişkin Gelecek Tahminleri; Küresel Ticaret ve Makroekonomik Değişkenler Işığında Yeni Politikalar. *Dumlupınar Üniversitesi İİBF Dergisi* (8), 95-115.
- Çakmak, H., (2018). Çevresel vergilerin ekonomik etkileri: Karbon vergisi. Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çakmakçı, A., (07 Ocak 2023). *Yeni Vergimiz Olan Konaklama Vergisi Başlıyor*. Alomaliye.com. Erişim: 20 Temmuz 2024. <https://www.alomaliye.com/2023/01/07/konaklama-vergisi/>
- Çalışkan, Ş. (2009). Türkiye’nin enerjide dışa bağımlılık ve enerji arz güvenliği sorunu. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25, 297-310.
- Çelikkaya, A, (2011). “Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde Çevre Vergisi Reformları ve Türkiye’deki Durumun Değerlendirilmesi”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:11, Sayı:2*, s.97-120, Eskişehir.

- Çelikkaya, A. (2017). Yenilenebilir enerjinin teşvikine yönelik uluslararası kamu politikaları üzerine bir inceleme. *Maliye Dergisi*, 172, 52-84.
- Çetintaş, H., ve Türköz, K. (2017). İklim Değişikliği İle Mücadelede Karbon Piyasalarının Rolü. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(37), 147-168.
- Chiroleu-Assouline, M., and Fodha, M. (2006). Double dividend hypothesis, golden rule and welfare distribution. *Journal of Environmental Economics and Management*, 51(3), 323-335.
- Çiçek, H., (2019). Karbon Vergileri ve Emisyon Ticareti Sistemlerinin Ekonomi Üzerindeki Etkileri (The Effects of Carbon Taxes and Emission on Trade System on The Economy). 364. 56-74.
- Çiçek, H., ve Çiçek, S. (2012). Karbon Vergisi ile Karbon Ticareti İzinlerinin Karşılaştırılması. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (47).
- Çimen, Z. A. (2024). Sınırdaki Karbon Düzenlemesi ve Seçilmiş Sektörlerde Türkiye'nin Küresel Rekabet Gücü. *Politik Ekonomik Kuram*, 8(1), 1-17.
- Çitil, E., Kınacı, C., ve Kayalica, Ö. (2011). Katı atık yönetiminde ekonomik araçların kullanımı ve çevre temizlik vergisi. *İTÜDERGİSİ/d*, 9(6).
- Dafermos, Y., Nikolaidi, M., and Galanis, G. (2018). Climate change, financial stability and monetary policy, *Ecological Economics*, 152, 219-234.
- Dağhan, H., Öztürk, M., Hakeem, K. R., Sabir, M., and Mermut, A. R. (2015). Soil pollution in Turkey and remediation methods. *Soil remediation and plants: prospects and challenges*, 287-312.
- Dağlı, H. (2019). İklim Değişikliği ile Mücadelede İktisadi Mali Araç: Karbon Vergisi. *Uluslararası Bankacılık Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 30-42.
- Danish Environmental Protection Agency (DEPA) (1999). Ministry of Environment and Energy, "Economic Instruments in Environmental Protection in Denmark", <http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?pg=http://www2.mst.dk/udgiv/publication/2000/87/7909-568-2/html/default_eng.htm>.

- Dickie, G., 23 July 2024. Reuters. *World recorded hottest day on July 21, monitor says*. Erişim: 25 Temmuz 2024. <https://www.reuters.com/world/world-registers-hottest-day-ever-recorded-july-21-monitor-says-2024-07-23/>
- Dikkaya, M., ve Üzümcü, A. (2017). Uluslararası Ticaret ve Finans (2. bs). Savaş Yayınevi.
- Dikmen, S. ve Çiçek, H. G. (2020). Avrupa Birliğinde Çevre Vergisi Gelirlerinin Karşılaştırmalı Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (57), 57-88.
- Dikmen, S., ve Dağlıoğlu Şanlı, İ. (2020). Avrupa Birliği'nde Çevre Politikası Aracı Olarak Yeşil Kamu Alımları. *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*, 19(1), 85-119.
- Diriöz, A. O. (2021). AB Yeşil Mutabakat Kapsamında Yeşil Ekonomiye Dönüşüm Süreci, Türkiye-AB İlişkilerine Olası Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Uluslararası Suçlar ve Tarih*, (22), 107-130.
- Drews, S. and Van den Bergh, J.C. (2016). What explains public support for climate policies? A review of empirical and experimental studies. *Climate Policy*, 16(7), 855-876.
- Dreyer, S. J., and Walker, I. (2013). Acceptance and support of the Australian carbon policy. *Social Justice Research*, 26, 343-362.
- Dumanlı, T. (2020). Gelişmekte Olan Ülkelerde Ekonomik Büyümenin Karbon Emisyonu Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Dünya Enerji Konseyi Türkiye. (2021, Kasım). Küresel Yenilenebilir ve Düşük Karbonlu Gaz Raporu Özeti. Erişim: 04 Nisan 2024, <https://www.dunyaenerji.org.tr/wpcontent/uploads/2021/11/Kuresel-Yenilenebilir-ve-Dusuk-Karbonlu-Gaz-Raporu-Ozeti.pdf>
- EBRD, Republic of Türkiye, Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change and Climate Focus, (2023). Potential Impact of the Carbon Border Adjustment Mechanism on the Turkish Economy: *Quantification of the economic impacts and review of climate policy response options*, 1-14.

- Eggleton, T. (2012). *A Short Introduction to Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Eken, A. A. (2024). Sınırdaki Karbon Düzenlemesi Mekanizmasının Türkiye'nin AB İhracatına Olası Etkileri. *Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-15.
- Ekins, P., Barker, T. (2001). Carbon taxes and carbon emissions trading. *Journal of Economic Surveys*, 15(3), 325-376.
- Emission Database for Global Atmospheric Research, (EDGAR, 2020). Erişim: 16 Ocak 2024, https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2020
- Ercoşkun, S., ve Kovancılar, B. (2023). Nordik  lkelerinde Karbon Vergisi Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 30(3), 611-631.
- Ertürk, H. (1996),  evre Bilimlerine Giriş, Uludağ Üniversitesi Yayını, Bursa.
- Eryılmaz, G. A., ve Kılıç, O. (2018). Türkiye'de sürdürülebilir tarım ve iyi tarım uygulamaları. *Kahramanmaraş S t c  İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(4), 624-631.
- Escarus (2016). İklimin Finansmanı Yeşil Tahviller/Karbon Fiyatlandırma, Erişim: 08 Mart 2024, <http://iklimekonomisi.org/uploads/rapor/6312613-turkce-escarus-insightsclimate-finance.pdf>.
- Esenlikci, A. C. (2023). Türkiye'de Organize Sanayi Bölgelerinin Yeşil Dönüşümü: Yeşil Organize Sanayi Bölgesi Projesi. *Neveşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(1), 337-357.
- Eshghi, K., and Larson, R. C. (2008). Disasters: lessons from the past 105 years. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*.
- European Commission, 2021. The 2021 Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2019-2070).
- Eyüpoğlu, Erdal. 27 Mart 2024, yazılı görüşme, T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), Erdal EYüPOğLU <eyupoglu@epdk.gov.tr>, Mustafa Kemal Mahallesi 2078 Sokak. No:4 06510  ankaya / Ankara

