



T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET ANABİLİM DALI

**SINIRDA KARBON DÜZENLEMESİ MEKANİZMASININ TÜRKİYE’NİN
AVRUPA BİRLİĞİ’NE OLAN İHRACATINA ETKİLERİ**

Doktora Tezi

Bekir ÇINAR

Danışman
Prof. Dr. Güneş YILMAZ

ALANYA
2025

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

SINIRDA KARBON DÜZENLEMESİ MEKANİZMASININ TÜRKİYE’NİN
AVRUPA BİRLİĞİ’NE OLAN İHRACATINA ETKİLERİ

Doktora Tezi

Bekir ÇINAR

Anabilim Dalı: Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı
Program Adı: Uluslararası Ticaret Doktora Programı

Danışman

Prof. Dr. Güneş YILMAZ

ALANYA
(2025)

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Bekir ÇINAR

ÖNSÖZ

Öncelikle, bu çalışmanın her aşamasındaengin bilgi birikimiyle bana rehberlik eden, akademik gelişimime katkısı ve manevi desteği ölçülemez olan çok kıymetli danışmanım Prof. Dr. Güneş YILMAZ’a en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Sabırla yönlendirdiğiniz, teşvik ettiğiniz ve düşünsel ufkumu genişletmemi sağladığınız için minnettarım. Tez İzleme Komitesi’nde yer alan ve değerli katkılarını hiçbir zaman esirgemeyen Doç. Dr. Miraç Savaş TURHAN ile Dr. Öğr. Üyesi Mehmet BAYIRLI’ya, eleştirel ve yapıcı yaklaşımlarıyla çalışmama derinlik kazandırdıkları için teşekkür ederim. Aynı şekilde, savunma jürimde yer alarak nazik katkılarıyla tezime yön veren Doç. Dr. Senem ATVUR ve Doç. Dr. Ramazan İZOL’a da şükranlarımı sunarım.

Tez kapsamında yürüttüğüm saha araştırmasında, yoğun gündemlerine rağmen vakit ayırarak görüşme talebimi kabul eden ve samimi yanıtlarıyla bu çalışmanın en önemli veri kaynağını oluşturan kurum temsilcilerine ve tüm katılımcılara içten teşekkür ederim.

Hayatım boyunca yanımda olan, sevgisi ve desteğiyle beni her zaman güçlendiren aileme; özellikle de sabrıyla, sevgisiyle ve dualarıyla her daim arkamda duran *ANNEM’e* en derin şükranlarımı sunarım.

ÖZET

SINIRDA KARBON DÜZENLEMESİ MEKANİZMASININ TÜRKİYE’NİN AVRUPA BİRLİĞİ’NE OLAN İHRACATINA ETKİLERİ

Bekir ÇINAR

Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Mayıs, 2025 (179 Sayfa)

Bu çalışma, Avrupa Birliği'nin (AB) Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'nın (SKDM) Türkiye'nin ihracat yapısı üzerindeki potansiyel etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Küresel iklim politikalarının evrimi ve AB'nin Yeşil Mutabakat düzenlemeleri çerçevesinde, SKDM'nin Türkiye açısından yarattığı riskler ve fırsatlar değerlendirilmiştir. Literatür taraması ve kamu kurumları ile meslek örgütleri temsilcileriyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda, SKDM'nin özellikle karbon yoğun sektörlerde faaliyet gösteren ihracatçılar için maliyet artışlarına yol açabileceği, ancak yeşil dönüşüme uyum sağlayan firmalar açısından uzun vadeli rekabet avantajı yaratabileceği belirlenmiştir.

Araştırma bulguları, SKDM'nin ticaret dengesi üzerindeki olası etkilerini, firmaların pazar çeşitlendirme stratejilerini ve karbon fiyatlandırma mekanizmalarının önemini ortaya koymaktadır. Türkiye'nin AB pazarındaki konumunu koruyabilmesi için düşük karbonlu üretime uyum sağlaması gerektiği vurgulanmış, bu sürecin başarılı olması için finansman, altyapı geliştirme ve devlet desteklerinin kritik olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, Türkiye'nin AB dışındaki pazarlara yönelerek ticaret dengesini koruyabileceği ancak bunun için etkin ticaret anlaşmaları ve ihracat teşviklerine ihtiyaç duyduğu tespit edilmiştir.

SKDM'nin uygulanmasıyla birlikte Türkiye'de emisyon ticaret sistemi ve karbon fiyatlandırma politikalarının hayata geçirilmesi gerekliliği ön plana çıkmıştır. Görüşmeler, sanayi sektörünün düşük karbonlu üretime geçişini hızlandırmak için teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi, teknoloji transferinin desteklenmesi ve karbon ayak izinin izlenmesine yönelik altyapının güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Türkiye'nin 2025 yılında yürürlüğe sokmayı planladığı İklim Kanunu'nun, yeşil dönüşüm sürecine ivme kazandırarak AB ile entegrasyonu güçlendireceği öngörülmektedir.

Sonuç olarak, SKDM Türkiye’nin sanayi politikaları, ihracat stratejileri ve uluslararası ticaret ilişkileri açısından önemli bir dönüşüm sürecini beraberinde getirmektedir. SKDM’ye uyum sağlamak için kurumsal kapasitenin artırılması, karbon düzenlemelerinin etkin şekilde uygulanması ve yeşil finansman araçlarının devreye sokulması gerekmektedir. Türkiye’nin yeşil dönüşüm sürecini başarıyla yönetmesi, uzun vadede küresel ticarete rekabet avantajı elde etmesine olanak tanıyacaktır.

Anahtar Sözcükler: Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması, İklim Değişikliği, Uluslararası Ticaret, İhracat.



ABSTRACT

THE EFFECTS OF THE CARBON BORDER ADJUSTMENT MECHANISM ON TÜRKİYE'S EXPORTS TO THE EUROPEAN UNION

Bekir ÇINAR

Department of International Trade

Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University,

May, 2025

This study comprehensively examines the potential impacts of the European Union's (EU) Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) on Türkiye's export structure. Within the framework of the evolution of global climate policies and the European Green Deal regulations, the risks and opportunities posed by CBAM for Türkiye have been evaluated. Based on the literature review and semi-structured interviews conducted with representatives from public institutions and industry associations, it has been determined that CBAM could lead to cost increases for exporters operating in carbon-intensive sectors. However, it could create long-term competitive advantages for companies that align with the green transition.

The research findings highlight the potential impacts of CBAM on trade balance, firms' market diversification strategies, and the importance of carbon pricing mechanisms. It is emphasized that Türkiye must adapt to low-carbon production in order to maintain its position in the EU market, and that financing, infrastructure development, and government support are critical for the success of this process. Additionally, it was found that Türkiye could maintain its trade balance by turning to markets outside the EU, but that effective trade agreements and export incentives are necessary for this to happen.

The implementation of CBAM underscores the need for the establishment of an emissions trading system and carbon pricing policies in Türkiye. The interviews suggest that incentive mechanisms should be developed to accelerate the industrial sector's transition to low-carbon production, support technology transfer, and strengthen the infrastructure for monitoring carbon footprints. It is anticipated that Türkiye's Climate Law, planned for enactment in 2025, will accelerate the green transition process and strengthen integration with the EU.

In conclusion, CBAM brings about a significant transformation process for Türkiye's industrial policies, export strategies, and international trade relations. To adapt

to CBAM, it is necessary to enhance institutional capacity, effectively implement carbon regulations, and activate green financing tools. Successfully managing Türkiye's green transition process will enable it to gain a competitive advantage in global trade in the long run.

Keywords: Carbon Border Adjustment Mechanism, Climate Change, International Trade, Export.



İÇİNDEKİLER

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	i
ÖNSÖZ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KRONOLOJİK SÜREÇ VE SKDM’NİN ARKA PLANI	5
2.1. Küresel İklim Politikalarının Gelişimi	5
2.1.1. Stockholm İnsan ve Çevre Konferansı (1972)	6
2.1.2. Dünya İklim Konferansı (1979)	7
2.1.3. Viyana Sözleşmesi (1985) ve Montreal Protokolü (1987)	8
2.1.4. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) (1992)	11
2.1.5. Kyoto Protokolü (1997)	12
2.1.6. Paris Anlaşması (2015)	16
2.1.7. Karbon Vergileri	18
2.1.8. Emisyon Ticaret Sistemi (ETS)	19
2.1.9. AB Yeşil Mutabakatı	24
2.1.10. “55’e Uyum” Paketi / Fit for 55	26
2.1.11. Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM)	28
2.1.11.1. Konusu	30
2.1.11.2. Kapsamı	30
2.1.11.3. SKDM sürecine ilişkin görev ve sorumluluklar	33
2.1.11.4. Yetkilendirilmiş SKDM beyan sahipliği başvurusu	34
2.1.11.5. SKDM beyanı	35
2.1.11.6. Gömülü emisyonların hesaplanması	36
2.1.11.7. Bir üçüncü ülkede ödenen karbon fiyatı	38
2.1.11.8. SKDM sertifikalarının fiyatı	39
2.1.11.9. SKDM sertifikalarının satışı	39
2.1.11.10. SKDM sertifikalarının teslim edilmesi	39
2.1.11.11. SKDM sertifikalarının geri satın alınması ve iptali	40
2.1.11.12. Yetki dağılımı	40
2.1.11.13. Yaptırımlar	40

2.1.11.14. Uygulama takvimi.....	41
2.1.11.15. Uygulama tüzüğü.....	42
2.2. Türkiye'nin İklim Politikaları: Anlaşmalar, Taahhütler ve Emisyon Performansı	45
3. LİTERATÜR TARAMASI.....	60
3.1. Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması ile İlgili Çalışmalar	60
3.2. SKDM'nin Türkiye Üzerine Etkileri ile İlgili Çalışmalar	68
4. TÜRKİYE'NİN İHRACAT YAPISI VE SKDM KAPSAMINDAKİ SEKTÖRLERİN İNCELENMESİ.....	76
4.1. Türkiye'nin İhracat Sürecinin Tarihsel Gelişimi.....	78
4.2. SKDM Kapsamında Belirlenen Altı Sektör.....	79
4.2.1. Demir ve Çelik.....	81
4.2.2. Çimento.....	85
4.2.3. Gübre	86
4.2.4. Alüminyum	88
4.2.5. Elektrik.....	91
4.2.6. Hidrojen	93
5. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE BULGULAR	95
5.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	95
5.2. Araştırma Soruları.....	95
5.3. Araştırma Metodolojisi	97
5.4. Veri Toplama Yöntemi	98
5.5. Örneklem Seçimi ve Çalışma Alanı.....	99
5.6. Verilerin Analizi	101
5.7. Araştırma Bulguları ve Değerlendirme.....	104
5.7.1. Ekonomik ve Ticaret Boyutu.....	105
5.7.1.1. Doğrudan İhracat Etkileri	105
5.7.1.2. Ticaret Dengesi	107
5.7.1.3. Pazar Çeşitlendirme	108
5.7.1.4. Rekabetçilik	109
5.7.2. Çevresel ve Teknolojik Boyut	111
5.7.2.1. Emisyon Azaltım Teknolojileri	111
5.7.2.2. Çevresel Düzenlemeler.....	113
5.7.2.3. Düşük Karbon Geçişi.....	115
5.7.3. Kurumsal ve Yapısal Uyum.....	117
5.7.3.1. İRD Altyapısı.....	117
5.7.3.2. Kamu-Özel Sektör İşbirliği.....	119
5.7.3.3. Kurumsal Kapasite.....	120
5.7.4. Sosyal ve Politik Etkiler	122

5.7.4.1. İstihdam Etkileri	123
5.7.4.2. AB İlişkileri	126
5.7.4.3. Tüketici Davranışları	127
5.7.5. Finansman ve Teşvik Mekanizmaları	128
5.7.5.1. Karbon Fiyatlandırma Gelirleri	129
5.7.5.2. Teşvik Mekanizmaları	130
5.7.5.3. Finansman Kaynakları	132
5.7.6. Diğer Bulgular	134
5.7.6.1. İklim Kanunu	137
5.7.6.2. Türkiye Emisyon Ticaret Sistemi	140
5.7.6.3. Yeşil Taksonomi	142
5.7.6.4. Responsible Programı	144
6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	147
KAYNAKÇA.....	156
EKLER.....	168
Ek 1: Etik Kurul Onayı	168
Ek 2: Gönüllü Katılım Formu	169
Ek 3: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	170
Ek 4: Geçiş Dönemi Varsayılan Değerler.....	171
Ek 5: SKDM Öz Değerlendirme Aracı.....	179

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1	Kyoto Protokolü taraflarının 1990 yılı ve II. Taahhüt Dönemi sonrasındaki toplam emisyonları	15
Şekil 2.2	Emisyon Ticaret Sisteminin işleyişi	20
Şekil 2.3	Küresel düzeyde mevcut ve geliştirilmekte olan ETS ve Karbon Vergisi uygulamaları	22
Şekil 2.4	Küresel düzeyde karbon fiyatlandırma mekanizmalarından elde edilen toplam gelir	23
Şekil 2.5	2023 yılı karbon fiyatlandırma gelirlerinin dağılımı	23
Şekil 2.6	SKDM basitleştirilmiş gösterim	28
Şekil 2.7	SKDM mali yükümlülüğün hesaplanması	29
Şekil 2.8	SKDM uygulama takvimi	41
Şekil 2.9	Türkiye Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı'na göre emisyon azaltım hedefi	49
Şekil 2.10	Türkiye Güncellenmiş Ulusal Katkı Beyanı'na göre emisyon azaltım hedefi	50
Şekil 2.11	Türkiye'de 2022 yılı sektörlere ve gazlara göre emisyon oranları	53
Şekil 4.1	Türkiye 1923 - 2023 İhracat Rakamları	79
Şekil 4.2	2019 yılı AB'ye olan toplam ihracat rakamlarına göre SKDM'den en fazla etkilenebilecek ülkeler	81
Şekil 5.1	Araştırmanın genel çerçevesi	96
Şekil 5.2	Nitel araştırmaların tümevarımsal mantığı	103
Şekil 5.3	Bakanlıkça Yayımlanmış Mevzuat, Kılavuzlar ve El Kitaplarının Özeti	118
Şekil 5.4	NETZERO senaryosunda baz senaryoya kıyasla yaratılan ilave istihdam (kümülatif 2020-2055; istihdam edilen bin kişi)	125
Şekil 5.5	Kurumlara göre görüşlerin dağılımını gösterir iki vaka modeli	135
Şekil 5.6	Kod birlikte oluşum modeli	136
Şekil 5.7	Araştırma bulgularının tematik haritası	137
Şekil 5.8	İklim Kanununda ETS Genel Çerçevesi	141

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 2.1 BM İklim Değişikliği Taraflar Konferansı (COP) Toplantıları.....	12
Tablo 2.2 Kyoto Protokolü ile belirlenen sektörler ve alt kategoriler.....	13
Tablo 2.3 Kyoto Protokolü taraflarının temel yıl emisyonları, I. ve II. Taahhüt Dönemi için hedefleri ve II. Taahhüt Dönemi tahsis edilen miktarlar	14
Tablo 2.4 Paris Anlaşması çerçevesi ve maddeler	17
Tablo 2.5 AB ETS'nin aşamaları ve hedefleri	21
Tablo 2.6 AB Yeşil Mutabakatı düzenlemeleri ve kategorileri	25
Tablo 2.7 AB Yeşil Mutabakatı'nın temel stratejik hedefleri	26
Tablo 2.8 Fit for 55 politikalarının temel unsurları.....	27
Tablo 2.9 SKDM kapsamındaki ürünler ve sera gazları	30
Tablo 2.10 Türkiye sera gazı emisyonları (CO ₂ eşdeğeri), 1990 - 2022.....	51
Tablo 2.11 Türkiye'de sektörlere göre toplam sera gazı emisyonları (CO ₂ eşdeğeri), 1990-2022	52
Tablo 2.12 Sınırdaki Karbon Düzenlemeleri Eylem Takvimi	57
Tablo 4.1 Türkiye'nin AB-27 ülkelerine ihracat rakamları.....	77
Tablo 4.2 Demir ve Çelik Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024).....	82
Tablo 4.3 Çimento Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024).....	85
Tablo 4.4 Gübre Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024).....	87
Tablo 4.5 Alüminyum Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024)	89
Tablo 4.6 Elektrik Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024).....	91
Tablo 4.7 Hidrojen Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024)	93
Tablo 5.1 Veri Kaynakları.....	100
Tablo 5.2 Tematik analizin aşamaları	101
Tablo 5.3 Sözcük kombinasyonları frekans analizi	134
Tablo 5.4 AB Yeşil Taksonomisi Ana Aktörler ve Kullanım Alanları.....	143

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
AB ETS	Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme
AYM	Avrupa Yeşil Mutabakatı
BMİDÇ	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
BTA	Border Tax Adjustment
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism
CFC	Kloroflorokarbon
CH ₄	Metan
CO ₂	Karbondiyoksit
COP	Conferences of the Parties
CS3D	Corporate Sustainability Due Diligence Directive
CSRD	Corporate Sustainability Reporting Directive
DEİK	Dış Ekonomik İlişkiler Kurulu
EAGÜ	En Az Gelişmiş Ülkeler
EÇBS	Entegre Çevre Bilgi Sistemi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPIAŞ	Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi
ETS	Emisyon Ticaret Sistemi - Emissions Trading System
EU ETS	European Union Emissions Trading System
GTAP	Global Trade Analysis Project
GTİP	Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu
GSYİH	Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
IEA	International Energy Agency
INDC	Intended Nationally Determined Contributions
IRENA	International Renewable Energy Agency
İDÇS	İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
İDKK	İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu

İDHYYK	İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu
İDUKK	İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu
İRD	İzleme, Raporlama ve Doğrulama
MEDAS	Merkezi Elektronik Doğrulayıcı Kuruluş Atama Sistemi
MÜSİAD	Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği
N ₂ O	Diazot Oksit (Azot Protoksit)
NDC	Nationally Determined Contributions
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
RNZP	Resilient and Net Zero Pathway (Dayanıklı Net Sıfır Yolu)
SKDM	Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması
TALSAD	Türkiye Alüminyum Sanayicileri Derneği
TİM	Türkiye İhracatçıları Meclisi
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
UKB	Ulusal Katkı Beyanı
UN	United Nations
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WMO	World Meteorological Organization
WTO	World Trade Organization
YİDEP	Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları

1. GİRİŞ

Küresel iklim değişikliği, çağımızın en kritik sorunlarından biri olup, sürekli artan sera gazı emisyonları nedeniyle dünya ekonomisi ve ekosistemleri üzerinde geri dönüşmez etkiler yaratmaktadır. Bu kapsamda, özellikle 2015 Paris Anlaşması ile belirlenen sıcaklık artışını 1,5 °C ile sınırlama hedefi, uluslararası iklim politikasının merkezinde yer almaktadır. Ancak, bu hedeflere ulaşılması, sadece ulusal çabalarla mümkün olmadığı gibi, karbon kaçağı (carbon leakage) gibi olumsuz yan etkiler de oluşturabilmektedir (World Bank, 2022).

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM), Avrupa Birliği'nin iklim değişikliğiyle mücadelede küresel lider olma hedefinin bir parçası olarak oluşturulmuş yeni bir politika aracıdır. Bu mekanizma, Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi (AB ETS) kapsamındaki karbon maliyetlerini, AB'ye ithal edilen ürünlere yansıtarak, hem karbon kaçağını önlemeyi hem de sera gazı emisyonlarını azaltmayı amaçlamaktadır. SKDM, uluslararası ticaret ile iklim politikalarının kesif bir noktada buluştuğu bir alanı temsil etmekte ve bu nedenle akademik çalışmalar açısından son derece önemli bir inceleme alanı sunmaktadır.

Bu çalışma, SKDM'nin uluslararası ticaret ve özellikle Türkiye'nin AB ile olan ticari ilişkileri üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Türkiye, AB'nin önemli bir ticaret ortağı olup, demir-çelik, çimento ve alüminyum gibi karbon yoğun üretim yapan ve SKDM kapsamında yer alan sektörlerde önemli bir üretici ve ihracatçı konumundadır. Bu nedenle, SKDM'nin uygulanmasının Türkiye ekonomisi üzerinde yaratabileceği olası maliyetler ve uyum gereksinimleri özellikle dikkate değerdir ve incelemeyi elzem kılmaktadır (OECD, 2023).

Araştırmanın önemi, öncelikle SKDM'nin hem küresel iklim politikaları hem de ticaret politikaları açısından önemli bir dönüşümü temsil etmesinden kaynaklanmaktadır. Bunun yanında, bu mekanizmanın uygulamaya konulmasıyla ortaya çıkabilecek rekabet avantaj ve dezavantajlarını anlamak, politika yapıcılara ve iş dünyasına stratejik öneriler sunma açısından hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda, çalışma, SKDM'nin getirdiği ekonomik ve çevresel etkilere ilişkin hem teorik hem de uygulamalı bir değerlendirme sağlayarak literatüre katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

Bu çalışmanın temel amacı, Avrupa Birliği'nde 2026 yılında tam uygulamaya geçmesi öngörülen SKDM'nin, Türkiye'nin ihracat yapısına olası etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemektir. Çalışma, özellikle SKDM kapsamında hedeflenen enerji yoğun

sektörler (çelik, çimento, gübre, alüminyum, elektrik ve hidrojen) üzerinde odaklanarak, Türkiye'nin bu yeni ticaret rejimine adaptasyon sürecini ele alıp, değerlendirmeyi ve ülke ekonomisine olası etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Çalışmanın dört ana amacı bulunmaktadır:

1. SKDM'nin işleyiş mekanizmalarını, temel ilkelerini ve uluslararası ticaret ilişkisini açıklamak.
2. SKDM'nin Türkiye'nin ihracat performansı üzerindeki etkilerini sektörel düzeyde incelemek.
3. Türkiye'nin karbon düzenlemelerine uyum sağlama sürecinde karşılaşılabileceği zorlukları ve bu sürecin desteklenmesine yönelik uygulanan ya da planlanan politika araçlarını ortaya koymak.
4. SKDM'nin Türkiye'nin AB ile ticari ilişkilerinde yaratabileceği riskleri ve fırsatları ortaya koyarak, sürdürülebilir ticaret politikaları geliştirilmesi için öneriler sunmak. SKDM'ye uyum sağlanamaması durumunda karşılaşılabilecek olumsuzlukları değerlendirmek.

Bu çalışma, yalnızca SKDM'nin ekonomik ve ticari etkilerini değerlendirmekle kalmayıp, aynı zamanda Türkiye'nin yeşil dönüşüm sürecine uyum sağlaması için somut öneriler sunmayı hedeflemektedir. Çalışma bulguları, hem karar alıcılar hem de özel sektör için yönlendirici bir rehber niteliği taşımayı amaçlamaktadır.

Bu tez çalışması ile SKDM'nin Türkiye üzerindeki olası etkilerini ve bu düzenlemenin uygulanabilirliğini anlamak için aşağıdaki araştırma soruları belirlenmiştir:

1. SKDM, Türkiye'nin AB'ye ihracat yapan sektörleri üzerinde nasıl bir etki yaratacaktır?

Bu soru, SKDM'nin hedeflediği enerji yoğun sektöre yönelik (çelik, çimento, gübre, alüminyum, elektrik) Türkiye'nin ihracat performansının nasıl etkilenebileceğini incelemektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin AB'ye yaptığı ihracatın maliyet yapıları ve rekabetçilik düzeyleri değerlendirilecektir.

2. Türkiye'nin mevcut ticaret düzenlemeleri, SKDM ile uyumlu hale gelebilecek mi? Gelmesi için atılması gereken adımlar nelerdir?

Bu soru, Türkiye'nin mevcut ihracat stratejileri ve ticaret politikalarının, AB tarafından getirilen yeni düzenlemelerle uyum sağlama kapasitesini sorgulamaktadır. Aynı zamanda, Türkiye'nin SKDM'ye uyum sağlamak için

atması gereken adımlar ve alması gereken önlemler belirlenmeye çalışılacaktır.

3. Türkiye'nin Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'na uyum sürecinde karşılaşılabileceği kurumsal ve yapısal zorluklar ile bu zorlukların üstesinden gelmek için uygulanabilecek politika araçları nelerdir?

Bu soru, Türkiye'nin SKDM'ye uyum sürecinde karşılaşması muhtemel kurumsal, teknik ve yapısal engellerin sistematik bir şekilde analiz edilmesini amaçlamaktadır. İlgili sektörlerin karbon emisyonlarının ölçümü, raporlanması ve doğrulanması süreçlerinde ortaya çıkabilecek teknik zorluklar, kurumsal kapasite yetersizlikleri ve finansman sorunları gibi çok boyutlu engellerin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bununla birlikte, söz konusu zorlukların aşılmasına yönelik mevcut politika araçlarının etkinliği değerlendirilecek ve yeni politika önerilerine değinilecektir.

4. SKDM'nin Türkiye'nin yeşil dönüşüm sürecine katkıları ne olacaktır?

Bu soru, SKDM'nin Türkiye'nin karbon salımlarını azaltma hedefleri ve sürdürülebilir kalkınma stratejileri ile ilişkisini inceleyecektir. Çalışma, Türkiye'nin çevresel uyum sürecine ne ölçüde katkı sağlayacağını değerlendirecektir.

Bu sorulara yanıt ararken, SKDM ile ilgili ulusal ve uluslararası literatür incelenecek, uygulama sürecinde elde edilen veriler ışığında analizler yapılacak, buna bağlı tespit ve değerlendirmelerde bulunulacaktır. Ayrıca, ilgili kurumlar ve paydaşlarla yapılan görüşmelerden elde edilen bilgiler de bu sorulara yanıt aramada kullanılacaktır. Bu bağlamda, herhangi bir hipotez geliştirilmemiştir, çünkü çalışmanın odak noktası, mevcut durumun kapsamlı bir şekilde incelenmesi, sürecin ekonomik ve ticari etkilerinin betimlenmesi ile uyum maliyetlerinin tespitidir. Araştırma, konunun henüz uygulama aşamasında olmaması da gözönüne alınarak bir keşif ve betimleme süreci olarak kurgulanmış olup, uygulama sürecinde karşılaşılabilecek muhtemel zorlukların ve bu düzenlemenin çeşitli paydaşlar üzerindeki etkilerinin detaylı bir şekilde açıklanması hedeflenmiştir. Ayrıca metinlerin dilsel tutarlılığı ve akademik anlatım düzeyinin sağlanmasında, üretken yapay zeka tabanlı bir dil modeli (OpenAI, 4.0) yazım sürecinde yardımcı araç olarak kullanılmıştır. Bu destek, yalnızca gramer ve üslup iyileştirmeleriyle sınırlı olup, içerik üretimi araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Bu tez altı ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, araştırmanın konusu, önemi, amacı, araştırma soruları ve hipotezlerini ortaya koymakta ve tezin yapısına ilişkin genel bir çerçeve sunulmaktadır.

İkinci bölüm, SKDM'nin arka planını tarihsel bir perspektifle ele almakta ve küresel iklim politikalarının gelişimini incelemektedir. Bu bağlamda, konu için önem arzeden Stockholm İnsan ve Çevre Konferansı'ndan başlayarak Kyoto Protokolü, Paris Anlaşması, AB Yeşil Mutabakatı, Fit for 55 ve SKDM gibi temel kilometre taşlarına yer verilmektedir. Ayrıca SKDM'nin kapsamı, süreci ve uygulama detayları incelenmiş, Türkiye'nin iklim politikaları ve emisyon performansı değerlendirilmiştir.

Üçüncü bölüm literatür taramasına ayrılmıştır. Bu bölümde, SKDM ile ilgili akademik çalışmalar ve özellikle mekanizmanın Türkiye üzerindeki olası etkileri üzerine yapılan araştırmalar detaylandırılmıştır.

Dördüncü bölüm, Türkiye'nin ihracat yapısını ve SKDM kapsamındaki sektörlerin analizini içermektedir. Demir-çelik, çimento, gübre, alüminyum, elektrik ve hidrojen gibi karbon yoğun sektörlerde Türkiye'nin son yıllardaki toplam ihracatı ve AB'nin toplam ihracat içindeki payı bu bölümde paylaşılmıştır.

Beşinci bölüm, araştırma yöntemini ve bulgularını ele almaktadır. Bu bölümde, araştırmanın amacı, soruları, metodolojisi, veri toplama ve analiz yöntemleri ile bulgulara dair kapsamlı bir açıklama sunulmuştur.

Son olarak, altıncı bölümde araştırmadan elde edilen bulguların genel bir değerlendirmesi yapılmakta ve politika yapıcılara, iş dünyasına ve gelecekteki araştırmacılara tespit ve öneriler sunulmaktadır. Bu yapı, tezin amacına ulaşmasını sağlayacak şekilde sistematik bir yaklaşım ortaya koymaktadır.

2. KRONOLOJİK SÜREÇ VE SKDM'İN ARKA PLANI

2.1. Küresel İklim Politikalarının Gelişimi

İklim değişikliği, 21. yüzyılın en önemli küresel sorunlarından biri olarak uluslararası ticaret ve ekonomik ilişkiler üzerinde derin ve uzun vadeli etkiler yaratmaktadır. Bu bağlamda, küresel iklim politikalarının evrimi, yalnızca çevresel sürdürülebilirliği değil, aynı zamanda dünya genelinde ekonomik stratejilerin ve ticaret politikalarının yeniden yapılandırılmasını da şekillendirmiştir.

Küresel iklim politikalarının gelişimi, çevre sorunlarının uluslararası düzeyde ele alınmaya başlandığı Stockholm İnsan ve Çevre Konferansı (1972) ile önemli bir dönemeç noktası yaşamıştır. Bu konferans, çevre sorunlarını ekonomik büyüme, kirlilik ve insan refahı bağlamında değerlendiren Stockholm Deklarasyonu'nun kabul edilmesiyle çevresel bilincin temellerini atmıştır (United Nations, 1972). 1979'da düzenlenen Dünya İklim Konferansı ise, iklim değişikliğinin bilimsel boyutlarını tartışmaya açarak sera gazlarının atmosferik birikiminin uzun vadeli etkilerine dikkat çekmiş ve bu konudaki ilk bilimsel konsensüsü sağlamıştır (World Meteorological Organization [WMO], 1979)

Küresel iklim değişikliğiyle mücadelede ilk somut adımlar, 1985 yılında kabul edilen Viyana Sözleşmesi (United Nations, 1985) ile atılmıştır. Bu sözleşme, ozon tabakasının korunması için uluslararası iş birliğinin temelini oluşturmuş ve 1987 yılında imzalanan Montreal Protokolü (United Nations, 1987) ile somut bir çerçeve kazanmıştır. Montreal Protokolü, ozon tabakasına zarar veren maddelerin aşamalı olarak kullanımını sonlandırmayı amaçlamış, çevresel sürdürülebilirlik için ülkeler arası iş birliğinin etkili bir örneğini sunmuştur.

1992 yılında kabul edilen İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC), iklim değişikliğiyle küresel ölçekte mücadele için kapsamlı bir çerçeve sağlayarak sera gazı emisyonlarının azaltılmasını ve doğal ekosistemlerin korunmasını hedeflemiştir (United Nations, 1992). Bu sözleşme, iklim değişikliğiyle mücadelede uluslararası iş birliği anlayışını temel almış, 1997 yılında kabul edilen Kyoto Protokolü ile daha somut bir zemine oturtulmuştur. Kyoto Protokolü, gelişmiş ülkeler için yasal bağlayıcılığı olan emisyon azaltım hedefleri getirmiş ve karbon ticareti gibi esnek mekanizmalar sunarak iklim politikalarına ekonomik bir boyut kazandırmıştır. (United Nations, 1998)

2015 yılında imzalanan Paris Anlaşması, küresel sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelere göre 2°C'nin altında tutmayı ve mümkünse 1.5°C ile sınırlamayı hedeflemiştir (Paris Agreement, 2016). Bu kapsamda ülkeler, Ulusal Katkı Beyanları¹ (Nationally Determined Contributions - NDC) sunarak sera gazı emisyonlarını azaltma taahhüdünde bulunmuşlardır. Ulusal Katkı Beyanları, her ülkenin kendi ekonomik koşulları ve kalkınma hedefleri doğrultusunda oluşturduğu ulusal planları içermekte ve iklim değişikliğiyle mücadelede ortak bir yaklaşım geliştirilmesini sağlamaktadır.

Bu süreçte, Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) gibi piyasa temelli mekanizmalar, karbon emisyonlarının izlenmesini ve ticaret yoluyla azaltılmasını hedeflemektedir. Avrupa Birliği, ETS'yi uygulamaya koyarak karbon ticareti alanında öncü bir rol üstlenmiştir. Bu sistemle de ticaretin karbon emisyonları üzerindeki etkilerini düzenlemeyi amaçlamaktadır. AB'nin iklim politikaları, küresel dinamiklere uyumlu olarak geliştirilmiş, 2019 yılında kabul edilen Yeşil Mutabakat ile 2050 yılına kadar iklim nötrlüğüne ulaşma hedefini benimsemektedir.

Yeşil Mutabakat çerçevesinde geliştirilen ve 2030 yılı itibarıyla sera gazı emisyonlarını %55 oranında azaltmayı hedefleyen Fit for 55 inisiyatifi, AB'nin iklim değişikliğiyle mücadeledeki kararlılığını ortaya koyan önemli bir adım olmuştur. Bu kapsamda hayata geçirilen yeni düzenlemeler ve politikalar, çevresel sürdürülebilirliği artırırken, ticaret politikalarında köklü değişimlere yol açmıştır. AB'nin son dönemde geliştirdiği Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) ise, karbon kaçakını önlemek ve uluslararası ticarete eşit rekabet koşulları sağlamak amacıyla tasarlanmış, bu alanda bir dönüm noktası olarak öne çıkmıştır.

Bu bölümde, küresel iklim politikalarının tarihsel gelişimi, Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü'nden başlayarak Paris Anlaşması ve ETS'ye uzanan dönüm noktalarıyla ele alınacak; AB'nin Fit for 55 inisiyatifi ve SKDM gibi yenilikçi politikaları, bu süreçteki rolleri ve uluslararası ticaret üzerindeki etkileri bağlamında değerlendirilecektir.

2.1.1. Stockholm İnsan ve Çevre Konferansı (1972)

1972 yılında Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı, çevre sorunlarının uluslararası düzeyde ele alınmasını sağlayan ilk büyük

¹ **Ulusal Katkı Beyanı:** Paris Anlaşması çerçevesinde her bir taraf ülkenin, sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değişikliğiyle mücadele etmek için belirlediği hedefleri ve bu hedeflere ulaşmak için planladığı politika ve önlemleri içeren ulusal taahhütlerdir (UNFCCC, 2023).

toplantı olarak kabul edilmektedir. Bu konferans, çevre ile kalkınma arasındaki ilişkiyi vurgulayarak, “sürdürülebilir kalkınma”² kavramının temellerini atmıştır. Konferans sonucunda yayımlanan "İnsan Çevresi Üzerine Stockholm Deklarasyonu", çevre sorunlarının yalnızca ulusal düzeyde çözülemeyeceğini, bunun yerine küresel iş birliği gerektirdiğini ortaya koymuştur (United Nations, 1972).

Konferansın en önemli çıktılarından biri, Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) kurulması olmuştur. UNEP, çevresel sorunların çözümü için bilimsel araştırmalara destek sağlamak, politika geliştirmek ve uluslararası iş birliğini güçlendirmek amacıyla faaliyet göstermeye başlamıştır (Manulak, 2021). Stockholm Konferansı ayrıca, çevre politikalarının gelişiminde önemli bir dönüm noktası sayılarak, ilerleyen yıllarda gerçekleştirilecek iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarına da öncülük etmiştir.

Bu konferansın önemi, çevre ile ilgili ilk uluslararası hukuki ve siyasi çerçevenin oluşturulmasında yatmaktadır. Stockholm Deklarasyonu'nda yer alan ilkeler, çevre koruma ve kalkınma hedeflerinin birlikte ele alınması gerektiğini ifade ederek, çevresel sürdürülebilirlik anlayışının temelini oluşturmuştur (Kim & Bosselmann, 2013). Bu ilkeler, daha sonra İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) gibi küresel anlaşmaların hazırlanmasında referans noktası olmuştur.

26 ilke içeren Stockholm Deklarasyonu, çevre sorunlarını küresel kamusal mal olarak uluslararası gündemin öncelikli konuları arasına yerleştirmiş ve ekonomik büyüme, hava, su ve okyanus kirliliği ile dünya genelindeki insanların refahı arasındaki ilişki hakkında sanayileşmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında bir diyalogun başlangıcını işaret etmiştir.

2.1.2. Dünya İklim Konferansı (1979)

Dünya İklim Konferansı (1979), uluslararası iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Konferans, dünya çapında iklim değişikliği sorununu ilk kez bir küresel mesele olarak tanıtmış ve bu konuya ilişkin

² **Sürdürülebilir Kalkınma**, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerinden ödün vermeden, mevcut nesillerin ihtiyaçlarını karşılamayı hedefleyen bir kalkınma yaklaşımıdır. Bu kavram, ekonomik büyüme, sosyal eşitlik ve çevresel koruma hedeflerini bir arada ele almayı gerektirir (Brundtland Raporu, 1987). Özellikle iklim değişikliğiyle mücadele ve karbon emisyonlarını azaltma bağlamında sürdürülebilir kalkınma, politika ve uygulamaların temel bir çerçevesini oluşturmaktadır. Bu tezde ele alınan SKDM, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda karbon kaçağını önlemeyi ve düşük karbonlu üretimi teşvik etmeyi amaçladığı için bu kavramla doğrudan ilişkilidir.

uluslararası işbirliğinin temelini atmıştır. 1979 yılında, WMO (Dünya Meteoroloji Örgütü) ve UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) tarafından düzenlenen bu konferans, bilim insanları ve politika yapıcılar arasında iklim değişikliğinin küresel doğasına dair ortak bir anlayışın geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Konferansın temel hedeflerinden biri, iklim değişikliğinin küresel bir tehdit olarak kabul edilmesi ve bu konuda uluslararası düzenlemelerin gerekliliği üzerinde durulması olmuştur. Bu ilk adımlar, iklim değişikliği ile mücadelede uluslararası işbirliğinin artırılmasını sağlayacak uzun vadeli süreçlerin başlangıcını oluşturmuştur (Bolin, 2007).

Konferansın önemi, daha sonraki yıllarda kabul edilen çok sayıda çevresel sözleşme ve protokolün temellerini atmış olmasıdır. Özellikle, Dünya İklim Konferansı'ndan sonra yapılan çalışmalar, 1992 yılında kabul edilen İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) gibi anlaşmaların temelinde yer almış ve dünya çapında hükümetlerin iklim değişikliği sorunuyla daha ciddi şekilde yüzleşmelerini sağlamıştır (IPCC, 1995). Dünya İklim Konferansı, aynı zamanda iklim değişikliği üzerine daha geniş çapta uluslararası işbirliği, araştırma ve gözlem ağlarının oluşturulmasını teşvik etmiştir. Bu süreç, küresel iklim değişikliğine karşı daha etkili ve ortak çözümler üretmek amacıyla küresel düzeyde koordinasyonu sağlama yolunda atılan ilk somut adım olmuştur.

2.1.3. Viyana Sözleşmesi (1985) ve Montreal Protokolü (1987)

İklim değişikliğiyle mücadele için uluslararası iş birliği, çevre sorunlarının küresel etkiler göstermeye başlamasıyla ivme kazanmıştır. Bu bağlamda, atmosferdeki ozon tabakasının incelenmesi, 1980'lerde bilimsel ve siyasi çevrelerin dikkatini çeken en önemli çevre sorunlarından biri haline gelmiştir (Bodansky, 1993). Ozon tabakasının incelenmesinin insan sağlığı ve ekosistemler üzerindeki yıkıcı etkilerinin bilimsel kanıtları, uluslararası kuruluşları ve bilim insanlarını harekete geçirmiştir.

1985 yılında kabul edilen Viyana Sözleşmesi, ozon tabakasının korunması için temel bir çerçeve anlaşması olarak çevre diplomasisi açısından önemli bir dönüm noktasıdır. Bu anlaşma, ozon tabakasını korumak için bilgi alışverişini teşvik etmiş, uluslararası iş birliğini güçlendirmiş ve taraflar arasında gelecekte bağlayıcı düzenlemeler yapılması için zemin hazırlamıştır. Bu sürecin devamında, 1987 yılında Montreal Protokolü kabul edilmiştir.

Montreal Protokolü, kloroflorokarbonların ve ozon tabakasına zarar veren diğer kimyasalların üretimini ve kullanımını kademeli olarak azaltmayı amaçlayan ilk bağlayıcı

uluslararası anlaşmadır. Protokol, tarafların ekonomik ve teknolojik kapasitelerini dikkate alarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için farklı yükümlülükler belirlemiştir; böylece, "ortak ama farklılaştırılmış sorumluluklar" ilkesi bağlamında küresel çevre yönetiminde bir paradigma yaratmıştır (Sands vd., 2018).

Ozon tabakasını korumaya yönelik bu çabalar, uluslararası mekanizmaların çevre sorunlarını çözmedeki etkinliğini göstermesi açısından bir başarı örneği olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, Montreal Protokolü'nün başarısı, sonraki iklim değişikliği müzakereleri için bir model oluşturmuş ve küresel çevre yönetimi literatüründe önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda, Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü, iklim değişikliğiyle mücadelede uluslararası politikalar geliştirme yolunda temelleri atan ilk girişimler arasındadır (Benedick, 1993). Öyle ki, daha sonraki bölümlerde değinilecek olan ve 1992'de kabul edilen İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin oluşumunda Viyana Sözleşmesi temel alınmıştır (Breitmeir, 1997)

Viyana Sözleşmesi'nin metni incelendiğinde, bağlayıcı hükümlerden ziyade, daha çok "dilek" ve "niyet" ifade eden maddelerle oluşturulmuş bir bildirge niteliğinde olduğu anlaşılmaktadır. Örneğin, tarafların genel yükümlülüklerinin ele alındığı 2. maddede, ozon tabakasındaki değişikliklerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerine karşı önlem alınması gerektiği; bu amaç doğrultusunda düzenli gözlem, araştırma ve bilgi paylaşımı yoluyla iş birliği yapılacağı; ozon tabakasına zarar veren faaliyetlere karşı yasal ve idari düzenlemelerin hayata geçirileceği ve uluslararası uzman kuruluşlarla iş birliğine gidileceği belirtilmiştir. Ancak, bu önlemlerin ne zaman ve nasıl uygulanacağına dair somut bir yol haritası sunulmamaktadır. Viyana Sözleşmesi Madde 2'ye göre:

“2. Tüm ilgili tarafları, bir protokol üzerindeki çalışmalarını kolaylaştırmak amacıyla, CFC'ler³ ve ozon tabakasını etkileyen diğer maddelerin küresel üretimleri ve emisyonları ile çeşitli kontrol önlemlerinin maliyetleri ve etkileri için olası senaryoların daha ortak bir şekilde anlaşılmasına yol açacak çalışmalarda işbirliği yapmaya çağırır

³ **Kloroflorokarbonlar (CFCs)**, kimyasal olarak kararlı, toksik olmayan ve yanıcı olmayan bileşikler olup, yaygın olarak soğutucularda, aerosol spreylerde ve bazı endüstriyel çözücülerde kullanılmıştır. Ancak, bu bileşiklerin atmosferdeki ozon tabakasını incelttiği ve zararlı ultraviyole (UV) ışınlarının Dünya yüzeyine ulaşmasını artırdığı kanıtlanmıştır (Molina & Rowland, 1974). Ozon tabakasındaki bu incelme, insanlarda cilt kanseri vakalarının artışı, bitki büyümesinde bozulmalar ve deniz ekosistemlerinde hasarlar gibi ciddi çevresel ve sağlık sorunlarına yol açmıştır. Bu nedenle, Montreal Protokolü (1987) kapsamında CFC'lerin üretimi ve kullanımı aşamalı olarak yasaklanmıştır. CFC'lerin sınırlandırılması, iklim değişikliğiyle mücadele ve çevresel sürdürülebilirlik açısından kritik bir adım olarak değerlendirilmektedir.

ve bu amaçla, söz konusu taraflardan UNEP himayesinde bu konuda bir çalışmaya sponsor olmalarını talep eder.”

Ancak Viyana Sözleşmesi'nin hemen ardından yaklaşık iki ay sonra, 1985 yılının Mayıs ayında bir İngiliz araştırma ekibi Antarktika'daki ozon tabakasındaki hasarı fark etmiş ve kısa süre sonra NASA, Antarktika'nın tamamını kapsayan ozon tabakası incelmelerini gösteren fotoğrafları yayımlayarak konuyu medya ve kamuoyunda yeniden gündeme getirmiş ve uluslararası girişimlerin hızlandırılması için çaba harcamıştır (Hammitt ve Thompson, 1997).

Bu çabalar neticesinde ve Viyana toplantısında belirlenen hedef doğrultusunda, bağlayıcı bir protokol hazırlamak amacıyla Nisan 1987'de Cenevre'de gerçekleştirilen görüşmelerde, 1990 yılı itibarıyla CFC tüketiminin 1986 seviyelerinde dondurulması ve 1992 yılına kadar %20 oranında azaltılması karara bağlanmıştır (Hammitt ve Thompson, 1997). Ayrıca, Eylül 1987'de Montreal'de yapılan toplantıda bağlayıcı hükümleri olan bir protokol hazırlanması gerektiği üzerinde de mutabakata varılmıştır. 16 Eylül 1987'de imzalanan Montreal Protokolü, ozon tabakasına zarar veren maddelerle ilgili olarak Cenevre'de varılan anlaşmadan farklı yükümlülükler getirmektedir. Protokol, CFC tüketiminin daha uzun vadede ancak daha büyük oranlarla azaltılmasını öngörmektedir. Protokole göre, devletler 1989 yılına kadar beş tür CFC kullanımını 1986 seviyelerinde tutacak, 1993'e kadar %20, 1998'e kadar ise %30 oranında azalma gerçekleştireceklerdir. Gelişmekte olan ülkelere aynı yükümlülükleri yerine getirebilmek için 10 yıl süre tanınacaktır; diğer bir ifadeyle, taraf devletler, 1998 yılına kadar CFC kullanımını yarı yarıya azaltmayı taahhüt edeceklerdir (Wells, 1996).

Montreal Protokolü kapsamında belirlenen taahhütlerin uygulanması, uluslararası iş birliği ve teknoloji transferi mekanizmaları sayesinde önemli ölçüde başarıya ulaşmıştır. 2010 yılı itibarıyla, protokol kapsamında yer alan kloroflorokarbon (CFC) ve diğer ozon tabakasını incelten maddelerin üretimi ve tüketimi neredeyse tamamen sonlandırılmıştır (UNEP, 2019). Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkeler için tanınan 10 yıllık ek süre, bu ülkelerin teknoloji adaptasyonunu gerçekleştirmesi ve alternatif maddelere geçişini kolaylaştırmıştır (Andersen vd., 2012). Protokolün başarısı, finansal destek sağlayan Çok Taraflı Fon (Multilateral Fund) ve ozon tabakasının korunmasına yönelik ulusal uygulamaları denetleyen Ozon Sekreteryası'nın etkin yönetimi ile ilişkilendirilmektedir (Distefano, 2010). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) gibi uluslararası kuruluşlar da teknik ve bilimsel destek

sağlayarak bu sürece katkıda bulunmuştur. Montreal Protokolü, uluslararası çevre rejimleri içerisinde "en etkili küresel çevre anlaşması" olarak nitelendirilmekte ve sera gazlarının azaltımı gibi iklim değişikliği politikalarına da örnek teşkil etmektedir (Velders vd., 2007).