- Euronews. (15 Nisan 2024). *Yeşil Gelecek Endeksi: Türkiye 76 ülke içinde 63. Sırada*. Erişim: 25 Temmuz 2024. <https://tr.euronews.com/2024/04/15/yesil-gelecek-endeksi-turkiye-76-ulke-icinde-63-sirada>
- Fayen, E., Utz, R., Zuccardi Huertas, I., Bogdan, O. ve Moon, J. (2020). *Macrofinancial aspects of climate change*. The World Bank.
- Feldman, L., and Hart, P. S. (2018). Is there any hope? How climate change news imagery and text influence audience emotions and support for climate mitigation policies. *Risk Analysis*, 38(3), 585-602.
- Ferhatoğlu, E. 2003. "Avrupa Birliği'nde Ortak Çevre politikası Çerçevesinde Çevre Vergileri", e-yaklaşım/Ekim:2003/sayı 3. Erişim: 12 Şubat 2024, <http://www.yaklasim.com.tr/emrahfettahoglu/pdf>
- Garcia-Marin, A., Justel, S., and Schmidt-Eisenlohr, T. (2019). Trade credit, markups, and relationships. CESifo Working Paper no. 2377.
- GCM Yatırım, (2023). *Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması / Gübre Sektörü*. Erişim; 25 Mayıs 2024. <https://www.gcmyatirim.com.tr/arastirma-analiz/ozel-raporlar/2023-10-18-sinirda-karbon-duzenleme-mekanizmasi-gubre-sektoru>
- Germanwatch, (2015). *Climate Change Performance Index 2015 Components*. Erişim: 24 Ekim 2024. <https://www.germanwatch.org/sites/default/files/publication/10409.pdf>
- Global Green Growth Index (2020). Erişim: 20Nisan 2024. <https://greengrowthindex.gggi.org/wp-content/uploads/2021/01/2020->
- Goulder, Lawrence H. (1995). "Environmental Taxation and the Double Dividend: A Reader's Guide", *International Tax and Public Finance*, Vol: 2, Number 2, pp. 157-183.
- Goulder, L. H., and Andrew, S. (2013). Carbon Taxes vs. Cap and Trade: A Critical Review, NBER Working Paper Series, 19338, 1-40.
- Goulder, Lawrence H., and Andrew R. Schein. 2013. "Carbon Taxes versus Cap and Trade: A Critical Review." *Climate Change Economics* 4, no. 3: 1–28.
- Goldsmith, E. (1972). *Blueprint for survival* (Vol. 7830). Houghton Mifflin.
- Görmez, K. (1991). *Türkiye'de Çevre Politikaları* Ankara, 1991.

- GÜBRETAS, (2023). *Türkiye Gübre Sanayii 2023 Yılı Değerlendirmesi*.
- Gültekin, R. (2022). Avrupa Birliği Sınırdaki Karbon Düzenlemesi ve Türkiye Açısından Bir Değerlendirme. *Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences (BNEJSS)*, 8, 203- 213.
- Gündoğan, A.C., (20 Ocak 2017). İklim Finansmanı Konusuna Bakış Açımızı Genişletmeliyiz. Erişim: 14 Ocak 2024, <https://tr.boell.org/tr/2017/01/20/iklim-finansmani-konusuna-bakis-acimizi-genisletmeliyiz>
- Güneş, Ç. (2019). *İzmir Kalkınma Ajansı tarafından yaptırılan toprak analiz laboratuvarlarının çiftçilerin toprak tahlili yaptırma ve gübre kullanımları üzerine etkilerinin değerlendirilmesi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Gürtepe, E., ve Birpınar, M. E. (2023). Türkiye Yüzyılında Sürdürülebilir Çevre. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 2(3), 1-22.
- Green, K. P. (2023). *Poor Implementation Undermines Carbon Tax Efficiency in Canada*. Fraser Research Bulletin. Erişim: 12 Temmuz 2023, <https://www.fraserinstitute.org/sites/default/files/poor-implementation-undermines-carbon-tax-efficiency-in-canada.pdf>].
- Grten (2011). Yeşil Binalar. Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları – V, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bölgesel Çevre Merkezi. Ankara. Uzman Görüşü.
- Hagemann, S., Chen, C., Clark, D. B., Folwell, S., Gosling, S. N., Haddeland, I., ... and Wiltshire, A. J. (2013). Climate change impact on available water resources obtained using multiple global climate and hydrology models. *Earth System Dynamics*, 4(1), 129-144.
- Haines, A., and Patz, J. A. (2004). Health effects of climate change. *Jama*, 291(1), 99-103.
- Halkos, G., de Alba, J. M., and Todorov, V., (2021). Economies' inclusive and green industrial performance: An evidence based proposed index. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123516.
- Handl, G. (2012). Declaration of the United Nations conference on the human environment (Stockholm Declaration), 1972 and the Rio Declaration on

- Environment and Development, 1992. *United Nations Audiovisual Library of International Law*, 11(6).
- Hanson, C., and Sandalow, D. (2006), Greening The Tax Code, Tax Reform, *Energy and The Environment Policy Brief*. (WRI) 1.
- Harrison, K., (2010). The comparative politics of carbon taxation. *Annu. Rev. Law Soc. Sci.* 6, 507–529.
- Hayrulloğlu, B. (2012). Çevresel sorunlarla mücadelede karbon vergisi, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-11.
- Hepburn, C., Grubb, M., Neuhoff, K., Matthes, F. ve Tse, M. (2006). Auctioning of EU ETS phase II allowances: how and why?, *Climate Policy*, 6:1, 137-160.
- Hiltunen, M. (2004), *Economic Environmental Policy Instruments in Finland*, the Finnish Environmental Institute in Helsinki, Erişim: 18 Eylül 2023, <<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=20705&lan=en>>.
- Hoerner, A.J. ve B. Bosquet (2001), *Environment Tax Reform: The European Experience*, Center For Sustainable Economy, Washington DC.
- Hotunluoğlu, H. (2007). *Karbon vergisi teorisi ve uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi.
- Hotunluoğlu, H., ve Tekeli, R. (2007). Karbon Vergisinin Ekonomik Analizi ve Etkileri: Karbon Vergisinin Emisyon Azaltıcı Etkisi Var Mı? *Sosyoekonomi*, 107-126.
- Hsu, S. L. (2011). A prediction market for climate outcomes. *U. Colo. L. Rev.*, 83, 179.
- Hussen M. Ahmed, (2000). *Principles of Environmental Economics, Ecology and Public Policy*, Routledge.
- Hurwicz, L. (1995). “What is Coase Theorem?”, *Japan and the World Economy*, 7, 49-74.
- ICAP Secretariat (2021). ETS BRIEF 8: Emissions Trading and Carbon Tax: Two instruments, one goal. International Carbon Action Partnership (ICAP). June, 2021. https://icapcarbonaction.com/system/files/document/20_icap_briefs-8_updated-2021.pdf

- IEA (2020). *Implementing Effective Emissions Trading Systems: Lessons from international experiences*, Erişim: 11 Ekim 2023, https://iea.blob.core.windows.net/assets/2551e81a-a401-43a4-bebd-a52e5a8fc853/Implementing_Effective_Emissions_Trading_Systems.pdf
- IEA (2022). *CO₂ Emissions in 2022*. Erişim: 30 Nisan 2024. <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>
- IPCC. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge: Cambridge University Press.
- IPCC. (2014). 5. Değerlendirme Raporu; İkinci Çalışma Grubu, İklim Değişikliği: Etkiler, Uyum ve Kırılabilirlik. New York.
- İğci, T. (2015). *İklim değişikliği politikalarının Avrupa Birliği ve Türkiyede sanayi sektörüne olası etkileri: Maliyetler ve rekabet edebilirlik bakımından değerlendirme* (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- İklim Haber, (2022). Erişim: 18 Şubat 2024, <https://www.iklimhaber.org/turkiyenin-enerji-donusumu-10-yilda-135-milyar-dolar-yatirim-gerektirecek/>.
- İklim Uyum, (2021). *Türkiye'de İklim Değişikliğine Uyum Çalışmaları*. Erişim: 18 Şubat 2024, https://iklimeuyum.org/dokumanlar/Turkiyede_Iklim_Degisikligine_Uyum_Calismalari.pdf.
- İstanbul Sanayi Odası (İSO) Sürdürülebilirlik Vizyonu - Yeşil Blog, (2022). *İnşaat Sektörünü Karbonsuzlaştırmak: COP26'dan Bazı Çıkarımlar*. Erişim: 04 Mayıs 2024. <https://www.isoyesilblog.com/insaat-sektorunu-karbonsuzlastirmak-cop26dan-bazi-cikarimlar/>
- Jabareen, Y. (2008). A new conceptual framework for sustainable development. *Environment, development and sustainability*, 10, 179-192.
- Jacobs, M. (1999). Sustainable Development as a Contested Concept, in Dobson, A., ed., *Fairness and Futurity: Essays on Environmental Sustainability and Social Justice*. Oxford: University Press, 21-45.

- Jacobs, M. (2012). *Green Growth: Economic Theory and Political Discourse*. Centre for Climate Change Economics and Policy, Working Paper No. 108. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, Working Paper No. 92.
- Jagers, S. C., Lachapelle, E., Martinsson, J., and Matti, S. (2019). Bridging the ideological gap? How fairness perceptions mediate the effect of revenue recycling on public support for carbon taxes in the United States, Canada and Germany. *Review of Policy Research*, 38(5), 529-554.
- Jamali, A.T. (2005). *Ekolojik Vergiler*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Mali Hukuk Anabilim Dalı, İstanbul
- Jenkins, Jesse D. and Karplus, Valerie J, (2017). ‘Carbon Pricing Under Political Constraints: Insights for Accelerating Clean Energy Transitions’ in Douglas Arent and others (eds), *The Political Economy of Clean Energy Transitions* (Oxford University Press 2017)
- Johansson-Stenman, O., and Konow, J. (2010). Fair air: Distributive justice and environmental economics. *Environmental and Resource Economics*, 46(2), 147–166.
- Kallbekken, S., Garcia, J. H., and Korneliusson, K. (2013). Determinants of public support for transport taxes. *Transportation Research Part A*, 58, 67–75.
- Kandır, S. Y., ve Yakar, S. (2017). Yenilenebilir enerji yatırımları için yeni bir finansal araç: Yeşil tahviller. *Maliye dergisi*, 172, 85-110.
- Kaplan, A., (1991). Çevre Sorunları ve Ekonomi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 46(1).
- Kaplan, Recep (2012). “Motorlu Taşıtlar Vergisinde Otomobillerin Tarife Yapısının Vergi Adaleti ve Çevre Politikaları Açısından Değerlendirilmesi”, *Vergi Sorunları Dergisi*, Sayı 289.
- Kapluhan, E., (2013). Türkiye’de Kuraklık ve Kuraklığın Tarıma Etkisi, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 27.

- Karakaya, E., Akkoyun, G., ve Hiçyılmaz, B. (2023). Sera Gazı Emisyonu Azaltımı için Karbonun Fiyatlanması: Karbon Vergisi mi Emisyon Ticareti mi?. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 8(4), 813-841.
- Karagöl, V. (2022). İklim Değişikliği ve Para Politikası: Türkiye için bir Değerlendirme. *İnsan ve İnsan*, 9(33), 77-95.
- Kates, R. W., Parris, T. M., Leiserowitz, A. A. (2005). What Is Sustainable Development? Goals, Indicators, Values, and Practice. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 47(3), 8–21.
- Kaya, S., ve Ilgıt, A. (2021). İklim Değişikliği ve Çevresel Güvenlik: Türkiye Örneği. *Alternative Politics/Alternatif Politika*, 13(1).
- Keen, M., Perry, I., and Strand, J. (2012). Market-based instruments for international aviation and shipping as a source of climate finance. World Bank Policy Research Working Paper, (5950).
- Keskin, T. (2016). İklim Değişikliği Süreci. *Mühendis ve Makine Dergisi*, 49(581), 63-68.
- Keskin, M. (2022). İklim Dönüşümü ve Yeşil Finansmanı. *Euroasia Journal Of Social Sciences & Humanities*, 9(25), 54-69.
- Kısacık, H., (2019). Depozito ve plastik poşet ücreti uygulamaları: Muhasebe süreci.
- Kirilenko, A. P., and Sedjo, R. A. (2007). Climate change impacts on forestry. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(50), 19697-19702.
- Konstanczak, S. (2014). Theory of Sustainable Development and Social Practice. *Problemy Ekorozwoju/Problems of Sustainable Development*, 9(1), 37–46.
- Koskela, E., Schöb, R., and Sinn, H. W. (1998, January). Green Tax Reform, Structural Unemployment, and Welfare. In *Proceedings. Annual Conference on Taxation and Minutes of the Annual Meeting of the National Tax Association* (Vol. 91, pp. 52-56). National Tax Association.
- Kossoy, A., Peszko, G., Oppermann, K., Klein, N., Blok, L., Wong, L., & Borkent, B. (2015). Karbon Fiyatlandırması Durum ve Eğilimleri. *Dünya Bankası Grubu İklim Değişikliği, Washington DC, USA*.

- Kovancılar, B. (2001). Küresel Isınma Sorununun Çözümünde Karbon Vergisi ve Etkinliği. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 8(2), 7-20.
- Köppel, A., Kratena, K., Pichl, C., Schebeck, F., Schleicher, S., and Wüger, M. (1996). Macroeconomic and sectoral effects of energy taxation in Austria. *Environmental and Resource Economics*, 8(4), 417–430.
- Köse, H. Ö. (2023). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının Gerçekleştirilmesinde Birleşmiş Milletler ve Intosai İş Birliği. *Sayıştay Dergisi*, 34(130), 497-505.
- Kurnaz, L. (2022). Son Buzul Erimededen. İstanbul: Doğan Yayınları.
- Küçük, G., ve Dural, B. Y. (2022). Avrupa yeşil mutabakatı ve yeşil ekonomiye geçiş: Enerji senaryoları üzerinden bir değerlendirme. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(1), 137-156.
- Küçük, Ö. (2012). *Karbon Vergisi'nin Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'deki Uygulamasının Değerlendirilmesi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kynčlová, P., Upadhyaya, S., and Nice, T. (2020). Composite Index as a measure on achieving Sustainable Development Goal 9 (SDG-9) industry-related targets: The SDG-9 Index. *Applied Energy*, 1-13.
- Leal Filho, W., Balogun, A. L., Olayide, O. E., Azeiteiro, U. M., Ayal, D. Y., Muñoz, P. D. C., ... and Li, C. (2019). Assessing the impacts of climate change in cities and their adaptive capacity: towards transformative approaches to climate change adaptation and poverty reduction in urban areas in a set of developing countries. *Science of the Total Environment*, 692, 1175-1190.
- Lerner, B. W., and Lerner K. L. (2003). "Forests and Deforestation", *World of Earth Science*, Vol. 1, Gale, Detroit, 226.
- Lo, Alex YH. (2013). "Agreeing to Pay under Value Disagreement: Reconceptualizing Preference Transformation in Terms of Pluralism with Evidence from Small-Group Deliberations on Climate Change." *Ecological Economics*, 87(2013): 84–94.
- Love, P., and Lattimore, R. (2009). International Trade: Free, Fair and Open? . <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264060265-en>

- MacCracken, M. C. (2008). Prospects for future climate change and the reasons for early action. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 58(6), 735-786.
- Mankiw, N. G. (2009). Smart taxes: An open invitation to join the pigou club, *Eastern Economic Journal*, 35, 14-23.
- Marron, D., and Toder, E. (2014). Tax Policy Issues in Designing a Carbon Tax, *American Economic Review: Papers & Proceedings 2014*, 104(5): 563–568.
- Matti, S., Nässén, J., and Larsson, J. (2022). Are fee-and-dividend schemes the savior of environmental taxation? Analyses of how different revenue use alternatives affect public support for Sweden’s air passenger tax. *Environmental Science & Policy*, 132, 181-189.
- McKinsey Türkiye, (22 Nisan 2022). *McKinsey & Company ve teknoloji devlerinden, iklim değişikliğiyle mücadeleye 925 milyon dolarlık bütçe taahhüdü*. Erişim: 25 Ocak 2024. <https://www.mckinsey.com/tr/our-insights/925-million-budget-commitment-from-mckinsey-and-company-and-tech-giants-to-combating-climate-change>
- Mehling, M., and 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.
- Mengden, A. (2024). Carbon Taxes in Europe, 2024. Tax Foundation Europe. 18 June 2024. Erişim: 10 Temmuz 2024. <https://taxfoundation.org/data/all/eu/carbon-taxes-europe-2024/>
- Metcalf, G. E., and David, W. (2009). “The Design of a Carbon Tax.” *Harvard Environmental Law Review* 33, no. 2: 499–556.
- Metcalf, G.E., (2019). On the economics of a carbon tax for the United States. Brookings Papers on Economic Activity Meeting. March 7-8, 2019, *Brookings Institution*, Washington, DC.
- Metcalf, G. E., and Weisbach, D. A. (2012). Linking Policies When Tastes Differ: Global Climate Policy in a Heterogeneous World. *Review of Environmental Economics and Policy, Association of Environmental and Resource Economists*, 6(1), 110-129.

- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), (2021). Türkiye 2020 Yılı İklim Değerlendirmesi, <https://mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2020-iklim-rapor.pdf>.
- Mirici, M. E., ve Berberoğlu, S. (2022). Türkiye perspektifinde yeşil mutabakat ve karbon ayak izi: tehdit mi? fırsat mı?. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 8(1), 156-164.
- Moriondo, M., Giannakopoulos, C., and Bindi, M. (2011). Climate change impact assessment: the role of climate extremes in crop yield simulation. *Climatic change*, 104(3-4), 679-701.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA), (2020). Erişim: 14 Ocak 2024. <https://climate.nasa.gov/vitalsigns/global-temperature/>
- National Research Council, (1979). A Taxonomy of Energy Taxes, *National Academy of Sciences*, Washington.
- Natural Centers for Environmental Information, NOAA (2020). Erişim: 18 Ekim 2023, <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202013>.
- Neale, R. E., Barnes, P. W., Robson, T. M., Neale, P. J., Williamson, C. E., Zepp, R. G., ... and Zhu, M. (2021). Environmental effects of stratospheric ozone depletion, UV radiation, and interactions with climate change: UNEP Environmental Effects Assessment Panel, Update 2020. *Photochemical & Photobiological Sciences*, 20(1), 1-67.
- Neuhoff, K. (2008). Tackling Carbon: How to Price Carbon for Climate Policy. University of Cambridge, Cambridge.
- Net Zero Tracker, (2022). Erişim: 12 Eylül 2023, <https://zerotracker.net/>
- Nimubona, A. D., and Sinclair, Desgagné, B. (2005). The pigouvian tax rule in the presence of an eco-industry.
- Nordhaus, W., (2013). The Climate Casino: Risk Uncertainty and Economics for A Warming World, Yale University Press, New Haven (US).
- Nordhaus, William D., (2007). "To Tax or Not to Tax: Alternative Approaches to Slowing Global Warming", *Review of Environmental Economics and Policy*, 1(1), pp.26-44.