2.1.4. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) (1992)

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), 1992 yılında Rio de Janeiro'da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda imzalanmıştır ve küresel iklim değişikliğiyle mücadelede bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Bu anlaşma, iklim değişikliğine karşı uluslararası bir çerçeve oluşturmayı ve dünya genelinde sera gazı emisyonlarını sınırlamayı amaçlayan ilk kapsamlı anlaşmadır. BMİDÇS, iklim değişikliği sorununun ortaya çıkmasında daha büyük pay sahibi olan gelişmiş ülkelerin daha fazla sorumluluk taşıması gerektiği ve bu sorundan daha fazla etkilenecek olan gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelere finansal ve teknolojik destek sağlaması gerektiği ilkelerini benimseyerek, ülkelerin ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ile "göreceli kabiliyetler ilkesi" çerçevesinde hareket etmelerini öngörmektedir (BMİDÇS, 1994).

İklim değişikliğinin küresel bir sorun olduğu ortak anlayışını temel alarak, anlaşma devletleri, iklim değişikliğiyle mücadele için ulusal ve uluslararası işbirliğini sağlamak amacıyla harekete geçmeye teşvik etmektedir. Bu bağlamda, her ülke kendi ulusal hedeflerini belirleyerek sera gazı emisyonlarını azaltmak için adımlar atmayı taahhüt etmiştir. Ancak, BMİDÇS bağlayıcı emisyon azaltım hedefleri koymamakla birlikte, ülkelerin ilerlemelerini izlemek ve hesap verebilirlik mekanizmaları oluşturmak amacıyla taraflar arasında düzenli toplantılar yapılmasını öngörmektedir. Bu görüşmelerin en bilinen örneği, küresel iklim politikalarının şekillendirildiği ve yeni hedeflerin belirlendiği kısaca COP (Conferences of the Parties) olarak adlandırılan, 1995 yılında ilki Berlin'de yapılan yıllık Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı'dır. Güncel olarak COP29 toplantısı 11 Kasım – 22 Kasım 2024 tarihleri arasında Azerbaycan'ın başkenti Bakü'de yapılmış, COP30 ise 10 Kasım – 21 Kasım 2025 tarihinde Brezilya'nın Belem kentinde yapılacaktır. Tablo 2.1'de yapılan tüm toplantılar kronolojik olarak gösterilmiştir.

Tablo 2.1 BM İklim Değişikliği Taraflar Konferansı (COP) Toplantıları

Yer	Oturum	Konferans Başlığı
Berlin, Almanya	COP 1	Berlin İklim Değişikliği Konferansı - Mart 1995
Cenevre, İsviçre	COP 2	Cenevre İklim Değişikliği Konferansı - Temmuz 1996
Kyoto, Japonya	COP 3	Kyoto İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 1997
Buenos Aires, Arjantin	COP 4	Buenos Aires İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 1998
Bonn, Almanya	COP 5	Bonn İklim Değişikliği Konferansı - Ekim 1999
Lahey, Hollanda	COP 6	Lahey İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2000
Bonn, Almanya	COP 6-2	Bonn İklim Değişikliği Konferansı - Temmuz 2001
Marrakech, Fas	COP 7	Marrakech İklim Değişikliği Konferansı - Ekim 2001
Yeni Delhi, Hindistan	COP 8	Yeni Delhi İklim Değişikliği Konferansı - Ekim 2002
Milano, İtalya	COP 9	Milano İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2003
Buenos Aires, Arjantin	COP 10	Buenos Aires İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2004
Montreal, Kanada	COP 11	Montreal İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2005
Nairobi, Kenya	COP 12	Nairobi İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2006
Bali, Endonezya	COP 13	Bali İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2007
Poznan, Polonya	COP 14	Poznan İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2008
Kopenhag, Danimarka	COP 15	Kopenhag İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2009
Cancún, Meksika	COP 16	Cancún İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2010
Durban, Güney Afrika	COP 17	Durban İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2011
Doha, Katar	COP 18	Doha İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2012
Varşova, Polonya	COP 19	Varşova İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2013
Lima, Peru	COP 20	Lima İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2014
Paris, Fransa	COP 21	Paris İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2015
Marrakech, Fas	COP 22	Marrakech İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2016
Bonn, Almanya	COP 23	Bonn İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2017
Katowice, Polonya	COP 24	Katowice İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2018
Madrid, İspanya	COP 25	Madrid İklim Değişikliği Konferansı - Aralık 2019
Glasgow, Birleşik Krallık	COP 26	Glasgow İklim Değişikliği Konferansı – Ekim-Kasım 2021
Şarm El-Şeyh, Mısır	COP 27	Şarm El-Şeyh İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2022
Dubai, BAE	COP 28	Birleşik Arap Emirlikleri İklim Değişikliği Konferansı - 2023
Bakü, Azerbaycan	COP 29	Bakü İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2024
Belém, Brezilya	COP 30	Belém İklim Değişikliği Konferansı - Kasım 2025

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

2.1.5. Kyoto Protokolü (1997)

Kyoto Protokolü, küresel iklim değişikliğiyle mücadeleyle yönelik uluslararası bir taahhüt olarak, 1997 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (UNFCCC) bir parçası olarak kabul edilmiş ve 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu protokol, ilk kez sanayileşmiş ülkeler için bağlayıcı sera gazı emisyon azaltım hedefleri koyarak, sera gazı konsantrasyonlarının atmosfere etkilerini sınırlamayı amaçlamıştır (UNFCCC, 1997). Kyoto Protokolü Madde 3'e göre, Tablo 2.2'de listelenen sektörler ve

alt kategorileri için sera gazlarının karbondioksit eşdeğeri emisyonlarının toplamı, belirlenmiş miktarları aşmamalıdır. Buna göre, taraflar 2008-2012 yıllarını kapsayan I. Taahhüt Döneminde toplam emisyonlarını Tablo 2.3’de gösterilen 1990 seviyelerinin en az %5 altına düşürmeyi hedeflemektedir. Bu çerçevede, her bir tarafın bireysel ya da ortaklaşa olarak emisyon sınırlama ve azaltım taahhütlerine uygun hareket etmesi gerekmektedir.

Tablo 2.2 Kyoto Protokolü ile belirlenen sektörler ve alt kategoriler

Sektörler/Kaynak Kategorileri	Alt Kategoriler
Enerji	Yakıt Yakımı
	Enerji Endüstrileri
	İmalat Sanayi ve İnşaat
	Ulaştırma
	Diğer Sektörler
	Diğer
Yakıtlarla İlgili Kaçak Emisyonlar	Katı Yakıtlar
	Petrol ve Doğal Gaz
	Diğer
Endüstriyel Süreçler	Mineral Ürünler
	Kimya Endüstrisi
	Metal Üretimi
	Diğer Üretim
	Halokarbon ve Sülfür Hekzaflorür Üretimi
	Halokarbon ve Sülfür Hekzaflorür Tüketimi
	Diğer
	Diğer
Tarım	Enterik Fermentasyon
	Gübre Yönetimi
	Pirinç Yetiştiriciliği
	Tarım Toprakları
	Savanaların Kontrollü Yakılması
	Tarımsal Artıkların Yakılması
	Diğer
	Diğer
Atık	Toprakta Katı Atık Bertarafı
	Atık Su İşleme
	Atık Yakma
	Diğer
Çözücü ve Diğer Ürün Kullanımı	

Kaynak: United Nations. (1998). Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention On Climate Change.

Protokolün temel yeniliklerinden biri, esneklik mekanizmalarının devreye alınmasıdır. Bu mekanizmalar arasında Temiz Kalkınma Mekanizması, Ortak Uygulama Projeleri ve Emisyon Ticareti yer almış, bu araçlar ülkelerin emisyon azaltım yükümlülüklerini maliyet etkin bir şekilde yerine getirmelerine olanak sağlamıştır (Ibikunle vd., 2014). Ancak, Kyoto Protokolü, hedeflerinin kapsamı ve etkinliği konularında hem bilimsel hem de politik düzeyde yoğun tartışmalara yol açmış, özellikle gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki sorumluluk paylaşımı dengesi eleştirilerin odak noktası olmuştur (Yamin, 1998). Bu bağlamda, Kyoto Protokolü,

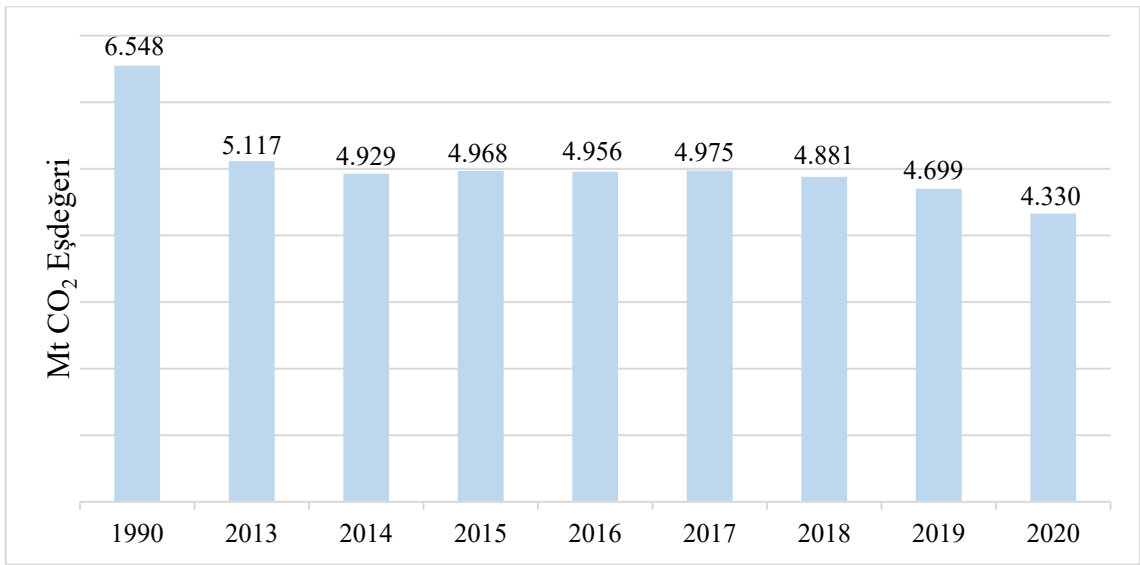
küresel iklim müzakerelerinde önemli bir kilometre taşı olmakla birlikte, uluslararası iş birliğinin sınırlarını ve zorluklarını gözler önüne sermiştir.

Tablo 2.3 Kyoto Protokolü taraflarının temel yıl emisyonları, I. ve II. Taahhüt Dönemi için hedefleri ve II. Taahhüt Dönemi tahsis edilen miktarlar

Taraflar	Temel Yıl	Temel Yıl Emisyonları (t CO ₂ eş)	Emisyon Azaltma/Sınırlama Hedefi (%) I. Taahhüt Dönemi	Emisyon Azaltma/Sınırlama Hedefi (%) II. Taahhüt Dönemi	II. Taahhüt Dönemi Tahsis Edilen Miktar (t CO ₂ eş)
AB	1990	5.875.692.700	92,0	80,0	15.813.089.338
Almanya	1990	1.253.599.336	92,0	80,0	3.592.699.888
Avustralya	1990	566.786.410	108,0	99,5	4.511.619.826
Avusturya	1990	78.855.136	92,0	80,0	405.712.317
Belçika	1990	147.811.094	92,0	80,0	584.228.513
Birleşik Krallık	1990	803.191.325	92,0	80,0	2.744.937.332
Bulgaristan	1988	114.105.323	92,0	80,0	222.945.983
Çekya	1990	198.316.406	92,0	80,0	520.515.203
Danimarka	1990	70.801.910	92,0	80,0	269.377.890
Estonya	1990	39.996.697	92,0	80,0	51.056.976
Finlandiya	1990	71.350.147	92,0	80,0	240.544.599
Fransa	1990	548.055.757	92,0	80,0	3.014.714.832
Hırvatistan	1990	31.204.631	95,0	80,0	162.271.086
Hollanda	1990	223.950.669	92,0	80,0	924.777.902
İrlanda	1990	56.425.830	92,0	80,0	343.519.892
İspanya	1990	283.361.698	92,0	80,0	1.766.877.232
İsveç	1990	72.057.123	92,0	80,0	315.554.578
İsviçre	1990	53.706.729	92,0	84,2	361.768.524
İtalya	1990	521.920.601	92,0	80,0	2.410.291.421
İzlanda	1990	3.633.558	110,0	80,0	15.327.217
Kıbrıs	1990	5.627.236	-	80,0	47.450.128
Letonya	1990	26.409.077	-	80,0	76.633.439
Lihtenştayn	1990	231.554	92,0	84,0	1.556.044
Litvanya	1990	48.196.540	92,0	80,0	113.600.821
Lüksemburg	1990	13.141.245	92,0	80,0	72.454.473
Macaristan	1985-1987	109.574.819	94,0	80,0	434.486.280
Malta	1990	1.974.638	-	80,0	9.299.769
Monako	1990	99.319	92,0	78,0	619.751
Norveç	1990	51.921.771	101,0	84,0	348.914.303
Polonya	1988	580.020.010	94,0	80,0	1.583.938.824
Portekiz	1990	65.028.094	92,0	80,0	429.581.969
Romanya	1989	304.920.568	92,0	80,0	656.059.490
Slovakya	1990	74.271.511	92,0	80,0	202.268.939
Slovenya	1986	20.327.584	92,0	80,0	99.425.782
Yunanistan	1990	107.564.136	92,0	80,0	480.791.166
Toplam	-	6.548.438.483		-	42.828.911.727

Kaynak: UNFCCC, Annual compilation and accounting report for Annex B Parties under the Kyoto Protocol for 2023

Zira Kyoto Protokolü çerçevesinde, Avrupa Birliği, karbondioksit emisyonlarını 1990 yılı seviyesinin %8 altına, Japonya %6 altına ve Amerika Birleşik Devletleri ise %7 altına düşürmeyi taahhüt etmiştir. Ancak, küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %25'ine sebep olan ABD'de, dönemin Başkanı Bill Clinton, protokolü 1998 yılında imzalamış olmasına rağmen, kongredeki muhalefet protokolün onaylanmasını engellemiştir. Daha sonra göreve gelen Başkan George W. Bush, bu anlaşmanın ABD ekonomisine olumsuz etkiler yaratacağını ileri sürerek protokolü onaylamayacağını açıklamıştır. Bu gelişmeler sonucunda, Kyoto Protokolü ancak 2005 yılında yürürlüğe girebilmiştir (Öztürk & Öztürk, 2019).



Şekil 2.1 Kyoto Protokolü taraflarının 1990 yılı ve II. Taahhüt Dönemi sonrasındaki toplam emisyonları

Kaynak: UNFCCC, Annual compilation and accounting report for Annex B Parties under the Kyoto Protocol for 2023

Kyoto Protokolü'nün II. Taahhüt Dönemi, 2013-2020 yıllarını kapsamaktadır. Bu dönemde, tarafların emisyonlarını, ilk taahhüt döneminden farklı olarak, 2020 yılı itibarıyla 1990 seviyelerine kıyasla en az %18 oranında azaltmaları hedeflenmiştir. Ancak, I. Taahhüt Dönemi'nde emisyon azaltma yükümlülüğü üstlenen Avustralya, Kanada, Japonya ve Rusya gibi ülkeler, II. Taahhüt Dönemi'nde herhangi bir yükümlülük altına girmemiştir. Kyoto Protokolü'nün II. Taahhüt Dönemi'ni düzenleyen Doha Değişikliği'nin (COP18) yürürlüğe girebilmesi için 144 taraf ülkenin onayı gerekmektedir. I. Taahhüt Dönemi azaltım yükümlülüklerinin süresi 2020 yılında sona erecek olan Kyoto Protokolü'nün ardından, sera gazı emisyonlarının %55'ini oluşturan 55 ülkenin onayıyla 2016 yılında Paris Anlaşması yürürlüğe girmiştir (Selçuk, 2023).

Paris Anlaşması'nın devreye girmesiyle birlikte, 2020 sonrası iklim değişikliği rejimi yeni bir boyut kazanmış ve Kyoto Protokolü'nün II. Taahhüt Dönemi daha çok sembolik bir nitelik taşımıştır. Bu gelişmeler ışığında, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (BMİDÇS) ilk uygulama aracı olan Kyoto Protokolü, tartışmalı yanları ve üzerinde tam bir mutabakat sağlanamamasıyla işlevini tamamlayarak iklim politikalarındaki yerini yeni mekanizmalara bırakmıştır.

2.1.6. Paris Anlaşması (2015)

Paris Anlaşması, küresel ısınmayı sanayi öncesi seviyelerin 2°C altında sınırlama ve mümkünse 1.5°C hedefini gerçekleştirme amacı taşıyan, iklim değişikliğiyle mücadelede dönüm noktası kabul edilen bir anlaşmadır (Adoption of the Paris Agreement, 2015). 2015 yılında 21. Taraflar Konferansı'nda (COP21) imzalanan bu anlaşma, tüm ülkeleri kapsayan bir çerçeve sunarak sera gazı emisyonlarını azaltma, iklim değişikliğine uyum sağlama ve bu süreçte finansal destek mekanizmalarını güçlendirme hedeflerini belirlemiştir (Bodansky, 2016). Paris Anlaşması, Kyoto Protokolü'nden farklı olarak, bağlayıcı ulusal emisyon azaltım hedefleri yerine, ülkelerin kendi ulusal katkı beyanlarını (NDCs) belirlemesine dayanan esnek bir yapıya sahiptir. Bu yaklaşım, ülkelerin farklı ekonomik ve gelişimsel koşullarını göz önünde bulundurarak daha geniş bir katılım sağlamayı amaçlamaktadır (Rajamani, 2016). Anlaşmanın yürürlüğe girmesi, 55 ülkenin dünya çapındaki sera gazı emisyonlarının %55'ini temsil eden onayları ile 4 Kasım 2016'da gerçekleşmiştir ve bu süreç, uluslararası iş birliğinin ve siyasi iradenin önemini ortaya koymaktadır (Paris Agreement, 2016). Bu kapsamda sera gazı emisyonu yüksek bazı ülkeler, ulusal katkı beyanlarında bulunmuştur. Çin, 30 Haziran 2015 tarihinde sunduğu INDC'de, 2030 yılına kadar GSYİH'nın birim başına karbondioksit emisyonlarını 2005 seviyesine⁴ göre %60-65 oranında azaltmayı, enerji tüketiminde fosil olmayan kaynakların oranını %20'ye çıkarmayı ve orman varlığını artırmayı taahhüt etmiştir. ABD, 31 Mart 2015'te Sekretarya'ya sunduğu INDC'de, 2025 yılına kadar emisyonlarını 2005 düzeyine göre %26-28 oranında azaltmayı hedeflemiştir. Avrupa Birliği, 6 Mart 2015 tarihinde sunduğu INDC'de üye ülkeler kapsamında yasal bağlayıcılığı olan bir taahhülle, sera gazı emisyonlarını 1990

⁴ Çin'in 2005 yılındaki GSYİH birimi başına düşen CO₂ emisyonları (emisyon yoğunluğu) yaklaşık olarak 2,9 ton CO₂/10.000 CNY (Çin Yuanı). Ayrıca, Çin'in 2005 yılı toplam CO₂ emisyonları yaklaşık 6,1 milyar ton CO₂ olarak hesaplanmıştır. Çin'in emisyon yoğunluğunu 2005 seviyesine göre %60-65 azaltmayı hedeflemesi demek, 2030 yılında emisyon yoğunluğunun 1,0-1,2 ton CO₂/10.000 CNY aralığına düşürülmesi anlamına gelmektedir.

seviyesine kıyasla en az %40 oranında azaltacağını belirtmiştir. Hindistan, 1 Ekim 2015 tarihinde sunduğu INDC'de, GSYİH'nın karbon yoğunluğunu 2005 düzeyine kıyasla 2030 yılında %33-35 oranında azaltmayı planladığını ifade etmiştir. Rusya ise 1 Nisan 2015'te Sekretarya'ya sunduğu INDC'de, sera gazı emisyonlarını 1990 düzeyine kıyasla 2030 yılına kadar %25-30 oranında azaltmayı taahhüt etmiştir (Sağır, 2020).

Paris Anlaşması, küresel ısınmayla mücadeleye yönelik hedeflerinin yanı sıra, ülkelerin iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkma kapasitelerini artırmayı ve finansal akışları düşük ülkelerin karbon salımı ve iklim dirençli bir kalkınma modeliyle uyumlu hale getirilmesini amaçlamaktadır. Bu kapsamlı hedeflere ulaşabilmek için uygun finansal kaynakların seferber edilmesi, yenilikçi bir teknoloji çerçevesinin oluşturulması ve kapasite geliştirme mekanizmalarının devreye sokulması planlanmıştır. Böylece, özellikle gelişmekte olan ve iklim değişikliğine karşı savunmasız ülkelerin ulusal hedeflerine ulaşmalarını destekleyen somut eylemlerin teşvik edilmesi planlanmıştır. Paris Anlaşması, iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında ulusal katkılar, sera gazı azaltımı, uyum, kayıp ve zarar yönetimi, finansman, teknoloji geliştirme ve transferi, kapasite artırımı, şeffaflık ve ilerlemenin değerlendirilmesine ilişkin uygulama esaslarını belirlemek üzere kapsamlı bir çerçeve sunmuştur. Tablo 2.4'de Paris Anlaşması için oluşturulmuş genel çerçeve ve madde başlıkları sunulmuştur.

Tablo 2.4 Paris Anlaşması çerçevesi ve maddeler

Başlangıç					
Amaç (Madde 2)					
Ulusal Katkılar (Madde 3)					
Azaltım (Madde 4)	Uyum (Madde 7)	Finansman (Madde 9)	Teknoloji (Madde 10)	Kapasite Geliştirme (Madde 11)	Kayıp ve Zarar (Madde 8)
• Ulusal Katkılar (NDC)	• Uyum Amacı • Uyum Çerçevesi • Uyum Planlama • Uyum Bildirimi	• Uzun Erimli Finansman • Yeşil İklim Fonu • İklim Finansman Raporlama	• Uzun Erimli Teknoloji Vizyonu • Teknoloji Mekanizması • Teknoloji Çerçevesi	• Paris Kapasite Geliştirme Çerçevesi	• Kayıp ve Zarar Mekanizması
Güçlendirilmiş Saydamlık Çerçevesi (Transparency) (Madde 13)					
Uygulama ve Uygunluk (Compliance) (Madde 15)					
Küresel Durum Değerlendirmesi (Global Stocktake) (Madde 14)					

Kaynak: İklim Değişikliği Başkanlığı, <https://iklim.gov.tr/paris-anlasmasi-i-34> (Erişim Tarihi: 25.02.2025)

2.1.7. Karbon Vergileri

Karbon vergileri, 20. yüzyılın sonlarında iklim değişikliğiyle mücadeleyle yönelik artan uluslararası farkındalıkla ortaya çıkmış ve çevresel maliyetleri ekonomik süreçlere entegre etmeye yönelik bir çözüm olarak tasarlanmıştır. İlk olarak 1990'larda tartışılmaya başlanan bu vergiler, çevresel zararların maliyetini yansıtan piyasa mekanizmalarıyla birlikte, fosil yakıt kullanımını ekonomik açıdan dışsal maliyet unsuru olarak dezavantajlı hale getirmeyi amaçlayan yeşil maliye politikası araçlarıdır. İklim değişikliğiyle mücadelede karbon vergilerinin benimsenmesi, özellikle 1997 Kyoto Protokolü'nün emisyon azaltım hedeflerini destekleyen politika araçları arasında yer almasıyla hız kazanmıştır (OECD, 2001).