- Nurdianto, D. A., and Resosudarmo, B. P. (2016). The economy-wide impact of a uniform carbon tax in ASEAN. *Journal of Southeast Asian Economies*, 1-22.
- O'Donnell, J. K. (2012). *The Global Green Growth Institute: On a Mission to Prove Green Growth: Green*. Council on Foreign Relations.
- OECD. (2008a). More Information on Environmentally Related Taxes, Fees and Charges, Erişim: 20 Eylül 2023, www2.oecd.org/ecoinst/queries/TaxInfo.htm
- OECD. (2008b). OECD Çevresel Performans İncelemeleri: Türkiye, 2008. Erişim: 02 Eylül 2023, www.oecd.org
- OECD. (2011). *Green Growth Strategy*, Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- OECD. (2013). *Multilingual Summaries, Economic Policy Reforms (2013)*. Going for Growth.
- OECD. (2016). Effective Carbon Rates—Pricing CO2 through Taxes and Emissions Trading Systems. Paris: OECD Publishing; 2016. Erişim: 25 Ekim 2023, https://www.oecd-ilibrary.org/taxation/effective-carbon-rates_9789264260115-en
- OECD. (2019). *OECD Çevresel Performans İncelemeleri: Türkiye 2019*. Erişim: 02 Kasım 2023, https://www.oecd.org/tr/publications/oecd-cevresel-performans-incelemeleri-turkiye-2019_653318da-tr.html
- Oğuz, N. S., ve Yıldız, S., (2024). Bir Çevre Vergisi Olarak Karbon Vergisi. *Anadolu University Journal of Faculty of Economics*, 6(1), 19-35.
- Oktar, K. (2020). “Özel Tüketim Vergisi Tarihçe ve Genel Açıklamalar”, Yeni Ekonomi Danışmanlık A.Ş, Ankara, ss. 1-71, Erişim: 16 Eylül 2023, <https://vergialgi.net/assets/catalogs/ozel-tuketim-vergisi-tarihce-ve-genel-aciklamalar>.
- Olçay, F. M. (2024). Yeşil Vergiler, Özellikleri, Türkiye'deki Durum ve Uygulamaları. <https://vergiraporu.com.tr/upImage/org/1d0bdc2.PDF>
- O'Neill, B. C., Oppenheimer, M., Warren, R., Hallegatte, S., Kopp, R. E., Pörtner, H. O., ... and Yohe, G. (2017). IPCC reasons for concern regarding climate change risks. *Nature Climate Change*, 7(1), 28-37.

- Orru, H., Ebi, K. L., and Forsberg, B. (2017). The interplay of climate change and air pollution on health. *Current environmental health reports*, 4, 504-513.
- Öncel, Mualla, Kumrulu, Ahmet, Çağan, Nami, Vergi Hukuku, *Turhan Kitabevi*, Ankara, 2008.
- Öz, E., ve Kutbay, H. (2016). Ekolojik Vergileme: Seçilmiş Bazı Dünya Ülkeleri ile Türkiye Verilerinin Karşılaştırılması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 247-271.
- Özcan, M., ve Öztürk, S. (2019). Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Üretimi Kaynaklı Sera Gazı Emisyonunda Beklenen Değişimler ve Karbon Vergisi Uygulaması. *In VI Energy Efficiency and Quality Symposium and Exhibit in Sakarya, Turkey*.
- Özdemir, N. (2013), "Cumhuriyet Döneminde Türkiye'de Yol Vergisi", *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Tarih Bölümü Tarih Araştırmaları Dergisi*, Cilt: 32 Sayı: 53, s. 213-247
- Özden, Dr. E. (2017). Çevre Vergilerinin Gelir Dağılımı Üzerindeki Bozucu Etkisinin Tersine Çevrilebilirliği. *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 8(15), 127-134. Erişim: 12 Kasım 2023, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/326751>.
- Özmen, F., ve Karakuzu, R., (2013). Rüzgâr Türbini Kanadı ve Destek Elemanlarındaki Kompozit Yapıların Yerlilik, Geri Dönüşüm ve Dayanımları Açısından İncelenmesi. Erişim: 10 Ekim 2023, <http://www.ruzgarsempozyumu.org/wp-content/uploads/2023/11/bildiri8.pdf>.
- Özsalman, E., ve Derindağ, Ö. F. (2023). Modern Tarife Dışı Engel Olarak Sınırdan Karbon Düzenleme Mekanizması. *Gümrük ve Ticaret Dergisi*, 11(31), 31-42.
- Özsoy, Ceyda (2013). Yeşil Ekonomi ve Yeşil Yakalı Çalışanlar: Türkiye Potansiyel Yeşil İşlere Hazır mı? *Kariyer Gündemi*, Sayı: 3.
- Özsoy, C. E. (2015). Düşük karbon ekonomisi ve Türkiye'nin karbon ayak izi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 4(9), 198-215.
- Öztürk, M., ve Öztürk, A. (2019). BMİDÇS'den Paris Anlaşması'na: Birleşmiş Milletler'in iklim değişikliğiyle mücadele çabaları. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 527-541.

- Pearce, D. (1991). The role of carbon taxes in adjusting to global warming. *The Economic Journal*, 101(407), 938-948.
- Pearce, D. W., and Turner, R. K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Johns Hopkins University Press.
- PMR (Partnership for Market Readiness), (2017). Appendix: Carbon Tax Case Studies. *Vol. 2 of Carbon Tax Guide: A Handbook for Policy Makers*. Washington, DC: World Bank.
- Pigou, A. C. (1920). *The Economics of Welfare*, London: McMillan & Co.
- Pindyck, R. S. (2013). Climate change policy: What do the models tell us?. *Journal of Economic Literature*, 51(3), 860-72.
- Pittock, B. (2007). Ten reasons why climate change may be more severe than projected. *Chain Reaction*, (99), 11-13.
- Ramseur, J., and Parker, L. (2010). *Carbon Tax and Greenhouse Gas Control: Options and Considerations for Congress*. Washington D.C.: Library of Congress. Congressional Research Service.
- Raux, C., (2010). The potential for CO₂ emissions trading in transport: the case of personal vehicles and freight. *Energy efficiency*, 3, 133-148.
- Redclift, M. (2005). Sustainable development (1987-2005): An Oxymoron comes of age. *Sustainable Development*, 13(4), 212–227.
- Reyhan, A. S. (2014). Çevre Ekonomisinde Çevre Vergileri Uygulama. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 110-120.
- Romer, J. R. (2010). The evolution of San Francisco's plastic-bag ban. *Golden Gate University Environmental Law Journal*, 1(2), 438–466.
- Rozenberg, J., Hallegatte, S., Perrissin-Fabert, B., and Hourcade, J. C. (2013). Funding low-carbon investments in the absence of a carbon tax. *Climate Policy*, 13(1), 134-141.
- Ruffault, J., Moron, V., Trigo, R.M., and Curt, T. (2017). Daily synoptic conditions associated with large fire occurrence in Mediterranean France: evidence for a wind-driven fire regime. *International Journal of Climatology*, 37(1), 524–533. Erişim: 14 Ekim 2023, doi:10.1002/joc.4680