İklim değişikliği ile mücadelede önemli bir ekonomik araç olarak öne çıkan karbon vergileri, sera gazı emisyonlarını azaltmayı hedefleyen, piyasayı yönlendirme ve etkilemeye yönelik mekanizmalar arasında yer almaktadır. Bu vergiler, fosil yakıt kullanımını ve karbon yoğun ekonomik faaliyetleri maliyetli hale getirerek, işletmeleri ve bireyleri daha temiz ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına yönlendirmeyi amaçlamaktadır (Metcalf & Weisbach, 2009). Karbon vergisi uygulamalarının temel prensibi, "kirleten öder" ilkesine dayanmakta ve karbon salımlarına belirli bir fiyat etiketi koyarak, emisyon azaltımını ekonomik bir avantaj haline getirmeyi hedeflemektedir.

Uluslararası düzeyde karbon vergisi uygulamalarının etkinliği, farklı ülkelerin politik yaklaşımlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. İsveç, 1991 yılında karbon vergisi uygulayan ilk ülkelerden biri olmuş ve bu politika sayesinde 1990'dan 2018'e kadar kişi başına düşen karbon emisyonlarını %25 oranında azaltmayı başarmışken, aynı dönemde ekonomik büyümesini sürdürmüştür (World Bank, 2019). Benzer şekilde, Kanada'nın karbon vergisi programı, elde edilen gelirlerin toplumun daha düşük gelirli kesimlerine dağıtılmasıyla sosyal adaleti sağlama konusunda örnek teşkil etmektedir (Harrison, 2013). Ancak karbon vergilerinin tasarımı, ekonomik etkileri ve sosyal kabulü açısından bazı zorluklar barındırmaktadır. Özellikle karbon kaçağı riski, karbon vergisinin etkinliğini azaltan önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Karbon kaçağı, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik politikalar uygulayan ülkelerdeki üretim faaliyetlerinin, daha gevşek çevresel düzenlemelere sahip bölgelere kayması olarak tanımlanabilir (Helm vd., 2012). Bu risk, yüksek karbon vergisi uygulayan ülkelerde üretim maliyetlerinin artması nedeniyle üreticilerin, emisyon kontrolü daha zayıf olan ülkelere taşınmasına yol açabilir (Edenhofer vd., 2014).

Bununla birlikte, karbon vergilerinden elde edilen gelirlerin kullanımı, bu politikanın başarıya ulaşmasında kritik bir rol oynamaktadır. Elde edilen gelirlerin yenilenebilir enerji projelerine yatırılması, enerji verimliliği programlarının desteklenmesi veya düşük gelirli kesimlere doğrudan transferler yoluyla yeniden dağıtılması, karbon vergilerinin hem çevresel hem de toplumsal faydalarını artırabilir (Sumner vd., 2011). Ayrıca, karbon vergilerinin etkinliğini artırmak için uluslararası işbirliği gereklidir. Bu kapsamda, küresel düzeyde karbon vergilendirme mekanizmalarının uyumlu hale getirilmesi, karbon kaçağı gibi sorunları en aza indirmeye yardımcı olabilir.

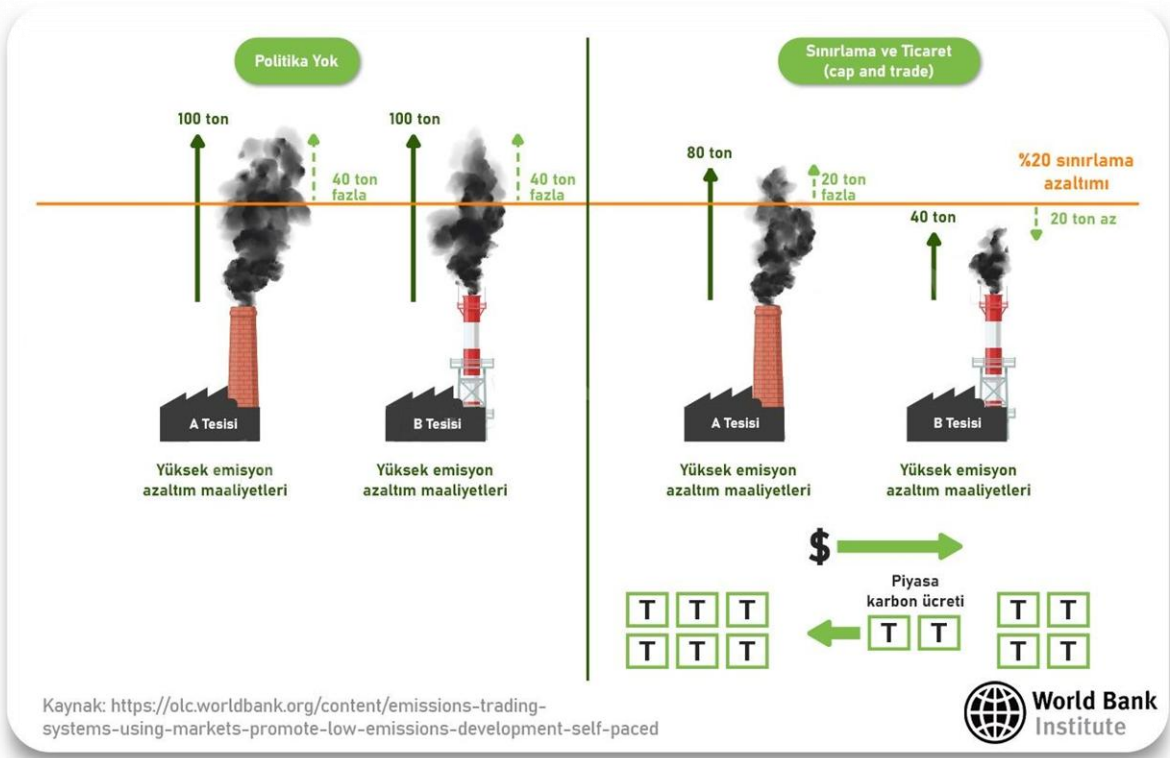
2.1.8. Emisyon Ticaret Sistemi (ETS)

Emisyon Ticaret Sistemi (ETS), sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik piyasa temelli bir mekanizma olarak uluslararası iklim politikalarının temel unsurlarından biridir. ETS, "sınırlandırma ve ticaret" (cap-and-trade) prensibine dayanmaktadır. Bu sistemde, belirli bir dönem için toplam emisyon miktarı sınırlandırılır ve bu sınır dahilinde şirketlere belirli miktarda emisyon izni (permi) tahsis edilir ya da açık artırma ile satılır. Şirketler, tahsis edilen izinlerini kullanabilir, fazla izinlerini satabilir veya yetersiz kaldığında başka şirketlerden satın alabilir. Bu mekanizma, şirketleri ekonomik açıdan en verimli şekilde emisyonlarını azaltmaya teşvik etmektedir (Ellerman vd., 2003).

ETS'de en önemli unsurlardan bir tanesi ücretsiz tahsisatlardır. Ücretsiz tahsisat, ETS kapsamında, belirli miktarda emisyon izinlerinin tesislere herhangi bir bedel talep edilmeksizin verilmesini ifade eder. Bu uygulama, özellikle enerji yoğun ve uluslararası rekabetin yüksek olduğu sektörlerde karbon kaçağı riskini azaltmak amacıyla hayata geçirilmiştir (European Commission, 2021). Ücretsiz tahsisatlar, firmaların emisyon azaltımına yönelik yatırımları teşvik etmeyi sürdürürken, aynı zamanda rekabetçiliğin korunmasına da hizmet etmektedir. Ancak, ücretsiz tahsis edilen izinler zamanla azaltılarak piyasa mekanizmalarının etkinliğinin artırılması hedeflenmektedir. Bu geçiş süreci, ETS'nin temel amacı olan karbon fiyatlandırmasının etkili bir şekilde işletilmesi ile sanayi rekabetçiliği arasındaki dengeyi sağlamayı amaçlamaktadır (Ellerman vd., 2007).

Firmalar, kendilerine tahsis edilen emisyon kotasından daha düşük bir emisyon salımı gerçekleştirdiklerinde, ellerinde kalan fazla karbon tahsisatlarını ihtiyacı olan diğer firmalara satarak ekonomik kazanç elde edebilirler. ETS kapsamında yer alan tüm

firmaların, saldıkları emisyonlara karşılık gelen miktarda karbon tahsisatına sahip olmaları gerekmektedir. Bu yükümlülüğü yerine getirmeyen firmalar, belirli cezai yaptırımlarla karşılaşacaklardır (US EPA, 2003; Raux, 2010). Sistemin genel işleyiş prensibi Şekil 2.2 gösterilmiştir.



Şekil 2.2 Emisyon Ticaret Sisteminin işleyişi

Kaynak: Yeşil Büyüme <https://yesilbuyume.org/emisyon-ticaret-sisteminin-gozden-gecirilmesi/> (Erişim Tarihi: 11.05.2023)

Şekil 2.2’de görülen A ve B tesislerinin Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) ile alakalı politika olmadığı durumda yıllık olarak üretim için aynı miktarda sera gazı salınımı yaptığı görülmektedir. ETS çerçevesinde, her iki tesisin yıllık 60 karbon tahsisatına sahip olması gerekmektedir. Yıllık 100 ton sera gazı salımı gerçekleştiren bu tesislerin, emisyonlarını 40’ar ton azaltarak ETS’ye uymaları beklenmektedir. A tesisi, yatırım maliyetleri nedeniyle sadece 20 ton emisyon azaltabilirken, B tesisi 60 ton azaltma başarısı göstermektedir. A tesisi, 20 ton karbon tahsisatına ihtiyaç duyarak, B tesisinden bu miktarı satın alabilir. B tesisi de sınırlamanın altında elinde bulundurduğu 20 ton karbon tahsisatını ETS kapsamında, A tesisine satabilir, ücretsiz verilebilir veya açık artırma ile de satılabilir.

ETS'nin temel avantajlarından biri, piyasa mekanizmalarının çevresel ve ekonomik etkinliği birleştirmesidir. Şirketler, emisyon azaltımını doğrudan uygulayamayacak durumda olduklarında piyasa üzerinden izin satın alabilirken, düşük maliyetli azaltım seçeneklerine sahip olanlar fazla izinlerini satarak ekonomik fayda elde edebilir. Bununla birlikte, ETS uygulamalarında fiyat istikrarı ve karbon kaçağı gibi sorunlarla karşılaşabilmektedir. Karbon kaçağı, yüksek maliyetlerin şirketlerin üretimlerini daha düşük düzenleme seviyesine sahip ülkelere taşımasına neden olabileceği bir risktir. Bu tür sorunların önlenmesi, karbon fiyatlandırma politikalarının uluslararası düzeyde uyumlu hale getirilmesiyle mümkündür (Edenhofer vd., 2014).

ETS'nin geleceği, giderek daha fazla ülkenin bu mekanizmayı benimsemesi ve bölgesel karbon piyasalarının entegrasyonu ile şekillenmektedir. Çin'in 2021 yılında ulusal ETS'sini başlatması, bu mekanizmanın küresel düzeyde uygulanabilirliğini güçlendirmiştir (World Bank, 2022). Ancak, ETS'nin etkinliğini artırmak için düzenli reformlar ve uluslararası iş birliği kritik önem taşımaktadır.

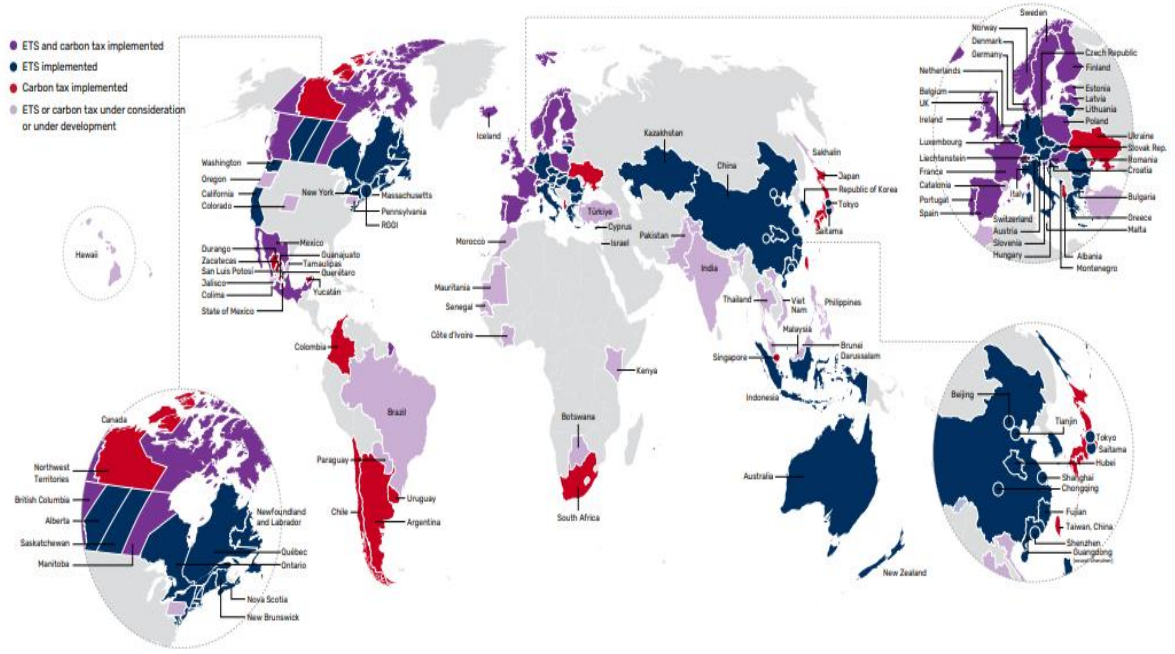
ETS'nin en bilinen örneği, 2005 yılında uygulamaya konulan Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi'dir (AB ETS/EU ETS). AB ETS, enerji, sanayi ve havacılık sektörlerini kapsayan geniş bir çerçevede, karbon piyasasının oluşturulmasını sağlamış ve 1990 seviyelerine kıyasla emisyonların düşürülmesinde önemli bir katkı sağlamıştır. Pilot uygulama ve öğrenme süreci evresinde tüm tahsisatlar ücretsiz sağlanırken, üçüncü evreden itibaren istisnalar hariç ücretsiz tahsisatlar son bulmuş ve tahsisatlar piyasada açık artırma yoluyla veya firmaların emisyon haklarının ticareti yoluyla elde edilmiştir. 2021 yılında başlayan dördüncü aşama, emisyon sınırlarının sıkılaştırılmasını ve elde edilen gelirlerin yenilenebilir enerji projelerine aktarılmasını öngörerek, sistemin çevresel etkinliğini artırmayı hedeflemiştir (European Commission, 2021). Tablo 2.5'te, AB ETS'nin farklı aşamalarındaki temel hedefler ve kapsam özetlenmiştir.

Tablo 2.5 AB ETS'nin aşamaları ve hedefleri

Aşama	Dönem	Temel Hedef	Kapsam
1. Aşama	2005-2007	Pilot uygulama, öğrenme süreci	Enerji ve sanayi sektörleri
2. Aşama	2008-2012	Kyoto Protokolü hedefleri ile uyum	Daha fazla sektörün eklenmesi
3. Aşama	2013-2020	Ücretsiz tahsislerin azaltılması	Havacılık sektörünün eklenmesi
4. Aşama	2021-2030	Emisyon hedeflerinin sıkılaştırılması	Yenilik fonları ve iklim projelerine destek

Kaynak: European Commission, The EU Emissions Trading System (EU ETS) (2015)

AB ETS ile birlikte küresel düzeyde ETS ve karbon vergisi uygulamaları Şekil 2.3'de gösterilmiştir.



Şekil 2.3 Küresel düzeyde mevcut ve geliştirilmekte olan ETS ve Karbon Vergisi uygulamaları
Kaynak: World Bank, (2024). State and Trends of Carbon Pricing 2024.

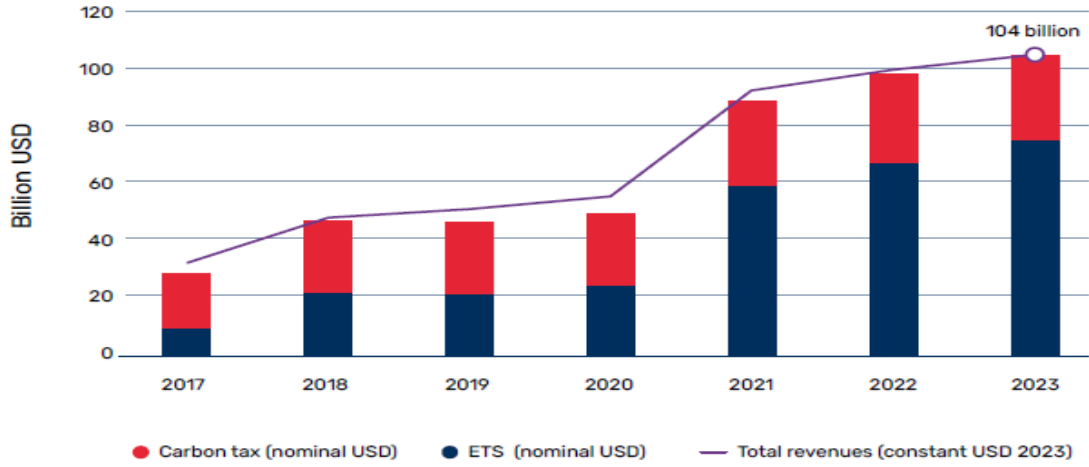
Şekil 2.3, dünyadaki emisyon ticaret sistemlerini ve karbon vergisi uygulamalarını bölgesel düzeyde göstermektedir. Haritada, çeşitli ülkelerde ETS'nin, karbon vergisinin ve iki sistemin birlikte uygulandığı veya bu sistemlerin planlama aşamasında olduğu yerler gösterilmektedir. Dünya Bankası tarafından hazırlanan “Karbon Fiyatlandırmada Mevcut Durum ve Trendler 2024” raporuna göre dünya genelinde, SKDM dahil, 75 karbon fiyatlama mekanizması uygulanmaktadır (World Bank, 2024). AB dışındaki ülkelerde ETS, genellikle ulusal çevre bakanlıkları veya enerji düzenleme kurumları tarafından uygulanmakta ve denetlenmektedir. Örneğin, Güney Kore’de ETS, Kore Çevre Bakanlığı tarafından yönetilirken; Çin’de ulusal ETS’nin koordinasyonu Ekoloji ve Çevre Bakanlığı tarafından yürütülmektedir (ICAP, 2024).

Mavi renk ETS’nin uygulandığı bölgeleri, kırmızı renk karbon vergisinin uygulandığı ülkeleri, mor renk ise her iki mekanizmanın bir arada bulunduğu veya uygulama planlarının değerlendirildiği ülkeleri temsil etmektedir.

Harita, ETS’nin özellikle Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika’da yaygın olduğunu, karbon vergisinin ise Kanada, Güney Amerika ve İskandinav ülkelerinde öne çıktığını göstermektedir. Ayrıca, Türkiye’nin ETS veya karbon vergisi sistemlerini uygulama veya geliştirme sürecinde olduğu dikkat çekmektedir.

Küresel ölçekte karbon fiyatlandırma mekanizmalarında dikkat çeken bir diğer gelişme ise, 2023 yılı itibarıyla ETS ve karbon vergilerinden elde edilen gelir Şekil 2.4’te

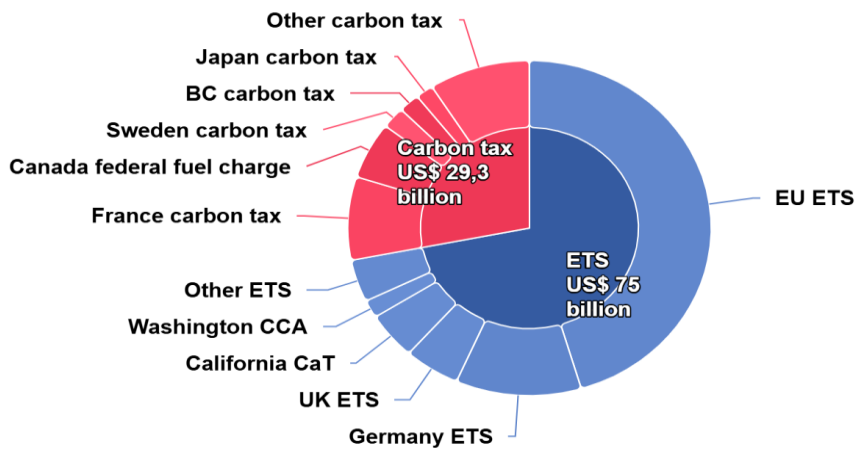
gösterildiği gibi ilk defa 100 milyar ABD \$ seviyesini aşmıştır. Ayrıca 2023 yılı için oluşan toplam gelirin kaynakları Şekil 2.5’te gösterilmiştir.



Şekil 2.4 Küresel düzeyde karbon fiyatlandırma mekanizmalarından elde edilen toplam gelir

Kaynak: World Bank, (2024). State and Trends of Carbon Pricing 2024.

Şekil 2.4’e göre, karbon fiyatlandırma gelirleri 2017’de yaklaşık 40 milyar ABD doları seviyesindeyken, bu miktar 2023 yılında 104 milyar ABD dolarına ulaşarak iki kattan fazla artış göstermiştir. Grafik, karbon vergisi ve ETS’nin küresel çapta mali kaynak yaratmada giderek daha etkili hale geldiğini ve karbon fiyatlandırma mekanizmalarının ekonomik sürdürülebilirlik açısından önemini vurgulamaktadır. Şeklin kaynağı olan raporun sonuç kısmında Brezilya ve Hindistan ile beraber karbon fiyatlandırma mekanizması çalışmaları yapan Türkiye’nin de sisteme dahil olduğunda gelirlerin daha da artacağı belirtilmiştir (World Bank, 2024).



Şekil 2.5 2023 yılı karbon fiyatlandırma gelirlerinin dağılımı

Kaynak: World Bank, (2024). Carbon Pricing Dashboard

2023 yılında oluşan toplam 104 milyar ABD \$ tutarındaki gelirlerin dağılımına Şekil 2.5'te bakıldığında, ETS toplamının 75 milyar \$ olduğu ve bunun 47,4 milyar \$'lık kısmını AB ETS'nin oluşturduğu görülmektedir. Karbon vergilerinden elde edilebilir gelir toplamının ise 29,3 milyar \$ olduğu ve Fransa'nın 8,4 milyar \$'lık karbon vergisi geliri ile öne çıktığı görülmektedir.

Karbon fiyatlandırması mekanizmalarından elde edilen gelirlerin nasıl tahsis edildiği, yalnızca ekonomik değil aynı zamanda politik bir mesele olarak değerlendirilmektedir. Bu konuda yapılan çok sayıda çalışma, özellikle toplumsal ve politik kabulün artırılması açısından gelirlerin kullanım biçiminin kritik öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Karbon vergisi, doğrudan vergi niteliği taşıdığı için kamuoyunda genellikle mali bir yük olarak algılanmakta, bu da söz konusu uygulamanın meşruiyetine ve benimsenmesine yönelik direnç oluşturabilmektedir. Bu nedenle, karbon vergisi gelirlerinin çevresel yatırımlar, yenilenebilir enerji teşvikleri veya enerji verimliliği projeleri gibi somut fayda sağlayan alanlara yönlendirilmesi, kamu desteğini güçlendiren stratejik bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

Marten ve Dender (2019), Klenert vd. (2018), Stavins (2020) ve Haites (2018) gibi çalışmalarda, farklı ülke örnekleri üzerinden karbon vergisi ve emisyon ticareti sistemlerinden elde edilen gelirlerin kullanım alanları analiz edilmiştir. Genel olarak karbon vergisi gelirlerinin merkezi bütçeye aktarılması daha yaygınken, emisyon ticareti sistemlerinden elde edilen gelirlerin önemli bir bölümü çevresel amaçlara tahsis edilmektedir. Bu farklılık, emisyon ticareti sistemlerinin kamuoyunca daha kolay kabul edilmesini sağlayan temel etkenlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Literatürde, karbon fiyatlandırma politikalarının meşruiyetini artırmak için çevresel harcamalara ayrılan payın genişletilmesi gerektiği yönünde güçlü bir görüş birliği mevcuttur.

2.1.9. AB Yeşil Mutabakatı

Avrupa Birliği (AB), küresel iklim değişikliğiyle mücadelede liderlik rolünü üstlenmek amacıyla 2019 yılında AB Yeşil Mutabakatı'nı (European Green Deal) ilan etmiştir. Bu stratejik çerçeve, AB'nin 2050 yılına kadar karbon nötr bir kıta olma hedefini gerçekleştirmeyi amaçlamakta olup, çevresel sürdürülebilirliği ekonomik büyüme ile uyumlu hale getirmeyi öngörmektedir. Yeşil Mutabakat, enerji dönüşümünden sürdürülebilir sanayiye, döngüsel ekonomiden temiz ulaşımaya kadar geniş bir yelpazede eylem planlarını içermektedir (European Commission, 2019). Mutabakatın temel amacı,

sera gazı emisyonlarını önemli ölçüde azaltmak ve 2050 yılı itibariyle net sıfır karbon emisyonuna ulaşmaktır.

Tablo 2.6 AB Yeşil Mutabakatı düzenlemeleri ve kategorileri

Mallar ve Hizmetler Üzerindeki Doğrudan Mali Etkili Politikalar	Şeffaflık ve Raporlama Politikaları	Değer Zincirleriyle İlgili Politikalar
Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması	Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporlama Direktifi	Kurumsal Sürdürülebilirlik Özen Yükümlülüğü Direktifi
AB Emisyon Ticaret Sistemi	Yeşil Beyan Yönetmeliği	AB Ormansızlaştırma Yönetmeliği
Yabancı Sübvansiyonlar Yönetmeliği	Sürdürülebilir Finans Açıklama Yönetmeliği	Tek Kullanımlık Plastik Direktifi
Enerji Vergilendirme Direktifi	Taksonomi Yönetmeliği	Sürdürülebilir Ürünler için Eko-Tasarım Yönetmeliği
Avrupa Hidrojen Bankası	Enerji Verimliliği Direktifi	Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Yönetmeliği
Adil Geçiş Fonu	Eko-Etiket	Zorunlu Çalıştırma Yönetmeliği
Yenilik Fonu	FuelEU Denizcilik Yönetmeliği	Kritik Hammaddeler Yasası
Net-Sıfır Sanayi Yasası	ReFuelEU Havacılık Yönetmeliği	Çatışma Mineralleri Yönetmeliği
REPowerEU	Su Çerçeve Direktifi	Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Yönetmeliği
InvestEU Fonu	AB Maaş Şeffaflığı Direktifi	Yenilebilir Enerji Direktifi
		Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıkları Yönetmeliği

Kaynak: European Commission, The European Green Deal (2019)

AB Yeşil Mutabakatı, çevresel hedefler ile ekonomik kalkınmayı dengeleme iddiasını taşıırken, aynı zamanda sosyal adaleti sağlamak amacıyla “Adil Geçiş Mekanizması” gibi stratejiler geliştirmiştir. Bu mekanizma, karbon yoğun sektörlerdeki dönüşüm sürecinin toplum üzerinde yaratacağı olumsuz etkileri, özellikle iş gücü kaybı, gelir eşitsizliğinin derinleşmesi ve ekonomik olarak savunmasız gruplar üzerindeki mali yük gibi sorunları azaltmayı hedeflemektedir (Van der Ploeg & Rezai, 2019). Bu etkiler, fosil yakıtlara bağımlı olan sektörlerin küçülmesi veya kapanması durumunda ortaya çıkabilecek işsizlik, üretim kaybı ve bölgesel ekonomik daralmaları da içermektedir. AB, aynı zamanda, dış ticaret ortaklarına yönelik uyguladığı sınırdaki karbon düzenlemeleri ile küresel düzeyde eşit şartlar sağlamayı amaçlamaktadır. Ancak bu düzenlemeler, bazı ülkeler ve paydaşlar tarafından korumacılık aracı olarak değerlendirilmekte ve Dünya Ticaret Örgütü kurallarıyla uyumu tartışma konusu yapılmaktadır. Eleştiriler, SKDM’nin gelişmekte olan ülkelerin rekabet gücünü zayıflatabileceği ve adil olmayan bir karbon maliyeti transferine yol açabileceği yönündedir (Cosbey vd., 2018). Bu nedenle, düzenlemenin çevresel hedefler kadar ticaret politikası etkileri bakımından da dikkatle

incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, SKDM gibi politikalar, dış ticaret ilişkilerini ve küresel ticaretin çevresel dinamiklerini yeniden şekillendirme potansiyeline sahiptir.

AB Yeşil Mutabakatı'nın etkinliğini değerlendirmek için, Mutabakat kapsamında belirlenen temel stratejik alanlar Tablo 2.7'de özetlenmiştir. Bu alanlar, AB'nin iklim politikalarını yalnızca içsel değil, küresel ticaret ilişkilerini de etkileyecek şekilde yeniden yapılandırmasını sağlayacaktır.

Tablo 2.7 AB Yeşil Mutabakatı'nın temel stratejik hedefleri

Hedef Alanlar	Beklenen Eylemler ve Stratejiler
Enerji Dönüşümü	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak, fosil yakıtlara dayalı enerji üretimini azaltmak
Sürdürülebilir Sanayi	Karbon yoğun üretim süreçlerinin dönüştürülmesi, yeşil teknoloji ve inovasyonun teşvik edilmesi
Döngüsel Ekonomi	Atık yönetimi reformları, geri dönüşüm oranlarının artırılması, ürün yaşam döngüsünün uzatılması
Temiz Ulaşım	Elektrikli araç altyapısının geliştirilmesi, düşük karbonlu ulaşım sistemlerinin teşviki
Biyolojik Çeşitlilik	Ekosistemlerin korunması, doğal alanların restore edilmesi, biyolojik çeşitlilik hedeflerinin gerçekleştirilmesi
Tarım Reformu	Sürdürülebilir tarım yöntemlerinin yaygınlaştırılması, su ve toprak yönetimi iyileştirmeleri

Kaynak: European Commission, The European Green Deal (2019)

Yeşil Mutabakat, yalnızca AB içindeki dönüşümle sınırlı kalmayıp, karbon ayak izine dayalı düzenlemeler ve sürdürülebilirlik standartları yoluyla dış ticaret ilişkilerini yeniden şekillendirmekte ve küresel tedarik zincirlerinde düşük karbonlu üretim süreçlerine geçişi teşvik etmekte hatta AB ile ticaret yapabilmek için zorunlu kılmaktadır. AB, sınırda karbon düzenlemeleri ile karbon kaçağını önlemeyi hedeflemekte ve bu mekanizma, AB dışındaki ülkelerin çevresel yükümlülüklerini daha sıkı iklim politikaları benimsemeye yönlendirerek olumlu bir etki yaratabileceği gibi, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ekonomik ve idari uyum maliyetleri açısından olumsuz sonuçlar da doğurabilme ihtimali vardır (Mehling vd., 2019). Özellikle AB'nin dış ticaret ortaklarına karşı uygulayacağı karbon fiyatlandırmaları ve düzenlemeleri, küresel ticaretin çevresel koşullarını yeniden şekillendirecektir (Meckling vd., 2021).

2.1.10. “55’e Uyum” Paketi / Fit for 55

AB'nin 2050 yılına kadar karbon nötr olma hedefine ulaşmasını sağlamayı amaçlayan “Fit for 55” paketi, 2021 yılında Avrupa Komisyonu tarafından sunulmuş, Yeşil Mutabakat'ın bir parçası olarak şekillenen kapsamlı bir reform setidir. Bu paket, sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerine kıyasla, 2030 yılına kadar en az %55 oranında azaltmayı hedeflemektedir (Dubus vd., 2022). "Fit for 55", Avrupa'nın mevcut iklim

yasalarını modernize etmeyi ve mevcut hedeflere uygun hale getirmeyi amaçlayan, yeşil enerji ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda şekillenen ekonomik bir planı ifade etmektedir. Paketin, AB'nin karbon piyasalarını, enerji verimliliği önlemlerini ve ulaşım sektörü başta olmak üzere çeşitli endüstrilerdeki değişiklikleri kapsamlı bir şekilde düzenlediği görülmektedir (European Commission, 2021).

“Fit for 55” paketi, öncelikle Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) gibi piyasa temelli mekanizmaların güçlendirilmesi ve karbon fiyatlandırmanın yaygınlaştırılması üzerine odaklanmaktadır. Bunun yanı sıra, daha düşük karbon emisyonlu enerji kaynaklarına geçişi hızlandırmak amacıyla enerji verimliliği standartları ve yenilenebilir enerji hedefleri de belirlenmiştir. Ayrıca, karbon ayak izini hesaplamak için daha sıkı düzenlemeler getirilerek, karbon kaçağını engellemeye yönelik stratejiler de oluşturulmuştur (Schlacke vd., 2022). Bu çerçevede, her bir sektöre özgü hedefler belirlenmiş, ulaşım, sanayi, inşaat ve tarım gibi sektörlerdeki dönüşüm süreçlerinin hızlandırılması amaçlanmıştır. Örneğin, paket içten yanmalı motorları aşamalı olarak kullanımdan kaldırma, elektrikli mobilitayı teşvik etme ve bina yalıtım standartlarını iyileştirme önlemlerini içermektedir (Bas vd., 2010).

Bu yasal düzenlemeler, etki değerlendirme analizleri ile desteklenmiştir. Analizler, yalnızca karbon fiyatlandırmaya dayalı bir yaklaşımın piyasa hatalarını ve piyasa dışı engelleri çözmekte yetersiz kalacağını göstermektedir. Bu nedenle, seçilen politika kombinasyonu, fiyatlandırma, hedefler, kurallar ve destekleyici önlemler arasında dikkatlice dengelenmiştir. Fit for 55'in temel unsurları ve bileşenleri, Tablo 2.8'de gösterilmiştir.

Tablo 2.8 Fit for 55 politikalarının temel unsurları

Fiyatlandırma	Hedefler	Kurallar	Destek Önlemleri
• Daha güçlü Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) • ETS'nin denizcilik, karayolu taşımacılığı ve binaları kapsayacak şekilde genişletilmesi • Enerji Vergilendirme Direktifinin güncellenmesi • Yeni Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM)	• Güncellenmiş Çaba Paylaşım Regülasyonu • Güncellenmiş Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık Regülasyonu • Güncellenmiş Yenilenebilir Enerji Direktifi • Güncellenmiş Enerji Verimliliği Direktifi	• Daha sıkı CO₂ performans standartları • Alternatif yakıt altyapısının geliştirilmesi • Daha sürdürülebilir havacılık yakıtları • Daha temiz denizcilik yakıtları	• Gelirlerin inovasyon ve dayanışma için kullanılması • Yeni Sosyal İklim Fonu ile hassas gruplara olası etkilerin azaltılması • Modernizasyon ve İnovasyon Fonlarının güçlendirilmesi

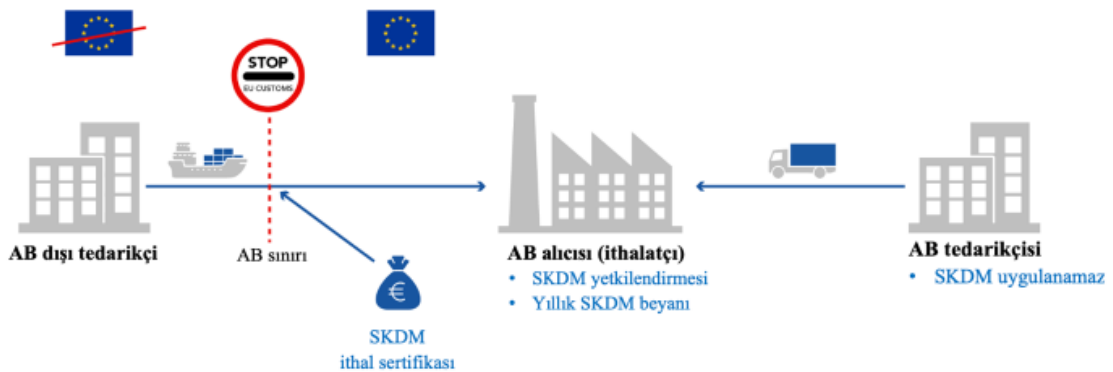
Kaynak: European Commission, Fit for 55 (2021)

Fit for 55'in diğ er bir önemli bileş eni ise, AB dış ındaki ÷lkelerden gelen ürünlerin karbon yoğunluğunun dikkate alınacağı SKDM'dir. Bu mekanizma ile Avrupa Birliğı , karbon fiyatlandırma sistemini ticaret ortaklarına da geniş leterek, karbon düzenlemesinden kaynaklanan maliyet dezavantajlarını AB içindeki üreticiler lehine dengelemeyi ve küresel sera gazı emisyonlarının azaltılmasını sağlamayı amaçlamaktadır (Aş ıcı, 2021). Ayrıca, bu düzenleme, AB'nin dış ticaret ilişkileri üzerinde önemli etkiler yaratacak ve üçüncü ÷lkelerin de benzer karbon düzenlemeleri benimsemesi için bir teş vik oluşt uracaktır.

Fit for 55, yalnız ca çevresel hedefler iç ermemekte, aynı zamanda ekonomik büyümeyi sürdürülebilir kılmayı da amaçlamaktadır. AB'nin karbon nötr hedefi, yeş il yatırımların artmasını ve iş gücü piyasalarında yeni fırsatlar yaratılmasını teş vik etmeyi ö ngö rmektedir (European Commission, 2021). Bu bağ lamda, paket yalnız ca çevresel değı l, aynı zamanda ekonomik dönüş ım hedefleri de taş ımaktadır.

2.1.11. Sınırd a Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM)

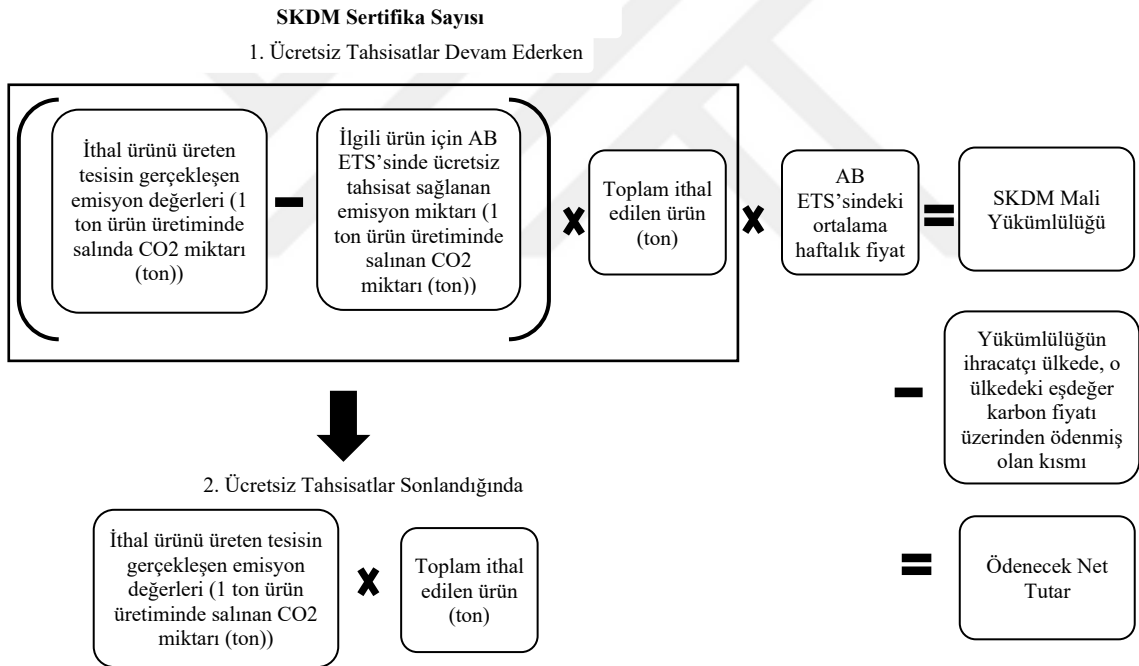
Sınırd a Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM), Avrupa Birliğı 'nin (AB) karbon kaçağı riskini önleme ve küresel karbon azaltımını destekleme hedeflerinin bir uzantısı olarak tasarlanmıştır. SKDM, karbon yoğun ithal ürünlere bir karbon fiyatı uygulayarak, AB sınırları içindeki ve dış ındaki üreticiler arasındaki rekabet eş itliğini sağlamayı ve ticaret ortaklarını daha güçlü iklim politikaları benimsemeye teş vik etmeyi amaçlar (Cosbey vd., 2018). Mekanizma, ç elik, ç imento, gü bre, alü minyum ve elektrik gibi karbon yoğun sektörleri kapsamakta ve bu ürünlerin ithalatına ilişkin emisyon bazlı düzenlemeler getirmektedir (European Commission, 2021).



Ş ekil 2.6 SKDM basitleştirilmiş gösterim

Kaynak: Saush, A. ve Siskos, I. (2022)

Şekil 2.6 SKDM işleyişini basitleştirilmiş bir biçimde göstermektedir. 2026 yılı sonuna kadar yalnızca karbon raporlama uygulaması gerçekleştirilecekken, 2030 itibarıyla SKDM'nin tam olarak yürürlüğe girmesiyle birlikte, Avrupa Birliği'ne ithalat yapan firmalar, AB dışındaki üretim süreçlerinde oluşan emisyon miktarına denk gelen miktarda SKDM sertifikası almak zorunda kalacaklardır. Bu sertifikaların ücretleri, AB Emisyon Ticaret Sistemi (AB-ETS) kapsamında belirlenen haftalık karbon fiyatları referans alınarak hesaplanacaktır. Yeterli sertifikaya sahip olmayan ya da yanıltıcı beyanlarda bulunan AB firmalarına önemli mali yaptırımlar uygulanacaktır. Ticaret zincirinde herhangi bir aksaklık oluşturmamak amacıyla, sertifika alımında bir sınırlama getirilmemekle birlikte, her bir sertifikanın geçerlilik süresi iki yıl olarak belirlenecektir. AB-ETS'den farklı olarak, SKDM sertifikalarının ticaretinin yapılması mümkün olmayacaktır.



Şekil 2.7 SKDM mali yükümlülüğün hesaplanması

Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı SKDM Sunumu

<https://ticaret.gov.tr/data/65dc9d3113b8762768385d66/Ticaret%20Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20SKDM%20Sunum-23022024.pdf> (Erişim: 25.02.2025)

Şekil 2.7’de ise SKDM kapsamında ithal edilen ürünler için hesaplanan mali yükümlülüklerin belirlenme süreci detaylandırılmaktadır. SKDM sertifika sayısı, ithal edilen ürünlerin üretiminde salınan karbon emisyon miktarının, AB ETS çerçevesinde ücretsiz tahsis edilen emisyon haklarının düşülmesiyle belirlenmektedir. Ücretsiz tahsisatlar devam ettiği sürece, ithal edilen ürünler için ödenecek mali yükümlülük, bu

farkın toplam ithalat miktarıyla çarpılması ve AB ETS'sindeki haftalık ortalama karbon fiyatı üzerinden hesaplanmaktadır. Ancak ücretsiz tahsisatların sona ermesi durumunda, ithal edilen ürünlerin emisyon değerleri doğrudan hesaba katılmaktadır. Son olarak ise, ihracatçı ülkenin kendi ülkesinde karbon fiyatlandırma mekanizmaları kapsamında ödediği tutar düşülerek net ödeme miktarına ulaşılmaktadır.

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması için temel yasal çerçeve olan (AB) 2023/956 sayılı Tüzük, AB Resmi Gazetesi'nde 16 Mayıs 2023 tarihinde yayımlanmıştır. Bu tüzüğe göre:

2.1.11.1. Konusu

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM), karbon kaçağını önlemek ve Paris Anlaşması'nın hedeflerini desteklemek amacıyla Birlik gümrük bölgesine ithal edilen mallardaki gömülü sera gazı emisyonlarını düzenlemek için oluşturulmuştur. SKDM, AB Emisyon Ticaret Sistemi'ni (ETS) tamamlayan bir yapı olarak, ithalatlarda eşdeğer kurallar uygularken, ücretsiz emisyon tahsisatlarına dayanan mevcut mekanizmaların yerini alarak karbon kaçağı riskini azaltmayı hedeflemektedir. Ayrıca, üçüncü ülkelerdeki operatörleri emisyon azaltımı için teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Madde 1).

2.1.11.2. Kapsamı

SKDM tüzüğünün kapsamını, Avrupa Birliği gümrük bölgesine ithal edilen ve Tablo 2.9'da listelenen belirli ürünler ve bu ürünlere gömülü sera gazı emisyonları oluşturmaktadır. Dâhilde işleme rejimi altında işlenmiş ürünler de dahil olmak üzere, söz konusu mallar ithalat sırasında karbon düzenlemesi kapsamına alınır. Ancak, sevkiyat başına değeri ihmal edilebilir düzeyde olan mallar, yolcu beraberinde veya bagajındaki ihmal edilebilir değeri aşmayan mallar ve askeri kullanım için taşınan mallar bu düzenlemelerin dışında tutulmuştur. Ayrıca, karbon kaçağını önlemek için uygulama usulleri, gümrük kontrolleri ve SKDM beyannameleri ile ilgili özel prosedürler geliştirilmiştir.