- Sachs, J. D. (2015a). *The Age of Sustainable Development*. New York, Columbia University Press.
- Sachs, J. D. (2015b). Goal-based development and the SDGs: implications for development finance. *Oxford Review of Economic Policy*, 31(3-4), 268–278.
- Sadioğlu, U., ve Ağıralan, E. (2020). İklim Değişikliği Çerçevesinde 25. Taraflar Konferansı (COP25). *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(Ek Sayı-1), 361-385.
- Salihoğlu, G., (30 Ağustos 2023). Karbonu fiyatlandırmak. Erişim: 05 Temmuz 2024. <https://www.guraysalihoglu.com/karbonu-fiyatlandirmak/>
- Samancı, M., ve Karagöz, B. (2019). Türkiye’de Çevre Temizlik Vergisinin Değerlendirilmesi. *Türkiye Siyaset Bilimi Dergisi*, 2(2), 73-92.
- Sapmaz, H. (2023). Karbon Vergisinin Türkiye’de Uygulanabilirliği. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 1-10.
- Sarıkaya, M., ve Kara, F.Z. (2007). Sürdürülebilir kalkınmada işletmenin rolü: kurumsal vatandaşlık. *Yönetim ve Ekonomi*, 14(2) 221-233.
- Satbyul, K. E., Ho, K., Yeora, C. (2014). A New Approach to Measuring Green Growth: Application to the OECD and Korea. *Futures*, 63, 37–48.
- Sayegh, A. G., (2019). Pricing carbon for climate justice. *Ethics, Policy & Environment*, 22(2), 109-130.
- Savaşan, Z. (2018). Uluslararası İklim Değişikliği Müzakerelerinde Türkiye: Paris İklim Anlaşması Öncesi ve Sonrası. *ÇYYD*, 27(2), 71-94.
- Schob, R. (2005). “The Double-Dividend Hypothesis of Environmental Taxes: A Survey”. In *The International Yearbook of Environmental and Resource Economics 2005/2006: A Survey of Current Issue*, edited by H. Folmer and T. Tientenberg, 223–79. Cheltenham: Edward Elgar, 2005.
- Selçuk, S. F. (2023). Uluslararası İklim Değişikliği Anlaşmaları ve Türkiye’nin Tutumu. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1), 9-19.
- Serengil, Y. (2018). İklim değişikliği ve karbon yönetimi. *Tarım/Orman ve Diğer Arazi Kullanımları*, İstanbul.

- Sesana, E., Gagnon, A. S., Ciantelli, C., Cassar, J., and Hughes, J. J. (2021). Climate change impacts on cultural heritage: A literature review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 12(4), e710. Finance View. Working Paper, Department of Economics, University of Munich. June.
- Seyhan, N., ve Seyhan, B. (2022). Yenilenebilir enerji-ekonomik büyüme ilişkisi açısından Türkiye ve AB ülkelerinin Malmquist endeksi ile performans incelemesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 1022-1044.
- Sezer, Ö., ve Dökmen, G. (2018). Kirleten Öder İlkesi Çerçevesinde Türkiye’de Çevre Vergileri ve Negatif Dışsallıklar Sorunu. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (57), 163-181.
- Shwom, R., Bidwell, D., Dan, A., and Dietz, T., (2010). Understanding US public support for domestic climate change policies. *Glob. Environ. Change* 20, 472–482.
- Skovgaard, J., Sofia, S.F., and Asa, K. (2019). Mapping and clustering the adoption of carbon pricing policies: what polities price carbon and why?, *Climate Policy*, 19(9), 11731185.
- Smith, J. B., Schellnhuber, H. J., Mirza, M. M. Q., Fankhauser, S., Leemans, R., Erda, L., ... and Yohe, G. W. (2001). *Vulnerability to climate change and reasons for concern: a synthesis. Climate change*, 913-967.
- Sosyal Ekonomi, (12 Nisan 2023). *Çevresel Performans Endeksi 2022*. Erişim: 20 Ocak 2024. <https://sosyalekonomi.org/cevresel-performans-endeksi-2022/>
- Speck, S. (2007). Overview of Environmental Tax Reforms in EU Member States, COMERT Final Report to the European Commission, DG Research and DG Taxation and Customs Union.
- Speck, S., Andersen, M. S., Nielsen, H. O., Ryelund, A., and Smith, C. (2006). *The use of economic instruments in Nordic and Baltic environmental policy 2001-2005*. Nordic Council of Ministries.
- Speck, S., Jim M., and Marina M., (2001). Environmental Taxes in an Enlarged Europe-An Analysis and Database of Environmental Taxes and Charges in Central and Eastern Europe, The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Szentendre.

- Speck, S., Summerton, P., Lee, D., and Wiebe, K. (2011). Environmental taxes and ETRs in Europe: The current situation and a review of the modelling literature. *op. cit*, 99-130.
- Statistics Norway (1999). Unaltered CO2 Emissions Despite Lower Oil Production, *Weekly Bulletin Issue*, http://www.ssb.no/english/weekly_bulletin/editions/9911.
- Stern, N., and Stiglitz, J. E. (2021). *The social cost of carbon, risk, distribution, market failures: An alternative approach*. NBER Working Paper No. 28472.
- Sterner, R. W., Keeler, B., Polasky, S., Poudel, R., Rhude, K., and Rogers, M. (2020). Ecosystem services of Earth's largest freshwater lakes. *Ecosystem Services*, 41, 101046.
- Stiglitz, Joseph E. and others, Report of the High-Level Commission on Carbon Prices (World Bank 2017).
- Sugözü, İ. H., Yıldırım, H., ve Aydın, H. I. (2014). Vergi Adaleti Açısından Motorlu Taşıtlar Vergisinin Analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 115-128.
- Sumner, J., Bird, L., and Smith, H. (2009), Carbon Taxes: A Review of Experience and Policy Design Considerations, National Renewable Energy Laboratory, *Technical Report NREL/TP-6A2-47312*, 1-29. Colorado.
- Şahan, D. (2017). Türkiye'de Taşımacılığın Çevresel Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Analizi. *Politik Ekonomik Kuram*, 1(2), 1-15.
- Şahin, I. F. O., ve Çiftçi, T. E. (2021). İklim Değişikliği İle Mücadelede Türkiye İçin Karbon Vergisi Önerisi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 16(2), 254-269.
- Şener, N. (2001). Tepeden Tırnağa Yolsuzluk, Metis Yayınları, 2. Basım, İstanbul.
- Şengül, H., Güneş, E., Artukoğlu, M. M., ve Kızılaslan, H., (2010). Tarımsal Girdi Kullanımı ve Politikaları. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Ziraat Mühendisliği VII Teknik Kongresi*, 853-861. Ankara.
- Şimşek, O., ve Tunalı, H. (2022). Yeşil finansman uygulamalarının sürdürülebilir kalkınma üzerindeki rolü: Türkiye projeksiyonu. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 16-45.

- Şirin, S. M., and Ege, A. (2012). Overcoming Problems in Turkey's Renewable Energy Policy: How Can EU Contribute? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16 (2012) pp. 4917–4926.
- TAGEM, (2018). *Gübre Sektör Politika Belgesi 2018-2022*. Tarım ve Orman Bakanlığı Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- Tanrıvermiş, H. (1997). “Çevre Kirliliğinin Vergilendirilmesi: İlkeler, Uygulamaları ve Türkiye Açısından Genel Değerlendirme”, *Ekonomik Yaklaşım*, 8 (27), 303-328.
- Taylar, Y., (2010). Vergi Teorisi Açısından Özel Tüketim Vergileri ve Türk Özel Tüketim Vergisi Uygulaması, *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 12 (Özel Sayı), 435-467.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB), (1996). *Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000)*. Erişim: 06 Ekim 2023. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Yedinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1996-2000.pdf
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB), (2001). *Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005)*. Erişim: 06 Ekim 2023. https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2022/07/Uzun_Vadeli_Strateji_ve_Sekizinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-2001-2005.pdf
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB), (2007). *Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013)*. Erişim: 22 Ekim 2023, https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Dokuzuncu_Kalkinma_Plani-2007-2013.pdf
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB), (2014). *Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)*. Erişim: 23 Ekim 2023, https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Onuncu_Kalkinma_Plani-2014-2018.pdf
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB), (2016). *Uygulama Araçlarını Güçlendirmek ve Sürdürülebilir Kalkınma İçin Küresel Ortaklığı Canlandırmak*. Erişim: 20 Temmuz 2024. <http://www.surdurulebiliralkinma.gov.tr/amaclari/uygulama-araclarini->

kuvvetlendirmek-ve-surdurulebilir-kalkinma-icin-kuresel-isbirligine-canlilik-kazandirmak/

- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB), (2019). *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)*. 24 Ekim 2023, https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Planı-2019-2023.pdf
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB), (2019). Erişim: 10 Ekim 2023, [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/03/Surdurulebilir - Kalkinma-Amaclari-Degerlendirme-Raporu_13_12_2019-WEB.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/03/Surdurulebilir-Kalkinma-Amaclari-Degerlendirme-Raporu_13_12_2019-WEB.pdf)
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB), (2023). *On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028)*. 15 Ekim 2023. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/12/On-Ikinci-Kalkinma_Planı_2024-2028_11122023.pdf
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (t.y.). *Emisyon Ticaret Sistemi Nedir? Nasıl Çalışır?* Erişim: 20 Temmuz 2024. https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/icerikler/full_taslak-20191127113907.pdf
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2012). *İklim Değişikliği Eylem Planı*. Erişim: 17 Ekim 2023, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/iklim_degisikligi_eylem_plani_EN_2014.pdf
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), (2022). *BMİDÇS ve Türkiye*. Erişim: 17 Ekim 2023, <https://iklim.gov.tr/bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-i-33>
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), (2024). *İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı (2024-2030)*. Erişim: 20 Temmuz 2024. [https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/%C4%B0klim%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi%20Azalt%C4%B1m%20Stratejisi%20ve%20Eylem%20Plan%C4%B1%20\(2024-2030\).pdf](https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/%C4%B0klim%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi%20Azalt%C4%B1m%20Stratejisi%20ve%20Eylem%20Plan%C4%B1%20(2024-2030).pdf)
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, World Bank Group ve PMR, (2017). *Türkiye'de Piyasa Temelli Emisyon Azaltım Politika Seçeneklerinin Değerlendirilmesi-Nihai Rapor*. Erişim: 17 Ekim 2023, <https://pmrturkiye.csb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/12/Turkiyede-Piyasa-Temelli-Emisyon-Azaltim-Politika-Seceneklerinin-Degerlendirilmesi.pdf>

- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), (t.y.). *Paris Anlaşması*. Erişim: 25 Temmuz 2024. <https://iklim.gov.tr/db/turkce/dokumanlar/paris-anlasmasi-13-20220808231948.pdf>
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), (2022). *Kyoto Protokolü*. Erişim: 04 Mart 2024. <https://iklim.gov.tr/kyoto-protokolu-i-35>
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), (2023). *Türkiye Cumhuriyeti Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı*. Erişim: 22 Mart 2024, [https://www.iklim.gov.tr/db/turkce/haberler/files/T%C3%BCrkiye%20Cumhuriyeti%20G%C3%BCncellenmi%C5%9F%20Birinci%20Ulusal%20Katk%C4%B1%20Beyan%C4%B1\(1\).pdf](https://www.iklim.gov.tr/db/turkce/haberler/files/T%C3%BCrkiye%20Cumhuriyeti%20G%C3%BCncellenmi%C5%9F%20Birinci%20Ulusal%20Katk%C4%B1%20Beyan%C4%B1(1).pdf)
- T.C. Dışişleri Bakanlığı, (2022). *Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü*. Erişim: 09 Eylül 2023, <https://www.mfa.gov.tr/viyana-sozlesmesi-ve-montreal-protokolu.tr.mfa>
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2014). *Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2014*. Erişim: 04 Haziran 2024, <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-verimliliği-ulusal-enerji-verimliliği-eylem-planı>
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2018). *Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2019*. Erişim: 06 Haziran 2024, <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-verimliliği-ulusal-enerji-verimliliği-eylem-planı>
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve PWC, (2023). *Türkiye Çimento Sektörü için Düşük Karbonlu Yol Haritası*. Erişim: 02 Kasım 2023, <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/birimler/turkiye-celik-sektoru-icin-dusuk-karbonlu-yol-haritasi.pdf>
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve PWC, (2024). *Türkiye Çimento Sektörü için Düşük Karbonlu Yol Haritası*. Erişim: 02 Kasım 2023, <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/birimler/turkiye-cimento-sektoru-icin-dusuk-karbonlu-yol-haritasi.pdf>
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, *Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi* (1996), United Nations Convention On Biological Diversity (UNCBD) Erişim: 15 Ekim 2023, <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/MEVZUAT/>

- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı-Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, (2021). *Tarımsal Dış Ticaret Sektör Politika Belgesi 2021-2025*. Erişim: 20 Mart 2014, <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/TARIMSAL%20DI%C5%9E%20T%C4%B0CARET%20SPB%202021-2025.pdf>
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, (2023). *Bitkisel Üretim, Bitki Beslenme İstatistikleri Veri Tabanı*. Erişim: 04 Mayıs 2024, <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel204Uretim/Bitki-Besleme-ve-Tarimsal-Teknolojiler/Bitki-Besleme-Istatistikleri>
- T.C. Ticaret Bakanlığı, (2022). *Yeşil Mutakat Çalışma Grubu Yıllık Faaliyet Raporu 2022*. Erişim: 15 Ekim 2023. <https://ticaret.gov.tr/data/643ffd6a13b8767b208ca8e4/YMEP%202022%20Faaliyet%20Raporu.pdf>
- T.C. Ticaret Bakanlığı, (2023). *AB SKDM Bilgi Notu*. Erişim: 15 Ekim 2023. <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutakat/ab-sinirda-karbon-duzenleme-mekanizmasi/ab-skdm-bilgi-notu>
- Temiz Enerji Haber Portalı, (22 Haziran 2021). *Hangi ülkeler net sıfır karbon hedefi belirledi? Hangisi hedefe daha yakın?* Erişim: 27 Nisan 2024, <https://temizenerji.org/2021/06/22/hangi-ulkeler-net-sifir-karbon-hedefi-belirledi-hangisi-hedefe-daha-yakin/>
- Temiz Enerji Haber Portalı, (09 Ekim 2021). *Suudi Arabistan 2030'a kadar yüzde 50 yenilenebilir enerji hedefliyor*. Erişim: 30 Kasım 2023. <https://temizenerji.org/2023/10/09/suudi-arabistan-2030a-kadar-yuzde-50-yenilenebilir-enerji-hedefliyor/>
- The New York Times (02 April 2019). *These countries have prices on carbon. Are they working?.* Erişim: 26 Kasım 2023, <https://www.nytimes.com/interactive/2019/04/02/climate/pricing-carbon-emissions.html?searchResultPosition=1>
- Thompson, H. E., Berrang-Ford, L., and Ford, J. D. (2010). Climate change and food security in sub-Saharan Africa: a systematic literature review. *Sustainability*, 2(8), 2719-2733.

- Tıraş, H. (2012). “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme”, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, ss. 57-73.
- Tijen, İ., ve Çobanoğlu, N. (2019). İklim Değişikliğinin ve İklim Değişikliğiyle İlgili Küresel Anlaşmaların Çevre Etiği Bakımından Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 7(2), 130-146.
- Topallı, N. (2016). CO2 emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Hindistan, Çin, Brezilya ve Güney Afrika için panel veri analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 427-447.
- Trade Map, (2023). ITC - International Trade Centre. Erişim Tarihi: 05 Mayıs 2024, <https://www.trademap.org/>
- Turan, D. (2008). *Küresel kamusal mallar ve finansmanı*. Bursa Uludag University (Turkey).
- Turhan, S., (1993). Vergi Teorisi ve Politikası, *Filiz Kitabevi*, İstanbul.
- Turner, R. K., and Pearce, D. W. (1990). *The ethical foundations of sustainable economic development*. London, UK: International Institute for Environment and Development.
- TÜBİTAK, (2023). *TÜBİTAK 2022-2023 - Ar-Ge ve Yenilik Konu Başlıkları SAYEM 2023*. Erişim: 19 Eylül 2023, https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/21566/sayem-yesil-ar-ge_ve_yenilik_konu_basliklari-v6.pdf
- TÜİK, (2023). *Dış Ticaret İstatistikleri Veri Tabanı*, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Erişim Tarihi: 05 Mayıs 2024, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-TicaretIstatistikleriAralik-2022-49633>
- Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve Meteoroloji*. İstanbul: Kriter Yayınları.
- Türkçimento (2023). *Sektörel Öncelikler: İklim Değişikliği*. Erişim: 13 Mayıs 2024, https://www.turkcimento.org.tr/tr/sektorel_öncelikler/iklim-degisikligi
- Türkiye Çelik Üreticileri Derneği (TÇÜD), (30 Mart 2024). *Demir Çelik ve Enerji Verimliliği*. Erişim: 24 Temmuz 2024. <https://celik.org.tr/cemtas-celik-makina-sanayi-ve-ticaret-a-s/>