Tablo 2.9 SKDM kapsamındaki ürünler ve sera gazları

GTİP Kodu	Sera Gazı
Çimento	
2507 00 80 – Diğer kaolinli killeri	Karbondioksit
2523 10 00 – Çimento klinkerleri	Karbondioksit
2523 21 00 – Beyaz Portland çimentosu, suni olarak renklendirilmiş olsun olmasın	Karbondioksit
2523 29 00 – Diğer Portland çimentosu	Karbondioksit

2523 30 00 – Alüminli çimento	Karbondioksit
2523 90 00 – Diğer hidrolik çimentolar	Karbondioksit
Elektrik	
2716 00 00 – Elektrik enerjisi	Karbondioksit
Gübreler	
2808 00 00 – Nitrik asit; sülfonitrik asitler	Karbondioksit ve azot oksit
2814 – Susuz (saf) amonyak veya amonyakın sulu çözeltileri	Karbondioksit
2834 21 00 – Potasyum nitratları	Karbondioksit ve azot oksit
3102 – Azotlu mineral veya kimyasal gübreler	Karbondioksit ve azot oksit
3105 – Bitki besin maddeleri olan azot, fosfor ve potasyumun ikisini veya üçünü içeren mineral veya kimyasal gübreler; diğer gübreler; bu bölümdeki malların tablet veya benzeri şekillerde veya brüt ağırlığı 10 kg'ı geçmeyen ambalajlarda olanları	Karbondioksit ve azot oksit
Demir ve Çelik	
72 – Demir ve Çelik Aşağıdakiler hariç: 7202 2 – Ferro-silisyum 7202 30 00 – Ferro-siliko-manganez 7202 50 00 – Ferro-siliko-krom 7202 70 00 – Ferro-molibden 7202 80 00 – Ferro-tungsten ve ferro-silikotungsten 7202 91 00 – Ferro-titanyum ve ferro-silikotitanyum 7202 92 00 – Ferro-vanadyum 7202 93 00 – Ferro-niobyum 7202 99 – Diğer: 7202 99 10 – Ferro-fosfor 7202 99 30 – Ferro-siliko-magnezyum 7202 99 80 – Diğer 7204 – Demirli atık ve hurda; hurda külçeler ve çeliğin yeniden eritilmesi	Karbondioksit
2601 12 00 – Aglomere edilmiş demir cevherleri ve zenginleştirilmiş demir cevherleri, kavrulmuş demir piritleri hariç	Karbondioksit
7301 – Demir veya çelikten palplanşlar, delinmiş, zımbalanmış veya birleştirilmiş parçalardan yapılmış olsun veya olmasın; demir veya çelikten kaynak yapılmış profiller, şekiller ve kısımlar	Karbondioksit
7302 – Demir veya çelikten demiryolu ve tramvay hattı inşaat malzemesi; raylar, kontraylar ve dişli raylar, makas dilleri, kruvazman ve makaslar, gergi çubukları ve diğer geçiş parçaları dişli raylar, traversler (ekartman çubukları), cebire bulonları, ray yatakları, sabo kaması, taban plakaları (altlıklar), ray kısaçları, kaideler, bağlantılar ve rayların birleştirilmesi veya sabitleştirilmesi için özel olarak imal edilmiş diğer parçalar	Karbondioksit
7303 00 – Dökme demir ince ve kalın borular ve içi boş profiller	Karbondioksit
7304 – Demir (dökme demir hariç) veya çelikten ince ve kalın borular ve içi boş profiller (dikişsiz)	Karbondioksit
7305 – Demir veya çelikten, dış çapı 406,4 mm'yi geçen dairesel kesitli diğer ince ve kalın borular (örneğin, kaynaklı, perçinli veya benzeri şekillerde kapatılmış)	Karbondioksit
7306 – Demir veya çelikten diğer ince ve kalın borular ve içi boş profiller (örneğin açık dikiş veya kaynaklı, perçinli veya benzeri şekillerde kapatılmış)	Karbondioksit
7307 – Demir veya çelikten boru bağlantı parçaları (örneğin, rakorlar, dirsekler ve manşonlar)	Karbondioksit
7308 – Demir veya çelikten inşaat (94.06 pozisyonundaki prefabrik yapılar hariç) ve inşaat aksamı (örneğin, köprüler ve köprü aksamı, kilitli kapılar, kuleler, kafes direkler, çatılar, çatı çerçeveleri, kapılar ve pencereler, ile bunların çerçeveleri ve kapı	Karbondioksit

eşikleri, panjurlar, korkuluklar, parmaklıklar ve sütunlar); inşaatta kullanılmak üzere hazırlanmış demir veya çelikten saclar, çubuklar, profiller, ş	
7309 00 – Her türlü madde için (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) hacmi 300 litreyi geçen ve mekanik veya termik tertibatı olmayan demir veya çelikten depolar, sarnıçlar, küvler ve benzeri kaplar (ısıyı izole edici veya iç yüzeyleri kaplanmış olsun olmasın)	Karbondioksit
7310 – Her türlü madde için (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) hacmi 300 litreyi geçmeyen ve mekanik veya termik tertibatı olmayan demir veya çelikten depolar, sarnıçlar, variller, fiçılar, kutular ve benzeri kaplar (ısıyı izole edici veya iç yüzeyleri kaplanmış olsun olmasın)	Karbondioksit
7311 00 – Demir veya çelikten sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz için kaplar	Karbondioksit
7318 – Demir veya çelikten vidalar, civatalar, vida somunları, trifon vidalar, çengelli vidalar, perçinler, çiviler, çatallı pimler, rondelalar (yaylanmayı sağlayıcı rondelalar dâhil) ve benzeri eşyalar	Karbondioksit
7326 – Demir veya çelikten diğer eşyalar	Karbondioksit
Alüminyum	
7601 – İşlenmemiş alüminyum	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7603 – Alüminyum tozları ve ince pullar	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7604 – Alüminyum çubuklar, rotlar ve profiller	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7605 – Alüminyum teller	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7606 – Alüminyum saclar, levhalar, şeritler (kalınlığı 0,2 mm'yi geçenler)	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7607 – Kalınlığı (mesnedi hariç) 0,2 mm'yi geçmeyen alüminyum folyo (kâğıt, karton, plastik veya benzeri malzemeler üzerine basılmış veya yapıştırılmış olsun ya da olmasın)	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7608 – Alüminyumdan ince ve kalın borular	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7609 00 00 – Alüminyum ince boru veya boru bağlantı parçaları (örneğin, kaplinler, dirsekler, manşonlar)	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7610 – Alüminyum inşaat (9406 pozisyonundaki prefabrik inşaatlar hariç) ve inşaat aksamı (örneğin, köprüler ve köprü aksamı, kuleler, kafes direkler, çatılar, çatı çerçeveleri, kapılar ve pencereler ile bunların çerçeveleri ile kapı eşikleri, korkuluklar, parmaklıklar ve sütunlar) inşaatta kullanılmak üzere hazırlanmış alüminyum saclar, çubuklar, profiller, ince borular ve benzerleri)	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7611 00 00 – Her türlü malzeme için (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) hacmi 300 litreyi geçen ve iç yüzeyleri kaplanmış veya ısı yalıtımlı olsun ya da olmasın mekanik veya termik tertibatı bulunmayan alüminyum depolar, sarnıçlar, küvler ve benzeri kaplar	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7612 – Her türlü malzeme için (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) hacmi 300 litreyi geçmeyen ve iç yüzeyleri kaplanmış veya ısı yalıtımlı olsun veya olmasın, mekanik ya da termik tertibatı bulunmayan alüminyum depolar, fiçılar, variller, bidonlar ve benzeri kaplar (tüp şeklinde sert veya esnek kaplar dâhil)	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7613 00 00 – Sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz için alüminyum kaplar	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7614 – Alüminyumdan demetlenmiş teller, kablolar, örme halatlar ve benzerleri (elektrik için izole edilmemiş olanlar)	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
7616 – Alüminyumdan diğer eşyalar	Karbondioksit ve perflorokarbonlar
Kimyasallar	
2804 10 00 – Hidrojen	Karbondioksit

Bazı üçüncü ülkeler ve bölgeler için istisnalar öngörülmüştür. Bu muafiyetler, ilgili ülkelerin AB Emisyon Ticaret Sistemi'ne (ETS) entegrasyonu veya benzer karbon fiyatlandırma mekanizmalarını uygulamaları durumunda sağlanır. Örneğin, bir ülke AB ETS ile bağlantılı bir emisyon ticaret sistemi kurmuşsa ve karbon fiyatlandırması ile iklim nötrlüğü hedeflerine uyum sağlıyorsa bu Tüzük kapsamı dışında kalabilir. Elektrik ithalatı için, teknik çözümler ve yenilenebilir enerji ile ilgili mevzuatın uyumu gibi ek koşullar aranır (Madde 2).

AB içindeki karbon salınımlarıyla ilgili mevcut düzenleme olan Emisyon Ticaret Sistemi, geniş bir sektörel kapsama sahiptir. SKDM'nin kapsamı belirlenirken ise, üretimin AB dışına kayma riski yüksek olan sektörler arasından, karbon emisyonlarının ürün bazında ölçümünün nispeten kolay yapılabildiği sektör ve ürün grupları önceliklendirilmiştir. Gelecekte, ürün bazlı karbon ayak izi ölçüm metodolojilerinin geliştirilmesiyle birlikte, SKDM'nin kapsamına daha fazla sektör ve ürünün dahil edilmesi planlanmaktadır.

SKDM ürün kapsamının genişletilmesi, geçiş dönemi sona ermeden (2025 yılı sonu) ve 2028 itibarıyla iki yıllık periyotlar halinde Komisyon tarafından yapılacak analizler doğrultusunda değerlendirilecektir. Bu analizlerde karbon kaçağı riskleri göz önünde bulundurularak, SKDM'nin yeni sektör ve ürün gruplarını içerecek şekilde genişletilmesi ve en geç 2030 yılına kadar AB ETS kapsamındaki tüm sektörleri kapsaması hedeflenmektedir.

Ayrıca SKDM Tüzüğü EK III uyarınca, belirli üçüncü ülkeler ve bölgelere yönelik istisnalar da öngörülmüştür. Bu bağlamda, Tüzük hükümleri İzlanda, Lihtenştayn, Norveç ve İsviçre menşeli mallara uygulanmazken; Büsingen, Heligoland, Livigno, Ceuta ve Melilla bölgeleri de kapsam dışında bırakılmıştır.

2.1.11.3. SKDM sürecine ilişkin görev ve sorumluluklar

- **Yetkilendirilmiş SKDM Beyan Sahipleri:** İthalatçılar veya dolaylı gümrük temsilcileri olarak, zorunlu bilgilerin iletilmesi, SKDM beyannamelerinin sunulması, raporlama yükümlülükleri ve mali sorumlulukların yerine getirilmesinden sorumludur. 2026 yılından itibaren, ithalatçıların ve dolaylı gümrük temsilcilerinin yetkilendirilmiş SKDM beyan sahibi statüsü için başvuruda bulunmaları ve ithal edilen ürünlerin miktarı, gömülü emisyon değerleri ve teslim edilmesi gereken SKDM sertifikalarına ilişkin doğru bilgileri sağlamaları gerekecektir.

- **Gümrük İdareleri:** İthal edilen eşyaya ilişkin kontrolleri gerçekleştirme ve ithalatçıların yetkilendirilmiş SKDM beyan sahibi statüsüne sahip olmalarını sağlama yetkisine sahiptir. Ayrıca, raporlama yükümlülükleri konusunda ithalatçılar ve dolaylı gümrük temsilcilerine bilgi verme sorumluluğu da gümrük idarelerine aittir.
- **Avrupa Komisyonu:** SKDM'nin idaresinde merkezi bir rol üstlenmektedir. AB Üye Devletleri ve Avrupa Parlamentosu ile yakın iş birliği içerisinde çalışan Komisyon, SKDM'nin uygulanmasına yönelik genel çerçeveyi, kuralları ve yönergeleri belirler. Bu doğrultuda, Komisyon tarafından yönetilen bir SKDM Geçiş Kayıt Sistemi geliştirilmiştir. Geçiş dönemi sona ermeden önce Komisyon, gömülü emisyonların hesaplanmasına ilişkin metodolojiyi daha ayrıntılı hale getirerek son şekline ulaştıracak ve mevcut izleme sistemleriyle sinerjiler oluşturmak amacıyla SKDM raporlarından elde edilen bilgileri genel analizlerle değerlendirecektir. Bu çalışmalar, mekanizmanın işleyişine ve etkilerine daha fazla açıklık kazandıracaktır. 2026 yılından itibaren ise SKDM Geçiş Kayıt Sistemi, SKDM Kayıt Sistemi'ne dönüştürülerek yıllık SKDM beyannamelerinin sunulduğu ana platform olarak hizmet verecektir.
- **Yetkili İdareler:** Her AB Üye Devleti, kendi yetki alanında SKDM'nin uygulanmasında önemli sorumluluklar üstlenmektedir. 2025 yılından itibaren yetkilendirilmiş SKDM beyan sahibi statüsünün verilmesi yetkili idarelerin sorumluluğunda olacaktır. 2026 itibarıyla ise bu idareler, SKDM sertifikalarının satın alınması ve teslimine ilişkin süreçlerin denetimini gerçekleştireceklerdir. Ayrıca, Avrupa Komisyonu tarafından incelenen SKDM raporları veya beyannamelerine dayanarak, yükümlülüklerin yerine getirilmesini sağlamak da yetkili idarelerin görevleri arasında yer alacaktır.

2.1.11.4. Yetkilendirilmiş SKDM beyan sahipliği başvurusu

Tüzüğün 4. ve 5. maddeleri, malların AB gümrük bölgesine ithalatını yalnızca yetkilendirilmiş SKDM beyan sahiplerine sınırlamakta ve bu statüyü edinme sürecini kapsamlı şekilde tanımlamaktadır. Malların ithalatını yalnızca SKDM beyan sahipleri gerçekleştirebilir (Madde 4). Yetkilendirme başvuruları, ithalatçıların veya dolaylı gümrük temsilcilerinin, ekonomik yeterliliklerini, finansal kapasitelerini ve geçmiş uyumluluk durumlarını belgeleyerek SKDM sicili üzerinden yapılır. Elektrik ithalatında ise özel durumlar mevcuttur (Madde 5.1-5.4).

Başvuru, ithalatçının kimlik ve iletişim bilgilerini, ekonomik faaliyetlerini, mali durumunu ve geçmişteki ihlal durumlarını detaylı şekilde açıklamalıdır. Başvuru sırasında tahmini ithalat miktarı ve temsilcilerin bilgileri de sağlanır (Madde 5.5). Yetkilendirme sonrası bilgidaki değişiklikler gecikmeksizin bildirilmelidir (Madde 5.6-5.7). AB Komisyonu, başvuruların usul ve işleyişine dair detayları düzenlemekle yükümlüdür (Madde 5.8).

Mevzuat hükümlerinin yürürlüğe giriş takvimine ilişkin düzenlemeler Madde 36 kapsamında ele alınmış olup, yetkilendirilmiş SKDM yükümlüsü başvurularının yapılması (Madde 5) ve yetkilendirme süreçleri (Madde 17) 31 Aralık 2024 tarihinden itibaren geçerlilik kazanacaktır. Bu doğrultuda, yetkilendirilmiş SKDM yükümlüsü başvuruları 2025 yılı itibarıyla kabul edilmeye başlanacaktır. Türkiye’de bulunan ihracatçı firmaların AB’de yerleşik ithalatçıların SKDM yükümlüsü yetkisini alıp almadığını 2025 yılı içinde kontrol etmesi önem arz etmektedir.

2.1.11.5. SKDM beyanı

Madde 6, Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) kapsamında yetkilendirilmiş beyan sahiplerinin, ithal edilen mallara ilişkin emisyon raporlamasını ve buna bağlı yükümlülüklerini tanımlar:

- **Yıllık SKDM Beyanı:** Beyan, bir önceki yıl ithal edilen mallar ve emisyon değerlerine ilişkin SKDM bildirimi ile içinde bulunulan yılın Mayıs ayı sonuna kadar yapılmalıdır. Bu çerçevede ilk bildirimler 1 Ocak-31 Aralık 2026 döneminde yapılan ithalat verileri için 31 Mayıs 2027 tarihinde yapılacaktır (Madde 6.1).
- **Beyanda Yer Alması Gereken Bilgiler:**
 - (a) İthal edilen mal miktarları (megavat-saat veya ton).
 - (b) Gömülü emisyonlar (CO_{2e} cinsinden).
 - (c) Karbon fiyatı düşümleri ve ücretsiz tahsisat düzenlemeleri.
 - (d) Akredite doğrulayıcıların düzenlediği raporlar (Madde 6.2).
- **Dâhilde İşleme Durumu:** Dâhilde işleme rejimiyle elde edilen ürünlerdeki emisyonlar, ithal edilen işlenmiş ürünler SKDM kapsamındaki mallar arasında olmasa bile raporlanır (Madde 6.3).
- **Hariçte İşleme Durumu:** Hariçte işleme kapsamında ithal edilen mallar için yalnızca Birlik dışında yapılan işlemlerin emisyonları rapor edilir (Madde 6.4).

- **İade Edilen Mallar:** İade durumunda toplam gömülü emisyonlar için “sıfır” beyan edilir (Madde 6.5).

Bu düzenleme, ithal edilen malların karbon emisyonlarını şeffaf bir şekilde izlemeyi ve ilgili düzenlemelere uyum sağlamayı hedefler.

2.1.11.6. Gömülü emisyonların hesaplanması

Madde 7, SKDM kapsamında ithal mallardaki gömülü emisyonların hesaplanması ve bu hesaplamaların doğruluk ve güvenilirliğini sağlama yöntemlerini düzenlemektedir:

Hesaplama Yöntemleri: Gömülü emisyonlar, komisyon tarafından belirlenen yöntemlere göre hesaplanır; yalnızca doğrudan emisyonlar dikkate alınır. Elektrik dışındaki mallar için öncelikle gerçek emisyonlar esas alınır, ancak bu mümkün değilse varsayılan değerlere başvurulur (Madde 7.1-7.4).

Kayıt ve Saklama: Yetkilendirilmiş SKDM beyan sahipleri, gömülü emisyonların hesaplanmasında kullanılan verileri detaylı şekilde kaydetmeli ve doğrulama süreçlerini kolaylaştırmak adına beyan tarihinden itibaren dört yıl süreyle saklamalıdır (Madde 7.5-7.6).

Komisyon Yetkisi: Komisyon, hesaplama yöntemlerinin uygulanmasına dair teknik detaylar ve güvenilirlik kriterleri içeren uygulama tasarruflarını belirleme yetkisine sahiptir. Bu düzenlemeler, varsayılan değerlerin kullanım koşullarını ve gerçek emisyonların doğrulanmasını da kapsamaktadır (Madde 7.7).

Gömülü emisyonlar hesaplanırken; yalnızca sıfır gömülü emisyonu sahip girdi malzemeleri ve yakıtlar gerektiren bir üretim sürecinde üretilen mallar “basit mallar” olarak, bunun dışındaki tüm mallar da “karmaşık mallar” olarak tanımlanmıştır. Ayrıca “belirli gömülü emisyonlar”, bir ton malın, her ton mal için ton CO_{2e} emisyonu olarak ifade edilen, gömülü emisyonları, “CO₂ emisyon faktörü”, bir coğrafi bölgede fosil yakıtlardan üretilen elektriğin CO₂ yoğunluğunun ağırlıklı ortalamasını ve “elektrik için emisyon faktörü”, malların üretiminde tüketilen elektriğin emisyon yoğunluğunu temsil eden, CO_{2e} ile ifade edilen varsayılan değerini temsil etmektedir.

Belirli bir tesiste üretilen basit malların gerçek gömülü emisyonlarını belirlemek için, doğrudan emisyonlar ve uygulanabilir durumlarda dolaylı emisyonlar da dikkate alınır. Bu doğrultuda, aşağıdaki denklem kullanılacaktır:

$$SEE_g = \frac{AttrEm_g}{AL_g} \quad (2.1)$$

Burada:

SEE_g , ton başına CO_{2e} cinsinden malların (g) belirli gömülü emisyonlarıdır;

$AttrEm_g$, malların (g) atfedilen emisyonlarıdır ve

AL_g , raporlama döneminde söz konusu tesiste üretilen malların miktarıdır.

“Atfedilen emisyonlar,” tüzük çerçevesinde kabul edilen uygulama tasarrufları doğrultusunda, üretim sürecinin sistem sınırları uygulanarak tesisin raporlama dönemindeki emisyonlarının, malların (g) üretimine atfedilen kısmıdır. Bu emisyonlar, aşağıda verilen denklemle hesaplanır:

$$AttrEm_g = DirEm + IndirEm \quad (2.2)$$

$DirEm$, tüzükte belirtilen ilgili maddeye göre kabul edilen uygulama tasarrufunda tanımlanan sistem sınırları çerçevesinde, üretim sürecinden kaynaklanan ve ton CO_{2e} cinsinden hesaplanan doğrudan emisyonları ifade eder.

$IndirEm$ ise, aynı uygulama tasarrufunda belirtilen sistem sınırları dahilinde, malların üretimi sırasında tüketilen elektriğin üretiminden kaynaklanan ve ton CO_{2e} cinsinden ifade edilen dolaylı emisyonları temsil eder.

Belirli bir tesiste üretilen karmaşık malların belirli gerçek gömülü emisyonların belirlenmesi için aşağıdaki denklem uygulanacaktır:

$$SEE_g = \frac{AttrEm_g + EE_{InpMat}}{AL_g} \quad (2.3)$$

Burada da aynı şekilde:

SEE_g , ton başına CO_{2e} cinsinden malların (g) belirli gömülü emisyonlarıdır.

$AttrEm_g$, malların (g) atfedilen emisyonlarıdır.

AL_g , raporlama döneminde söz konusu tesiste üretilen malların miktarıdır.

EE_{ImpMat} ise üretim sürecinde tüketilen girdi malzemelerinin (öncül maddeler) gömülü emisyonlarıdır. Bu değer için kabul edilen uygulama tasarrufunda belirtildiği şekilde, üretim sürecinin sistem sınırlarıyla ilgili olarak listelenen girdi malzemeleri (öncül maddeler) dikkate alınacak ve aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$EE_{ImpMat} = \sum_{i=1}^n M_i \cdot SEE_i \quad (2.4)$$

M_i , üretim sürecinde kullanılan girdi malzemesinin (öncül madde) (i) kütlesidir ve SEE_i , girdi malzemesine (öncül madde) (i) yönelik belirli gömülü emisyonlardır. SEE_i için, tesisin operatörü, tesisin verilerinin yeterli şekilde ölçülebilmesi şartıyla, girdi malzemesinin üretildiği tesisten kaynaklanan emisyon değerini kullanır.

Yetkilendirilmiş SKDM beyan sahibi, toplam gömülü emisyonların, tüzükte belirtilen doğrulama ilkelerine göre akredite edilmiş doğrulayıcılar tarafından incelenmesini sağlar. Üçüncü ülkelerde üretilen mallar için, doğrulanmış bilgileri kullanmayı tercih edebilir. Komisyon, doğrulama ilkelerini uygulamaya yönelik tasarrufları, tesis ziyaretlerinden feragat, uygunsuzluk eşikleri ve doğrulama raporu formatını kapsayacak şekilde düzenler ve bu süreçte eşdeğerlik ve tutarlılığı gözetir. Uygulama tasarrufları, inceleme prosedürlerine uygun olarak kabul edilir (Madde 8).

2.1.11.7. Bir üçüncü ülkede ödenen karbon fiyatı

Madde 9 kapsamında, yetkilendirilmiş SKDM beyan sahipleri, malların menşe ülkesinde ödenen karbon fiyatını dikkate alarak, teslim edilecek SKDM sertifikalarının sayısında azaltım talep edebilir. Bu talep yalnızca, karbon fiyatının fiilen ödendiği ve varsa indirimler veya diğer tazminatların da dikkate alındığı durumlarda yapılabilir (Madde 9.1). Beyan sahipleri, emisyonların menşe ülkesinde karbon fiyatına tabi olduğunu ve ödemenin yapıldığını göstermek için belgeleri saklamalı; bu belgeler menşe ülke makamlarından bağımsız bir kişi tarafından tasdik edilmelidir (Madde 9.2). Kayıtlar, beyanın yapıldığı yıldan itibaren dört yıl boyunca muhafaza edilmelidir (Madde 9.3). Komisyon, karbon fiyatının döviz kuru üzerinden euroya çevrilmesi, gerekli kanıtlar ve

tasdik koşullarına ilişkin uygulama kurallarını belirleme yetkisine sahiptir. Ayrıca, SKDM sertifikalarının azaltımına yönelik düzenlemeler, ilgili inceleme usulleri çerçevesinde kabul edilir (Madde 9.4).

2.1.11.8. SKDM sertifikalarının fiyatı

Tüzüğün 21. maddesi, SKDM sertifikalarının fiyatlandırılmasıyla ilgili prosedürleri düzenler. Komisyon, her takvim haftasında SKDM sertifikalarının fiyatını, AB Emisyon Ticareti Sistemi (ETS) tahsisatlarının açık artırma platformundaki kapanış fiyatlarının haftalık ortalamasına göre belirler. Eğer açık artırma planlanmamışsa, bir önceki haftanın kapanış fiyatlarının ortalaması esas alınır. Bu fiyat, sonraki haftanın ilk iş günü kamuoyuna duyurulur ve bir sonraki haftanın ilk iş gününe kadar geçerliliğini korur. Ayrıca Komisyon, fiyat hesaplama metodolojisinin uygulanması ve fiyatın duyurulmasıyla ilgili düzenlemeleri yapma yetkisine sahiptir.

2.1.11.9. SKDM sertifikalarının satışı

Madde 20, SKDM sertifikalarının Üye Devletler tarafından ortak bir merkezi platform üzerinden satışını düzenler. Üye Devletler, yalnızca kendi yetkilendirilmiş ve kendi ülkelerinde yerleşik SKDM beyan sahiplerine sertifikaları bu platformdan satar (Madde 20.1). Platform, Komisyon tarafından oluşturulur ve yönetilir; hem Komisyon hem de Üye Devletlerde bulunan yetkili makamlar platform verilerine erişebilir (Madde 20.2). Satış, sertifikaların iptali ve geri satın alımıyla ilgili bilgiler günlük olarak SKDM siciline kaydedilir (Madde 20.3). Sertifikalar, 21. maddeye göre belirlenen fiyatlarla satılır (Bknz: *2.1.11.8 SKDM sertifikalarının fiyatı*). Her sertifikaya benzersiz bir kimlik numarası atanır ve satışla ilgili tüm bilgiler sicilde alıcı hesaplarına kaydedilir (Madde 20.5).

2.1.11.10. SKDM sertifikalarının teslim edilmesi

Tüzüğün 22. maddesi, SKDM sertifikalarının teslim sürecini düzenler. Her yıl 31 Mayıs'a kadar, ilk kez 2027'de 2026 yılına ilişkin olarak, yetkilendirilmiş SKDM beyan sahiplerinin, bir önceki yıl için beyan edilen ve doğrulanan gömülü emisyonlara karşılık gelen sertifikaları teslim etmeleri gerekmektedir (Madde 22.1). Ayrıca, her çeyrek sonunda, ithal edilen mallardaki gömülü emisyonların %80'ine karşılık gelen SKDM sertifikalarının hesabında bulunması zorunludur (Madde 22.2). Komisyon, yükümlülüklerin yerine getirilmediğini tespit ederse, ilgili Üye Devletin yetkili makamını

bilgilendirir ve bir ay içinde gerekli sertifikaların sağlanması gerektiğini bildirir (Madde 22.3).

2.1.11.11. SKDM sertifikalarının geri satın alınması ve iptali

Madde 23, SKDM sertifikalarının geri satın alınmasına ilişkin düzenlemeleri kapsamaktadır. Yetkilendirilmiş beyan sahipleri, yıllık sertifika teslimatı sonrası, hesaplarında kalan fazla sertifikaların geri satın alınması için 30 Haziran'a kadar talepte bulunabilirler (Madde 23.1). Geri satın alım, bir önceki takvim yılında alınan sertifikaların üçte biriyle sınırlıdır (Madde 23.2). Geri satın alım fiyatı, sertifikaların satın alındığı fiyata eşdeğer olarak belirlenir (Madde 23.3).

Madde 24, SKDM sertifikalarının iptaline ilişkin esasları düzenler. Her yıl 1 Temmuz'da, bir önceki takvim yılından önceki yıl içinde satın alınan ve hesapta kalan sertifikalar iptal edilir ve herhangi bir tazminat ödenmez. Eğer sertifikaların teslimiyle ilgili bir ihtilaf varsa, iptal işlemi, söz konusu ihtilafı miktar kadar askıya alınır ve ilgili bilgiler Komisyona iletilir.

2.1.11.12. Yetki dağılımı

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'nın (SKDM) uygulanmasına ilişkin bazı unsurlar, Komisyon tarafından kurulan ve yönetilen merkezi sistemler aracılığıyla yürütülecektir (örneğin, SKDM raporlamaları, bildirimleri, SKDM sertifikalarının çıkarılması ve teslimi). Ancak, SKDM yükümlülüklerinin yetkilendirilmesi, SKDM bildirimlerinin incelenmesi, SKDM sertifikalarının satışı ve iptali, mevzuata uyumsuzluk durumlarının denetlenmesi ve yaptırımların uygulanması gibi diğer görevler üye devletlerin yetkili otoriteleri tarafından yerine getirilecektir.

2.1.11.13. Yaptırımlar

Madde 26, SKDM sertifikalarının teslim edilmemesi durumunda uygulanacak yaptırımları belirler. Yetkilendirilmiş beyan sahipleri, her yıl 31 Mayıs'a kadar teslim edilmesi gereken sertifikaları sunmazlarsa, her eksik sertifika için para cezası ödemekle yükümlüdür (Madde 26.1). Ayrıca, Birlik gümrük bölgesine uygunsuz şekilde mal girişi yapan kişilere de para cezası uygulanır, bu ceza teslim edilmemiş sertifikaların değerinin üç ila beş katı kadar olabilir (Madde 26.2). Cezanın ödenmesi, yükümlülüğün ortadan kalkmasını sağlamaz (Madde 26.3). Yetkili makam, cezaları belirler ve bildirimde bulunur (Madde 26.4). Ödenmeyen cezalar, ulusal hukuk aracılığıyla tahsil edilir (Madde 26.5). Üye Devletler, cezaları Komisyona ileterek sicile kaydeder (Madde 26.6).

2.1.11.14. Uygulama takvimi

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) Tüzüğü, 1 Ekim 2023 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu tarih, geçiş dönemi olarak tanımlanan sürecin başlangıcını işaret etmekte olup, 31 Aralık 2025 tarihine kadar devam edecektir (Şekil 2.8). Geçiş dönemi, yalnızca raporlama yükümlülükleri ile sınırlı olup, ithal edilen ürünlerin gömülü emisyonlarına (embedded emissions) ilişkin veri toplanmasını ve uygulama esaslarının şekillendirilmesini amaçlamaktadır. Bu dönemde mali yükümlülük bulunmamakta; sistemin işleyişine dair eksikliklerin tespit edilmesi ve gerekli düzenlemelerin yapılması hedeflenmektedir. Özellikle veri toplama süreci, ithalatçılar ve ihracatçı ülkeler için sistemin mali etkilerine hazırlık açısından kritik bir rol oynamaktadır.



Şekil 2.8 SKDM uygulama takvimi

Kaynak: T.C.Ticaret Bakanlığı SKDM Sunumu

<https://ticaret.gov.tr/data/65dc9d3113b8762768385d66/Ticaret%20Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20SKDM%20Sunum-23022024.pdf> (Erişim: 25.02.2025)

Şekil 2.8'e göre, geçiş döneminin sona ermesini takiben, 1 Ocak 2026 tarihinde ana uygulama dönemi başlayacaktır. Bu dönemde, ithal edilen ürünlerin karbon içeriklerine dayalı olarak mali yükümlülükler uygulanmaya başlanacak, AB ETS'deki ücretsiz tahsisatlar ise kademeli olarak sonlandırılacaktır. SKDM'nin 2026-2034 yıllarını kapsayan bu aşamalı geçiş sürecinde, sistemin kapsamı diğer ETS sektörlerine ve dolaylı emisyonlara genişletilebilir. Nihayetinde, 2034 yılı itibarıyla ürünlerin karbon içeriğine

dayalı maliyetlendirme tam anlamıyla devreye girecek ve SKDM'nin nihai formu uygulamaya konulacaktır.

Bu aşamalı takvim, AB'nin karbon nötr hedeflerini desteklemeyi amaçlamakta ve uygulama sürecinde sektörlerin uyum sağlamasına yönelik geçiş dönemi ile esneklik sağlamaktadır. Geçiş sürecinin sonunda mali yükümlülüklerin başlaması, küresel ticarete karbon maliyetlerini dengeleme yolunda önemli bir eşik olarak değerlendirilmektedir.

2.1.11.15. Uygulama tüzüğü

Önceki bölümlerde belirtildiği gibi Avrupa Birliği (AB), iklim değişikliğiyle mücadelede global bir lider olma amacını benimsemiş ve bu doğrultuda, kapsamlı düzenlemeler ve stratejiler geliştirmiştir. 2019 yılında kabul edilen AB Yeşil Mutabakatı ve bu çerçevede hazırlanan “Fit for 55” paketi, AB'nin 2030 yılı itibarıyla sera gazı emisyonlarını %55 oranında azaltmayı hedeflemesinin temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Bu stratejiler doğrultusunda daha önce değinilen 16 Mayıs 2023 tarihinde AB Resmi Gazetesi'nde yayımlanan 2023/956 sayılı Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'na ilişkin Tüzüğün ardından, 17 Ağustos 2023 tarihinde yayımlanan AB Komisyonu Uygulama Tüzüğü (Regülasyon No. 2023/1773) ile, özellikle dış ticaretin AB içindeki karbon emisyon hedefleriyle uyumlu hale getirilmesi için yeni bir mekanizma olan SKDM'nin uygulama çerçevesi detaylandırılmıştır.

SKDM, AB sınırlarında ithal edilen mallardaki gömülü emisyonları dikkate alarak, bu mallara karbon fiyatı uygulanmasını ve dolayısıyla AB içindeki düşük emisyonlu üretimle eşit rekabet koşullarının sağlanmasını hedeflemektedir. Bu mekanizma, karbon kaçağını engellemek ve AB'nin iklim politikalarıyla uyumsuz dış ticaret akışlarını düzenlemek amacıyla önemli bir adım olarak kabul edilmektedir. Uygulama Tüzüğü de, AB dışındaki ülkelerden gelen ürünlerdeki emisyonların hesaplanması, raporlanması ve uygun sertifikaların alınması konusunda yasal düzenlemeleri içermektedir.

Uygulama tüzüğüne göre, 1 Ekim 2023 tarihinde başlayan ve 31 Aralık 2025 tarihine kadar sürecek olan geçiş dönemi, karbon emisyonlarının sınır ötesi düzenlenmesi için kritik bir aşama olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte, ithalatçılar ve dolaylı gümrük temsilcilerinin ithal edilen mallardaki gömülü doğrudan ve dolaylı emisyonlar ile bu emisyonlara karşılık ödenen karbon fiyatlarını raporlaması gerekmektedir.

Geçiş dönemindeki raporlama yükümlülükleri, ithalatçılar üzerindeki idari yükü en aza indirmeyi ve tüzük sonrası uygulama sürecine geçişi kolaylaştırmayı

amaçlamaktadır. Özellikle, emisyonların hesaplanmasında kullanılan yöntemler, AB Emisyon Ticaret Sistemi'nde (ETS) yer alan tesislere uygulanan yöntemlerle uyumlu bir şekilde belirlenmiştir. Bu süreçte, hidrojen ve türevlerinin üretim süreçlerine dair hesaplamalar, ilgili AB direktiflerinin normlarına uygun olarak yürütüleceği belirtilmiştir.

Bu tüzük kapsamında, özellikle ithalatçı firmaların ve sektörlerin uyması gereken yükümlülükler, emisyon hesaplamaları, doğrulama ve raporlama süreçleri detaylı bir şekilde düzenlenmiştir. Tüzüğün önemli bir kısmı da, veri toplama ve raporlama süreçlerinin AB'nin mevcut yasal ve teknik altyapıları ile uyumlu hale getirilmesine odaklanmaktadır. Tüzüğün 6. maddesi, SKDM beyanlarının yapılmasında izlenecek yolu çizerken, Madde 7 karbon fiyatlandırmasıyla ilgili bilgilerin raporlanmasına dair hükümlere ilişkin ayrıntıları sunmaktadır (European Commission, 2023). Bu kurallar, ithalatçıların, özellikle belirlenen yüksek emisyonlu sektörlerdeki ürünleri ithal ederken, bu ürünlere dair doğru ve güvenilir emisyon verilerini sağlamak zorunda olmalarını mecbur kılmaktadır.

Geçiş dönemi, aynı zamanda SKDM'nin tam uygulanmasına yönelik metodolojik iyileştirmelere zemin hazırlamaktadır. Bu dönemde toplanan veriler, gömülü dolaylı emisyonların hesaplanması, raporlama sistemlerinin teknik düzenlemeleri ve uygulama süreçlerinin değerlendirilmesi açısından yol gösterici olacaktır. Bu veriler, 2026 sonrası uygulamalarda raporlama yöntemlerinin güncellenmesi için temel teşkil edecektir.

Veri güvenliği ve kişisel verilerin korunması, tüzüğün diğer önemli başlıklarından birini oluşturmaktadır. SKDM Geçiş Sicili, hem raporların kaydedilmesi hem de raporlama yükümlülüklerinin denetlenmesi için ana platform olarak görev yapacaktır. Sicilin mevcut gümrük sistemleriyle entegrasyonu sağlanırken, veri koruma ve saklama süreleri AB'nin ilgili düzenlemeleri çerçevesinde sınırlandırılmıştır.

SKDM'nin etkili bir şekilde işlemesi, yalnızca AB içindeki firmalar için değil, aynı zamanda AB dışındaki ticaret ortakları için de büyük önem taşımaktadır. Bu mekanizma, AB dışı ülkeler için bir teşvik oluşturmakta ve emisyonlarını azaltmak için küresel bir ortaklık sağlama amacını taşımaktadır. Ancak bu düzenleme, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki üreticiler için, emisyon yönetimi ve ticaret düzenlemeleri konusunda büyük zorluklar oluşturabilecektir. Bu bağlamda, tüzüğün AB dışındaki ülkelere yansımaları, özellikle gelişmekte olan ülkelere, Türkiye gibi büyük ihracatçı ülkeler için önemli bir konu olarak ön plana çıkmaktadır.

2.1.11.15.1. Genel yükümlölükler ve düzenleyici çerçeve

Avrupa Birliği'nin iklim değişikliğiyle mücadelesinde küresel ticaret ve emisyon azaltım politikalarını birleştiren önemli bir düzenleme olarak ortaya çıkan SKDM'nin uygulanmasını düzenleyen Regölasyon (EU) 2023/956, 10 Mayıs 2023'te yürürlüğe girmiştir. Bunun ardından, 17 Ağustos 2023 tarihli Komisyon Uygulama Tüzüğü (EU) 2023/1773 yayımlanarak, SKDM'nin geçiş dönemi boyunca uygulanacak raporlama yükümlölükleri, hesaplama yöntemleri ve denetim süreçlerine ilişkin ayrıntılar tanımlanmıştır. Geçiş dönemi, 1 Ekim 2023'te başlamış ve 31 Aralık 2025'te sona erecek şekilde düzenlenmiştir (Madde 1).

Bu geçiş döneminde ithalatçılar ve dolaylı gümrük temsilcileri, AB'nin belirlediği çerçevede gömülü emisyonlara ilişkin bilgi toplama ve raporlama yükümlölüğüne sahiptir. Raporlama süreci, ithal edilen malların miktarı, gömülü doğrudan ve dolaylı emisyonlar ve bu emisyonlar için ödenen karbon fiyatı gibi bilgilerin sunulmasını kapsar (Madde 2). İlk raporun 31 Ocak 2024'te, son raporun ise 31 Ocak 2026'da sunulması gerekmektedir. Bu bilgiler, SKDM Geçiş Sicili aracılığıyla raporlanacak ve hem ulusal otoritelerin hem de Avrupa Komisyonu'nun denetimine tabi tutulacaktır (Madde 10).

SKDM'nin geçiş döneminde kullanılan metodolojiler, Avrupa Emisyon Ticaret Sistemi'ndeki uygulamalara paralel olarak geliştirilmiştir. Özellikle, doğrudan emisyonlar, yakıt türüne özgü emisyon faktörleri ile hesaplanırken, dolaylı emisyonların belirlenmesi için referans verimlilik faktörleri kullanılmaktadır (Madde 4). Üretim süreçlerine dair veri toplama ve raporlama yükümlölükleri, malların üretildiği tesislerin işletmecileri tarafından sağlanacak bilgilere dayandırılmaktadır. Ancak, üçüncü ölkelerdeki bazı işletmeler için geçiş dönemi boyunca esneklik sağlanmış ve alternatif yöntemlerin kullanımı mümkün kılınmıştır. Bu durum, karbon fiyatlandırma sistemlerine tabi olan işletmeler, zorunlu karbon takip sistemine sahip olanlar veya emisyon azaltım projeleri yürüten tesisler için geçerlidir.

Geçiş dönemi sonuna kadar, emisyonların hesaplanmasında daha basit yöntemlerin kullanılması öngörölmüştür. Örneğin, üretim süreçlerinin %20'den az bir emisyon katkısına sahip olduğu durumlarda, tahmini değerler kullanılabilir (Madde 5). Bu esneklik, küçük ölçekli işletmelerin düzenlemelere uyum sağlamasını kolaylaştırmayı hedeflemektedir. Geçiş dönemi için kullanılabilecek varsayılan değerler Ek 4'te, yine komisyon tarafından oluşturulmuş olan Öz Değerleme Aracı Ek 5'te sunulmuştur.

Geçiş döneminde toplanan veriler, SKDM'nin tam anlamıyla uygulanacağı dönemin hazırlıklarını destekleyecek önemli bir bilgi kaynağıdır. AB Komisyonu, bu

dönemde elde edilen verileri analiz ederek, gömülü emisyonların hesaplanması ve raporlanmasına ilişkin yöntemleri geliştirecek, aynı zamanda gelecekteki uyum denetim süreçlerini şekillendirecektir. Bu süreç, özellikle hidrojen ve türevleri gibi yüksek emisyon potansiyeline sahip sektörlerdeki metodolojik eksikliklerin giderilmesini hedeflemektedir.

2.1.11.15.2. Sektörel bazda raporlama gereklilikleri

Sektörel bazda raporlama gereklilikleri, SKDM'nin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için belirlenmiş ayrıntılı yöntem ve prosedürleri içerir. Tüzük, ithal edilen ürünlerin üretim süreçlerinde gömülü emisyonların hesaplanmasını ve raporlanmasını sektörler için özgü kriterlerle düzenler. Her bir sektör için belirlenen bu gereklilikler, üretim süreçlerinin çevresel etkilerini doğru bir şekilde ölçmeyi ve karbon emisyonlarını izlemeyi amaçlamaktadır.

SKDM kapsamındaki çelik, çimento, alüminyum, gübre, elektrik ve hidrojen gibi sektörler için raporlamalar, tedarik zincirindeki üretim aşamalarını ve kullanılan enerji kaynaklarını detaylı bir şekilde ele almalıdır. Örneğin, çelik ve alüminyum sektörlerinde, doğrudan üretim süreçlerinden kaynaklanan emisyonların yanı sıra kullanılan elektriğin üretiminden kaynaklanan dolaylı emisyonların da raporlanması gerekmektedir.

Sektörel bazda raporlama yükümlülüklerinin bir diğer önemli unsuru ise, emisyonların hesaplanmasında kullanılan yöntemlerin standartlaştırılmasıdır. Bu bağlamda, tüzük, her sektör için belirli metodolojiler ve emisyon faktörleri kullanılarak şeffaf ve güvenilir raporlar hazırlanmasını öngörmektedir. Ayrıca, sektörler için özgü üretim süreçlerinde karbon fiyatına dair bilgiler, varsa yerel teşvikler ve karbon fiyatının etkilerini azaltıcı mekanizmalar da raporlarda yer almalıdır.

Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan bu tüzük, raporlama yükümlülükleri, emisyon hesaplama, karbon fiyatı raporlama, SKDM raporlarının sunumu gibi kritik öneme sahip uygulamaların düzenlemelerinin yanında, sürecin sorunsuz şekilde sürdürülebilmesi için gerekli alt yapılardan da bahsetmektedir.

2.2. Türkiye'nin İklim Politikaları: Anlaşmalar, Taahhütler ve Emisyon Performansı

Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik uluslararası anlaşmalar ve bu anlaşmalara kattığı katkılar, ülkenin ekonomik kalkınma hedefleri ve çevresel sorumlulukları arasında denge kurma çabasıyla şekillenmiştir. 1963-1967 dönemini kapsayan Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın hazırlanmasında, uluslararası

sürdürülebilir çevre politikalarını dolaylı da olsa dikkate alarak iklim değişikliği politikalarının gelişimine yönelik ilk adımları atılmıştır. Ancak, 1960'lı yıllarda atılan bu başlangıç niteliğindeki adımın ardından, Türkiye'nin iklim değişikliğinde sorumluluğu olacak kadar gelişmiş bir ülke olmaması ve sorunun ciddiyetinin abartıldığına dair genel kanaat, bu politikaların yeterince hızlı bir şekilde ilerlemesini engellemiştir. Bunun yanı sıra, gelişmekte olan ülkelere yüklenebilecek olası sorumluluklara ilişkin kaygılar nedeniyle, Türkiye, uluslararası iklim değişikliği rejimine katılma konusunda 1988 yılına kadar "bekle ve gör" yaklaşımını benimsemiştir (Mazlum, 2009).

Türkiye, 1992 yılında Rio Dünya Zirvesi'nde kabul edilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ile küresel iklim değişikliği rejimine dahil olmuştur. Bu anlaşma, küresel ısınmanın engellenmesi amacıyla hükümetlere ulusal taahhütler sunma yükümlülüğü getirmiştir. İklim değişikliğinin oluşumunda tarihsel sorumluluğu bulunan ülkeler ve o dönemde OECD üyesi olan ülkeler, gelişmişlik düzeylerine göre Sözleşme eklerinde EK-I ve EK-II olarak tanımlanmıştır. EK-I listesi sanayileşmiş ülkeler ile piyasa ekonomisine geçiş sürecinde olan ülkeleri kapsarken, EK-II listesi yalnızca sanayileşmiş ülkeleri içermektedir. EK-II listesinde yer alan gelişmiş ülkeler, EK-I listesindeki diğer taraflardan farklı olarak, gelişmekte olan ülkelere (EK-I dışı ülkeler) sözleşmeden kaynaklanan yükümlülüklerini yerine getirmelerine yardımcı olmak, finansal destek sağlamak ve teknoloji transferinde bulunmak gibi ek sorumluluklara sahiptir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (BMİDÇS) 1992 yılında imzaya açıldığı dönemde, Türkiye gelişmekte olan bir ülke olmasına rağmen Sözleşme'nin sera gazı azaltımı mücadelesinde öncelikli sorumluluk yüklenen ülkeleri gösteren EK-I ve ayrıca OECD üyesi ülkelerin gelişmekte olan ülkelere finansal, teknolojik ve kapasite geliştirme sağlayacağını belirten EK-II listelerine dahil edilmiştir (Karakaya, 2016). Bu durum nedeniyle Türkiye, başlangıçta Sözleşme'yi imzalamamış ve 1997 yılında EK-I ve EK-II listelerinden çıkmak amacıyla girişimlerde bulunmuştur. 2001 yılında gerçekleştirilen Marrakech İklim Değişikliği Konferansı'nda (COP7) kabul edilen 26/CP.7 sayılı karar ile Türkiye, EK-II listesinden çıkarılmış ve EK-I tarafları arasında yer almakla birlikte, diğer EK-I ülkelerinden farklı bir statüye sahip olduğu tanınmıştır (Çakmak, 2017). Bu statü Türkiye'nin finans, kapasite geliştirme ve teknoloji transferi imkânlarından yararlanmaya elverişli olduğuna işaret edilmesi anlamına gelmektedir. Tüm süreçler sonunda Türkiye, 21.10.2003 tarihinde 25266 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 4990 sayılı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve

Sözleşmesine Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanunun kabulü ile 24 Mayıs 2004 tarihinde Sözleşme'ye 189. taraf olarak katılmıştır (T.C. Resmi Gazete, 21.10.2003).