- TÜSİAD. (2020). Ekonomik Göstergeler Merceğinden Yeni İklim Rejimi. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/10633-ekonomik-gostergeler-merceginden-yeni-iklim-rejimi-raporu>
- Ubay, B., ve Bilgici, Y. (2021). Karbon fiyatlandırmasında emisyon ticaret sistemi ve önemi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 47-72.
- Uçak, S., ve Villi, B. (2021). Avrupa Yeşil Mutabakatının Çelik Sektörüne Olası Etkileri. *Journal of Empirical Economics and Social Sciences*, 3(2), 94-113.
- Uhlmann, D. M., and Avi-Yonah, R. S. (2009). Combating Global Climate Change: Why a Carbon Tax is a Better Response to Global Warming than Cap and Trade. *University of Michigan Law School Scholarship Repository*, 23(3), 1-50.
- Ulusoy, A., ve Akdemir, T. (2013). Yerel yönetimlerin finansman sorunlarının çözümünde motorlu taşıtlar vergisi önerisi. *Sosyoekonomi*, 19(19).
- UN. (2023). Committee of Experts on International Cooperation in Tax Matters : draft resolution / Yemen. New York, USA: United Nations Digital Library.
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development), 2021. Erişim 25 Ekim 2023, <https://unctad.org/>
- UNDP, (2021a). Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (Türkiye), Erişim: 22 Ekim 2023, <https://turkiye.un.org/tr/sdgs>
- UNDP, (2021b). Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı İnsani Gelişme Raporu. Erişim: 27 Kasım 2023, https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-10/HDR22%20insani%20gelisme%20ozet_11%20Ekim.pdf
- UNEP, (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. Erişim: 15 Ekim 2023, http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/ger_final_dec_2011/Green%20EconomyReport_Final_Dec2011.pdf
- UNEP, (2021). Partnership and United Nations Environment Programme (2021). *Reducing consumer food waste using green and digital technologies*.
- UNESCAP (2005). *State of Environment Asia and the Pacific 2005*. Bangkok.

- UNESCO (2015). Türkiye Millî Komisyonu Sürdürülebilir Kalkınma 2030 Hedefleri İhtisas Komitesi. Erişim: 14 Kasım 2023. <https://www.unesco.org.tr/Pages/108/219/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilir-Kalk%C4%B1nma-2030-Hedefleri%C4%B0htisas-Komitesi>
- United Nations FCCC, Erişim: 07 Kasım 2023, <https://unfccc.int/resource/docs/2001/sbi/108.pdf>
- Usta, G. (2023). Dünya’da meydana gelen afetlerin istatistiksel olarak analizi (1900-2022). *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 172-186.
- Usta, G. (2023). Dünya’da meydana gelen afetlerin istatistiksel olarak analizi (1900-2022). *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 172-186.
- Uyanık, A. (2011), Vergi Bilinci, Vergi Etiği ve Vergiye Gönüllü Uyum, Derin Yayınları, İstanbul.
- Uyanık, A. (2019). Vergi bilinci ve vergiye gönüllü uyumun vergi gelirlerine etkilerinin değerlendirilmesi. *Maliye Dergisi*, 177, 354-386.
- Uyduranoğlu, A. (2023). İklim Değişikliği, Yoksullar ve Karbon Fiyatlandırması. *Reflektif Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 263-278.
- Uyduranoğlu, A., ve Öztürk, S. S. (2020). Public support for carbon taxation in Turkey: Drivers and barriers. *Climate Policy*, 20(9), 1175-1191.
- Üyümez, M. E. (2016). Bir Çevre Vergisi Olarak Motorlu Taşıtlar Vergisi: Ab Ve Türkiye Uygulamalarının Karşılaştırmalı Analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(3), 427-440.
- Veysikarani, D., ve Akdağ, N. (2024). Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler ile Yeşil Gelecek ve Refah Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (79), 207-221.
- Wagner, G., and Weitzman, M. L. (2018). Potentially large equilibrium climate sensitivity tail uncertainty. *Economics Letters*, 168, 144–146.
- WCED, S. W. S. (1987). World commission on environment and development. *Our common future*, 17(1), 1-91.
- Weitzman, M. L. (2009). On modelling and interpreting the economics of catastrophic climate change. *The Review of Economics and Statistics*, 91(1), 1–19.

- Weitzman, M. L. (2014). Fat tails and the social cost of carbon. *American Economic Review*, 104(5), 544–546
- Wilks, J. (2023, March 20). *Kuzey Kutbu dünyanın geri kalanından 3-4 kat daha hızlı ısınıyor*. Euronews. Erişim: 28 Aralık 2023, <https://tr.euronews.com/green/2023/03/20/kuzey-kutbu-dunyanin-geri-kalanindan-3-4-kat-daha-hizli-isiniyor>
- WMO. (2022). WMO Greenhouse Gas Bulletin. Geneva: World Meteorological Organization.
- World Bank, (2012). Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development. Washington D.C.: *The World Bank*. Erişim: 26 Aralık 2023, <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/dd958ad6-e19f-5acf-894c-1809db8ce348>
- World Bank, (2020a). Carbon pricing dashboard, what is carbon pricing. Erişim: 10 Ekim 2023, <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/what-carbon-pricing>
- World Bank, (2020b). Pricing carbon. Erişim: 07 Ekim 2023, <https://www.worldbank.org/en/programs/pricing-carbon>
- World Bank, (2022a). *States and trends of carbon pricing*. Erişim: 02 Temmuz 2024. <https://www.worldbank.org/en/programs/pricing-carbon/reports>
- World Bank, (2022b). Türkiye Country Climate and Development Report, CCDR Series, Washington DC, World Bank.
- World Bank; Ecofys. (2018). State and Trends of Carbon Pricing 2018. © Washington, DC: World Bank. Erişim: 16 Kasım 2023, <http://hdl.handle.net/10986/29687>
- World Bank Group (WBG), (2017). *Carbon Tax Guide A Handbook for Policy Makers*. Erişim: 16 Mart 2024, <https://documents1.worldbank.org/curated/en/728421535605566659/pdf/129668-V1-WP-PUBLIC-Carbon-Tax-Guide-Main-Report.pdf>

- Yalçın, Z. (2013). “Potansiyel Bir Çevre Vergisi Olarak Motorlu Taşıtlar Vergisi: Avrupa Birliği ve Türkiye Arasında Karşılaştırmalı Bir Analiz”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27 (2), 141-158.
- Yavan, S. (2016). Çevre Küresel Kamusal Malinin Finansmanına Alternatif Bir Yöntem: Uluslararası Sosyal Regülasyonla. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (50), 1-25.
- Yeldan, E., Acar, S., Aşıcı, A., ve Ünüvar, B. (2020). Ekonomik Göstergeler Merceğinden Yeni İklim Rejimi. *TÜSİAD*, 114ss, 28.
- Yeni, O., ve Teoman, Ö. (2023). Agroekolojik Bakış Açısından Türkiye’de Tarımsal Sürdürülebilirlik. *Fiscaoeconomia*, 7(Özel Sayı), 120-151.
- Yerlikaya, A., ve Tunalı, D. H., 2021. *Enerji Tüketimi ve Karbon Salınımının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Yerlikaya, G. K. (2003). Karbon vergisi. *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 7(1-2), 685-700.
- Yerlikaya, Kürşad G. (2003): ‘*Karbon Vergisi*’, *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, Sayı 1-2:686-700.
- Yıldız, S., (2017). The Carbon Tax For Sustainable Development. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 10 (3), 367-384.
- Yılmaz, F., (2022). Enerji Yönetimi ve Türkiye: Avrupa Yeşil Mutabakatı Çerçevesinde Bir Değerlendirme. *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 19-37.
- Yılmaz, V., (2018). Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Büyüme Arasındaki İlişki. *Journal of International Management Educational and Economics Perspectives*, 6(2), 79-89.
- Yurdadoğ, V., Gökbunar, R., ve Tunçay, B. (2016). Vergi Uyumunu Belirleyen Faktörlere Genel Bir Bakış. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 23(3), 805-816.
- Yusuf, A., and Resosudarmo, B. (2007). On the distributional impact of a carbon tax in developing countries: the case of Indonesia. Erişim: 22 Aralık 2023, https://een.anu.edu.au/download_files/een0706.pdf.

Zervas, E. (2012). Green Growth versus Sustainable Development. Recent Advances in Energy, Environment and Economic Development, ed. Eslamian S., Proceedings of the 3rd International Conference on Development, Energy, Environment, *Economics (DEEE '12)*, Paris, France, December 2–4, 2012, 399–404.

EK 1. ORJİNALLİK BELGESİ

	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Doküman Kodu Form No.	FRM-YL-15
		Yayın Tarihi Date of Pub.	04.12.2023
	FRM-YL-15	Revizyon No Rev. No.	02
	Yüksek Lisans Tezi Orjinallik Raporu <i>Master's Thesis Dissertation Originality Report</i>	Revizyon Tarihi Rev. Date	25.01.2024

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ	
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	
MALİYE ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA	
Tarih: 25/09/2024	
Tez Başlığı: KARBON VERGİLERİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AÇISINDAN ÖNEMİ VE TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ	
Yukarıda başlığı verilen tezin a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 192 sayfalık kısmına ilişkin, 15/11/2024 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda işaretlenmiş filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orjinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 7'dir.	
Uygulanan filtrelemeler*:	
1. <input checked="" type="checkbox"/> Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç	
2. <input checked="" type="checkbox"/> Kaynakça hariç	
3. <input checked="" type="checkbox"/> Alıntılar hariç	
4. <input type="checkbox"/> Alıntılar dâhil	
5. <input checked="" type="checkbox"/> 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç	
Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orjinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tezin herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.	
Gereğini saygılarımla arz ederim.	
Beril KAHRAMAN	

Öğrenci Bilgileri	Ad-Soyad	Beril KAHRAMAN
	Öğrenci No	N21138028
	Enstitü Anabilim Dalı	Maliye
	Programı	Maliye

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
Doç. Dr. Alparslan A. BAŞARAN

* Tez Almanca veya Fransızca yazılıyor ise bu kısımda tez başlığı **Tez Yazım Dilinde** yazılmalıdır.
**Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orjinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları İkinci bölüm madde (4)/3'te de belirtildiği üzere: Kaynakça hariç, Alıntılar hariç/dahil, 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 5 words) filtreleme yapılmalıdır.

	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Doküman Kodu Form No.	FRM-YL-15
		Yayın Tarihi Date of Pub.	04.12.2023
	FRM-YL-15 Yüksek Lisans Tezi Orijinallik Raporu <i>Master's Thesis Dissertation Originality Report</i>	Revizyon No Rev. No.	02
		Revizyon Tarihi Rev.Date	25.01.2024

TO HACETTEPE UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF PUBLIC FINANCE

Date: 25/09/2024

Thesis Title (In English): THE SIGNIFICANCE OF CARBON TAXES IN TERMS OF CLIMATE CHANGE AND THE APPLICABILITY OF THE SUCH TAXES IN TÜRKİYE

According to the originality report obtained by myself/my thesis advisor by using the Turnitin plagiarism detection software and by applying the filtering options checked below on 15/11/2024 for the total of 192 pages including the a) Title Page, b) Introduction, c) Main Chapters, and d) Conclusion sections of my thesis entitled above, the similarity index of my thesis is 7 %.

Filtering options applied**:

1. Approval and Declaration sections excluded
2. References cited excluded
3. Quotes excluded
4. Quotes included
5. Match size up to 5 words excluded

I hereby declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Social Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

Kindly submitted for the necessary actions.

Beril KAHRAMAN

Student Information	Name-Surname	Beril KAHRAMAN
	Student Number	N21138028
	Department	Department of Public Finance
	Programme	Department of Public Finance

SUPERVISOR'S APPROVAL

APPROVED
Doç. Dr. Alparslan A. BAŞARAN

**As mentioned in the second part [article (4)/3] of the Thesis Dissertation Originality Report's Codes of Practice of Hacettepe University Graduate School of Social Sciences, filtering should be done as following: excluding reference, quotation excluded/included, Match size up to 5 words excluded.

EK 2. ETİK KURUL MUAFİYET FORMU

	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Doküman Kodu Form No.	FRM-YL-09
		Yayın Tarihi Date of Pub.	22.11.2023
	FRM-YL-09 Yüksek Lisans Tezi Etik Kurul Muafiyeti Formu <i>Ethics Board Form for Master's Thesis</i>	Revizyon No Rev. No.	02
		Revizyon Tarihi Rev.Date	25.01.2024

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ	
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	
MALİYE ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA	
Tarih: 25/09/2024	
Tez Başlığı (Türkçe): KARBON VERGİLERİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AÇISINDAN ÖNEMİ VE TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ	
Tez Başlığı (Almanca/Fransızca)*:	
Yukarıda başlığı verilen tez çalışmam:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. İnsan ve hayvan üzerinde deney niteliği taşımamaktadır. 2. Biyolojik materyal (kan, idrar vb. biyolojik sıvılar ve numuneler) kullanılmasını gerektirmemektedir. 3. Beden bütünlüğüne veya ruh sağlığına müdahale içermemektedir. 4. Anket, ölçek (test), mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme gibi teknikler kullanılarak katılımcılardan veri toplanmasını gerektiren nitel ya da nicel yaklaşımlarla yürütülen araştırma niteliğinde değildir. 5. Diğer kişi ve kurumlardan temin edilen veri kullanımını (kitap, belge vs.) gerektirmektedir. Ancak bu kullanım, diğer kişi ve kurumların izin verdiği ölçüde Kişisel Bilgilerin Korunması Kanuna riayet edilerek gerçekleştirilecektir. 	
Hacettepe Üniversitesi Etik Kurullarının Yönergelerini inceledim ve bunlara göre çalışmamın yürütülebilmesi için herhangi bir Etik Kuruldan izin alınmasına gerek olmadığını; aksi durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.	
Gereğini saygılarımla arz ederim.	
Beril KAHRAMAN	

Öğrenci Bilgileri	Ad-Soyad	Beril KAHRAMAN
	Öğrenci No	N21138028
	Enstitü Anabilim Dalı	Maliye
	Programı	Maliye

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
Doç. Dr. Alparslan A. BAŞARAN

* Tez Almanca veya Fransızca yazılıyor ise bu kısımda tez başlığı Tez Yazım Dilinde yazılmalıdır.

	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Doküman Kodu Form No.	FRM-YL-09
		Yayın Tarihi Date of Pub.	22.11.2023
	FRM-YL-09 Yüksek Lisans Tezi Etik Kurul Muafiyeti Formu <i>Ethics Board Form for Master's Thesis</i>	Revizyon No Rev. No.	02
		Revizyon Tarihi Rev.Date	25.01.2024

HACETTEPE UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES DEPARTMENT OF PUBLIC FINANCE	
Date: 25/09/2024	
Thesis Title (In English): THE SIGNIFICANCE OF CARBON TAXES IN TERMS OF CLIMATE CHANGE AND THE APPLICABILITY OF THE SUCH TAXES IN TÜRKİYE	
My thesis work with the title given above:	
<ol style="list-style-type: none"> Does not perform experimentation on people or animals. Does not necessitate the use of biological material (blood, urine, biological fluids and samples, etc.). Does not involve any interference of the body's integrity. Is not a research conducted with qualitative or quantitative approaches that require data collection from the participants by using techniques such as survey, scale (test), interview, focus group work, observation, experiment, interview. Requires the use of data (books, documents, etc.) obtained from other people and institutions. However, this use will be carried out in accordance with the Personal Information Protection Law to the extent permitted by other persons and institutions. 	
I hereby declare that I reviewed the Directives of Ethics Boards of Hacettepe University and in regard to these directives it is not necessary to obtain permission from any Ethics Board in order to carry out my thesis study; I accept all legal responsibilities that may arise in any infringement of the directives and that the information I have given above is correct.	
I respectfully submit this for approval.	
Beril KAHRAMAN	

Student Information	Name-Surname	Beril KAHRAMAN
	Student Number	N21138028
	Department	Department of Public Finance
	Programme	Department of Public Finance

SUPERVISOR'S APPROVAL

APPROVED
Doç. Dr. Alparslan A. BAŞARAN

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Beril KAHRAMAN

Doğum Yeri ve
Tarihi :

Lisans Öğrenimi : İ.D. Bilkent Üniversitesi İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler
Fakültesi Uluslararası İlişkiler Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi

- :1) Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Uluslararası İlişkiler Bölümü (Tezsiz YL)
- 2) Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Maliye Bölümü (Tezli YL)

Bildiği Yabancı Diller

- :1) İngilizce (Tam profesyonel yetkinlik)
- 2) Azerbaycan Dili (Sınırlı çalışma yetkinliği)
- 3) Rusça (Orta düzeyde)
- 4) Fransızca (Temel seviyede)

Bilimsel
Faaliyetleri : -

İş Deneyimi

Stajlar : DHMİ Genel Müdürlüğü Seyrüsefer Dairesi Başkanlığı

Çalıştığı
Kurumlar

- :1) TAV Havalimanları A.Ş. Mali İşler ve Finans
Müdürlüğü - Gelirler Uzman Yardımcısı (2019-2021)
- 2) Hazine ve Maliye Bakanlığı Dış Ekonomik İlişkiler
Genel Müdürlüğü - Hazine ve Maliye Uzman Yardımcısı
(2021-devam ediyor)

İletişim

E-Posta Adresi :

Tarih : 25.09.2024