1997'de kabul edilen Kyoto Protokolü, gelişmiş ülkelere bağlayıcı emisyon sınırlama ve protokolün Ek-I taraflarına yönelik ilk kez sayısallaştırılmış emisyon azaltma hedefleri getiren uluslararası anlaşma olmuştur. Türkiye bu protokole katılmakta gecikmiş, protokolün koşullarının gelişmiş ülkelerle aynı sorumlulukları yüklemesi nedeniyle Türkiye'nin durumu farklı değerlendirilmiştir. Devam eden görüşmeler neticesinde Türkiye, 5386 Sayılı "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun"un 5 Şubat 2009 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından kabul edilmesi ve 13 Mayıs 2009 tarihli ve 2009/14979 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı'nın ardından, katılım belgesinin Birleşmiş Milletler'e sunulmasıyla 26 Ağustos 2009 tarihinde Kyoto Protokolü'ne taraf olmuştur (T.C. Resmi Gazete, 17.02.2009).

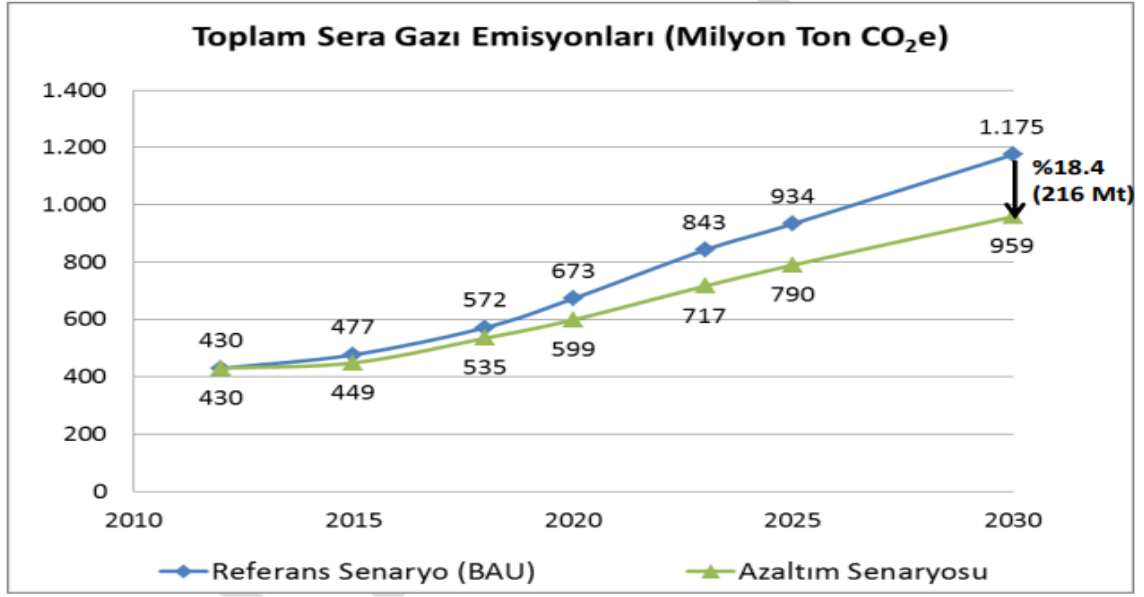
Kyoto Protokolü oluşturulduğunda BMİDÇS tarafı olmayan Türkiye, Ek-I taraflarının sayısallaştırılmış sera gazı emisyon sınırlama veya azaltım yükümlülüklerini içeren Protokol'ün Ek-B listesine dahil edilmemiştir. Dolayısıyla Türkiye, Protokol'ün ikinci yükümlülük dönemi olan 2012-2020 döneminde emisyon azaltım taahhüdüne yönelik herhangi bir yükümlülük üstlenmemiştir. Bu çerçevede, Doha Değişikliği ile kabul edilen, "2013'ten 2020'ye sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerine kıyasla yüzde 18 oranında azaltmak" değişiklik maddesi Türkiye için bağlayıcı nitelikte değildir. Türkiye'nin taahhütte bulunmamasına ve yükümlülük altına girmemesine rağmen Kyoto Protokolü'nün tarafı olduğu için Doha Değişikliği'ni, 3 Nisan 2017 tarihli ve 30027 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Kanun ile uygun bulunmuştur (T.C. Resmi Gazete, 03.04.2017).

Kyoto Protokolü'nde tanımlanan emisyon azaltım yükümlülüklerinin 2020 yılında sona ermiş olması ve protokolün tartışmalı yönleri nedeniyle tam bir uzlaşa sağlanamaması, yeni bir anlaşma gereksinimini ortaya çıkarmıştır (Selçuk, 2023). Paris Anlaşması, 12 Aralık 2015 tarihinde kabul edilmiş ve 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe girerek küresel iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir dönüm noktası olmuştur. Türkiye, yeni iklim rejiminde finansman ve teknoloji desteklerine erişim talebini dile getirerek, 2015 yılında Paris Anlaşması'nı kabul etmiş ve 22 Nisan 2016'da düzenlenen Yüksek Düzeyli İmza Töreni'nde, "gelişmekte olan bir ülke" olduğunu beyan ederek anlaşmayı imzalamıştır.

2021 yılında Paris Anlaşması'nın onaylanması kararlaştırılmış ve Türkiye'nin 2053 yılı için net sıfır emisyon hedefi ilk kez ilan edilmiştir. 7335 sayılı Paris Anlaşması'nın Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun, 7 Ekim 2021 tarihinde 31621 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak iç hukuk süreci tamamlanmıştır (T.C. Resmi Gazete, 17.02.2009). Anlaşmanın onaylanmasıyla birlikte Türkiye, küresel iklim politikalarına uyum sağlama ve uluslararası yükümlülüklerini yerine getirme yönünde önemli bir adım atmıştır. Bu gelişmeler, Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadelede uzun vadeli hedeflerini ve uluslararası taahhütlerini güçlendirmiştir.

Paris Anlaşması çerçevesinde taraf ülkelerin, küresel iklim hedeflerine yönelik katkılarını belirlemek amacıyla beş yılda bir Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) Sekreteryası'na Ulusal Katkı Beyanlarını (NDC) sunmaları beklenmektedir. Bu beyanlar, ülkelerin sera gazı emisyonlarının azaltılması, iklim değişikliğine uyum sağlanması, finansman, teknoloji transferi ve kapasite geliştirme gibi alanlarda yürüttükleri faaliyetleri içermekte ve her bir yeni beyanın daha iddialı hedefler içermesi gerekmektedir.

Türkiye, Eylül 2015'te Sözleşme'nin nihai amacına yönelik olarak henüz sözleşmeyi onaylamadığı için ilk olarak gönüllü bir şekilde Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı'nı (INDC) BMİDÇS'ye uygun olarak BM İklim Sekreteryasına sunmuş ve 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını referans senaryoya kıyasla Şekil 2.9'da görülebileceği gibi %21'e kadar artıştan azaltmayı taahhüt etmiştir. Türkiye'nin 2021 yılında Paris Anlaşması'nı onaylamasının ardından bu niyet beyanı, bağlayıcı bir Ulusal Katkı Beyanı'na (NDC) dönüşmüş ve ülke, her beş yılda bir güncellenmiş ve daha iddialı hedefler içeren yeni NDC'ler sunma yükümlülüğünü üstlenmiştir.



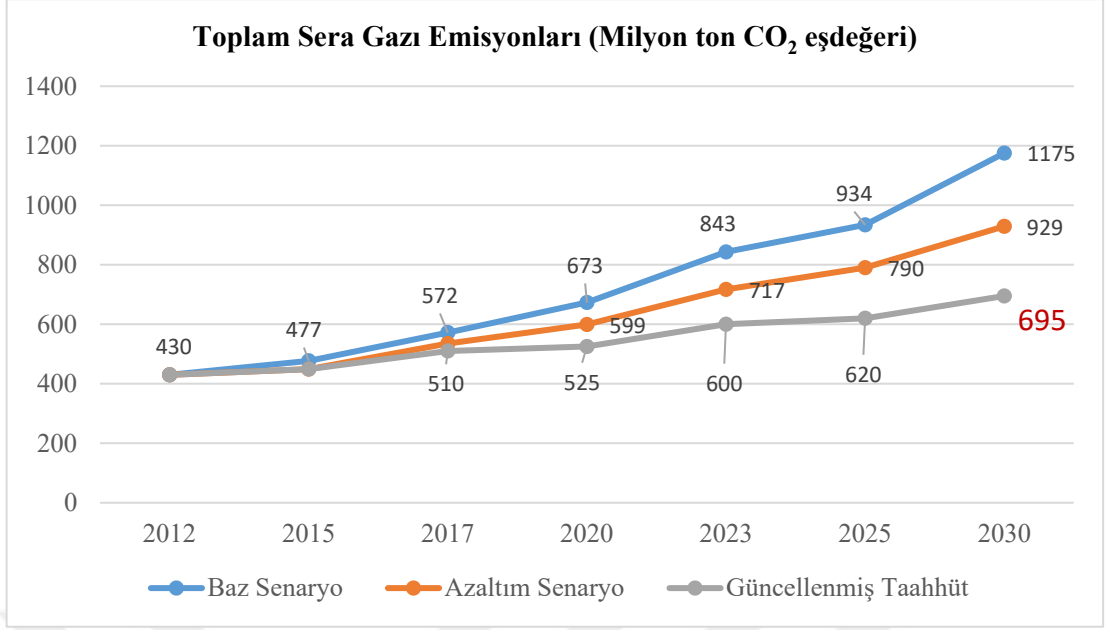
Şekil 2.9 Türkiye Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı'na göre emisyon azaltım hedefi

Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı Beyanı

https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025)

Bu çerçevede, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı liderliğinde, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) işbirliğiyle Aralık 2021’de “Türkiye’nin Sera Gazı Hedefinin Güncellenmesi ve Uzun Dönemli İklim Değişikliği Stratejisinin Hazırlanması Projesi” başlatılmıştır. Bu süreçte Türkiye, 13 Nisan 2023 tarihinde Glasgow İklim Mutabakatı kapsamında Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı’nı BM Sekreteryası’na sunmuştur (İklim Değişikliği Başkanlığı, 2023).

Şekil 2.10’da gösterildiği gibi, Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı ile Türkiye, 2012 yılını baz yıl olarak kabul ederek, referans senaryoya kıyasla 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %41 oranında azaltmayı ve bu hedef doğrultusunda emisyonlarını 2030 itibarıyla 695 Mt CO₂ eşdeğerine indirmeyi taahhüt etmiştir (İklim Değişikliği Başkanlığı, 2023). Bu beyan, tüm ekonomiyi kapsamakta ve geniş kapsamlı emisyon azaltım ve uyum eylemlerinin yanı sıra bu eylemlerin uygulanmasına yönelik araçlara dair değerlendirmeleri de içermektedir. Türkiye, en geç 2038 yılı itibarıyla emisyonlarını tepe noktasına ulaştırma kararlılığını ortaya koymuş ve 2053 yılı için belirlediği net sıfır emisyon hedefi doğrultusunda önemli bir adım atmıştır.



Şekil 2.10 Türkiye Güncellenmiş Ulusal Katkı Beyanı'na göre emisyon azaltım hedefi

Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı

<https://iklim.gov.tr/db/turkce/dokumanlar/turkiye-cumhuriyeti--8230-102-20230512125223.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025)

Son olarak Kasım 2024'te Bakü'de gerçekleştirilen COP29 Taraflar Konferansında Türkiye, iklim değişikliğiyle mücadelede uzun dönem yol haritasında bulunan azaltım, uyum ve ortak konularla ilgili 18 sektör için 89 stratejiyi katılımcılarla paylaşmıştır. Buna göre 2035 yılına kadar elektrikli araç sayısının 4,2 milyona yükselmesi, ulaşımda demiryolu lojistiğinin payının %5'ten %22'ye çıkarılması, tarımda Türkiye topraklarının en az %10'unda organik tarım uygulanması, hayvancılıkta biyogaz tesislerinin yaygınlaştırılması, ormancılıkta ormanların korunması ve yeşil alanların artırılması, atık sektöründe de geri kazanım oranının %70'e çıkarılması gibi hedefler açıklanmış ve aynı zamanda 2053 hedefinin tekrar altı çizilmiştir.

Türkiye'nin hedeflerinden sonra mevcut duruma bakmak gerekirse; Tablo 2.10'da yer alan veriler, Türkiye'nin sera gazı emisyonları konusunda önemli bir perspektif sunmaktadır. 1990 yılında 228 milyon ton CO₂ eşdeğeri olan toplam emisyonlar, 2022 yılı itibarıyla 558 milyon ton CO₂ eşdeğeri seviyesine ulaşmıştır. Bu dönemdeki artış, Türkiye'nin sanayileşme süreci ve enerji talebindeki büyüme ile paralel olarak meydana gelmiştir. Emisyonların önemli bir kısmı enerji üretimi, sanayi ve tarım sektörlerinden kaynaklanmaktadır ve 1990'dan 2022'ye kadar geçen süre zarfında sera gazı emisyonlarındaki artış, karbon yoğun sektörlerdeki büyümeyle doğrudan ilişkilidir. Bu tablo, Türkiye'nin ekonomik kalkınma sürecinin çevresel etkilerinin bir yansımasıdır.

Tablo 2.10 Türkiye sera gazı emisyonları (CO₂ eşdeğeri), 1990 - 2022

(Milyon ton)

Yıl	Toplam	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	F-gazlar
1990	228,0	154,1	51,3	22,2	0,4
1991	235,4	160,6	52,3	22,0	0,5
1992	241,8	166,7	52,2	22,4	0,5
1993	249,1	173,8	51,8	23,2	0,5
1994	242,8	170,1	51,3	20,9	0,4
1995	256,5	184,1	50,8	21,2	0,4
1996	275,9	202,5	51,1	21,8	0,4
1997	286,7	214,9	50,0	21,4	0,4
1998	288,1	215,0	50,2	22,5	0,4
1999	285,6	210,7	51,8	22,8	0,4
2000	306,4	232,4	51,5	22,0	0,5
2001	287,6	216,3	50,6	20,1	0,6
2002	292,5	223,7	47,9	20,1	0,8
2003	312,1	239,2	50,6	21,3	1,0
2004	321,7	247,2	51,2	22,1	1,2
2005	344,8	267,0	53,3	23,1	1,4
2006	365,2	284,6	54,7	24,2	1,6
2007	399,0	315,6	57,6	23,8	2,0
2008	394,9	311,7	58,5	22,6	2,1
2009	401,3	317,5	58,1	23,6	2,1
2010	405,3	317,6	60,1	24,4	3,2
2011	434,8	343,0	62,9	25,4	3,5
2012	455,2	357,4	67,1	26,4	4,2
2013	447,3	349,2	65,8	28,0	4,3
2014	466,4	365,7	67,7	28,2	4,8
2015	480,1	386,3	60,5	28,6	4,6
2016	504,1	404,6	64,1	30,5	4,8
2017	531,1	429,4	65,3	31,5	5,0
2018	528,1	422,1	69,6	31,6	4,8
2019	515,6	404,3	73,0	32,9	5,4
2020	530,2	414,4	73,5	36,1	6,2
2021	572,0	455,2	73,9	35,9	6,9
2022	558,3	441,4	72,2	34,3	10,4

Kaynak: TÜİK, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990 - 2022

Tablo 2.11, Türkiye’deki sektörler bazında sera gazı emisyonlarını göstermektedir. Enerji talebindeki büyüme, sanayileşmenin hızlanması ve nüfus artışı

gibi faktörler, Türkiye'nin sera gazı emisyonlarındaki artışı tetikleyen başlıca etmenlerdir. Özellikle enerji sektörü, bu artışın en önemli kaynağı olarak öne çıkmaktadır. Enerji sektörünün toplam emisyonlardaki payı, 1990 yılında 143,1 milyon ton CO₂ seviyesindeyken, 2022 yılında 400,6 milyon ton CO₂'ye yükselmiştir. Bu artış, başta kömür ve doğal gaz olmak üzere fosil yakıt kullanımına dayalı enerji üretim kapasitesinin genişlemesiyle doğrudan ilişkilidir. Türkiye'nin elektrik üretiminde kömür ve doğal gazın payının yüksek olması⁵, enerji sektörünün emisyonlar üzerindeki baskısını artırmaktadır. Ayrıca, enerji talebindeki sürekli artış, yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji üretimindeki payının yeterince hızlı artmaması nedeniyle, fosil yakıtlara olan bağımlılığı sürdürmektedir. Bu durum, Türkiye'nin uluslararası iklim anlaşmaları kapsamındaki yükümlülüklerini yerine getirmesini zorlaştırmakta ve sera gazı emisyonlarının kontrol altına alınmasını giderek karmaşık hale getirmektedir.

Tablo 2.11 Türkiye'de sektörlere göre toplam sera gazı emisyonları (CO₂ eşdeğeri), 1990-2022

(Milyon ton)

Yıl	Toplam	1990 yılına göre değişim (%)	Enerji	Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı	Tarım	Atık
1990	228,0	.	143,1	22,7	51,8	10,3
1991	235,4	3,2	147,5	24,4	52,9	10,7
1992	241,8	6,1	154,0	24,1	52,7	11,0
1993	249,1	9,3	160,4	24,6	52,8	11,3
1994	242,8	6,5	156,8	24,0	50,3	11,7
1995	256,5	12,5	170,0	25,4	49,0	12,1
1996	275,9	21,0	187,8	26,0	49,5	12,5
1997	286,7	25,8	199,9	26,9	46,8	13,1
1998	288,1	26,4	199,7	27,2	47,7	13,5
1999	285,6	25,3	197,8	25,6	48,2	14,0
2000	306,4	34,4	219,8	26,1	46,0	14,5
2001	287,6	26,1	203,1	25,7	43,7	15,1
2002	292,5	28,3	209,6	26,7	40,7	15,5
2003	312,1	36,9	223,9	28,0	44,2	16,0
2004	321,7	41,1	229,7	30,6	45,0	16,5
2005	344,8	51,2	247,7	34,0	46,3	16,9
2006	365,2	60,2	263,9	36,4	47,6	17,4
2007	399,0	75,0	294,9	39,3	47,2	17,7
2008	394,9	73,2	291,0	41,3	44,8	17,8

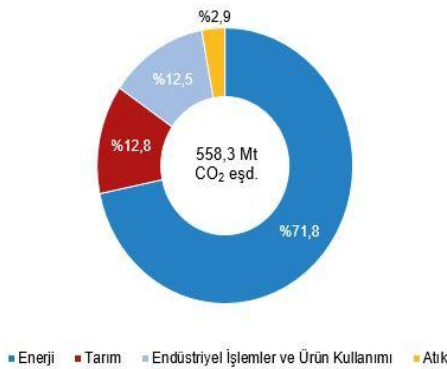
⁵ 2023 yılında Türkiye'de elektrik üretiminin, %36,2'si kömürden, %21,0'ı doğal gazdan, %19,3'ü hidrolik enerjiden, %10,3'ü rüzgardan, %6,7'si güneşten, %3,4'ü jeotermal enerjiden ve %3,2'si diğer kaynaklardan elde edilmiştir (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2024).

Yıl	Toplam	1990 yılına göre değişim (%)	Enerji	Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı	Tarım	Atık
2009	401,3	76,0	295,7	42,7	45,1	17,8
2010	405,3	77,7	290,9	48,6	47,7	18,1
2011	434,8	90,7	312,6	53,4	50,3	18,4
2012	455,2	99,6	324,9	55,7	56,3	18,3
2013	447,3	96,2	311,9	58,7	59,4	17,3
2014	466,4	104,6	330,4	59,4	59,5	17,1
2015	480,1	110,6	344,0	59,2	59,2	17,7
2016	504,1	121,1	361,9	63,2	61,7	17,3
2017	531,1	132,9	381,8	66,1	66,3	16,9
2018	528,1	131,6	374,7	67,1	68,9	17,3
2019	515,6	126,1	368,9	58,4	71,5	16,8
2020	530,2	132,5	369,5	67,2	76,4	17,0
2021	572,0	150,9	406,5	74,7	75,4	15,4
2022	558,3	144,9	400,6	69,9	71,5	16,3

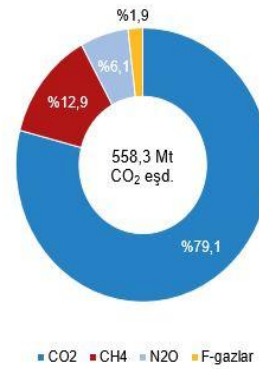
Kaynak: TÜİK, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990 - 2022

Tablo 2.10 ve Tablo 2.11’de sunulan veriler ve 2022 yılı için kritik öneme sahip sektör ve gazların net görülebilmesi için verilen Şekil 2.11 incelendiğinde, 2022 yılı itibarıyla sera gazı emisyonları 558 milyon ton CO₂ eşdeğerine ulaşmış olduğu görülmüş olup, bu değer, 1990 yılına kıyasla %150 artış göstermiştir. Ayrıca, 2022 yılında toplam emisyonlar bir yıl öncesine kıyasla %2,4 azalsa da, enerji ve endüstri kaynaklı emisyonlardaki yüksek oranlı artış devam etmektedir. Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanında belirttiği 2030 yılına kadar %41 azaltım taahhüdüne ulaşabilmesi için emisyon artış hızını kontrol altına alması ve daha agresif emisyon azaltım politikaları benimsemesi gerekmektedir. Mevcut projeksiyonlar, belirlenen hedeflerin gerçekleşmesini zorlaştırırken, tepe noktasına 2038’den daha erken ulaşılabilceğine işaret etmektedir.

Sektörlere göre sera gazı emisyon oranları, 2022



Gazlara göre sera gazı emisyon oranları, 2022



Şekil 2.11 Türkiye’de 2022 yılı sektörler ve gazlara göre emisyon oranları

Kaynak: TÜİK, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990 - 2022

Uluslararası anlaşmalar dışında Türkiye’de iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik olarak son yıllarda çeşitli politika, strateji ve düzenlemeler geliştirilmiş, bu kapsamda enerji verimliliği, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve adaptasyon süreçlerini destekleyen yasal ve kurumsal altyapılar oluşturulmuştur. 2872 sayılı Çevre Kanunu gibi temel mevzuat ile başlayan bu süreç, Türkiye’nin iklim değişikliği ile mücadeledeki taahhütlerini yerine getirmesine yönelik stratejik belgeler, eylem planları ve izleme mekanizmalarının geliştirilmesiyle devam etmiştir. Özellikle enerji, ulaşım, sanayi ve atık yönetimi gibi yüksek emisyon üreten sektörlerde spesifik önlemler almayı hedefleyen düzenlemeler, uyum politikaları ve ulusal katkı beyanlarının hazırlanmasını desteklemiştir. Bu kapsamda, Türkiye’nin hem sera gazı emisyonlarını azaltmaya hem de iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamaya yönelik çabaları, politika bazında uluslararası taahhütler ile uyumlu bir çerçevede ilerlemiştir.

Türkiye’nin iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik kanun, politika ve düzenlemeler şu şekilde sıralanabilir:

- **1983 - Çevre Kanunu (2872 Sayılı Kanun):** Çevre kirliliğini önlemek, doğal kaynakları korumak ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. İklim değişikliği ile mücadelede temel yasal dayanaklardan biridir.
- **2005 - Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (5346 Sayılı Kanun):** Bu kanunun amacı, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretiminde kullanımını teşvik ederek, bu kaynakların güvenli, ekonomik ve kaliteli bir şekilde ülke ekonomisine kazandırılmasını sağlamaktır. Ayrıca, enerji arzında kaynak çeşitliliğinin artırılması, sera gazı emisyonlarının azaltılması, atık yönetiminin etkinleştirilmesi, çevrenin korunması ve bu hedeflere ulaşmada gerekli olan imalat sektörünün geliştirilmesi amaçlanmaktadır.
- **2007 - Enerji Verimliliği Kanunu (5627 Sayılı Kanun):** Bu kanunun amacı, enerjinin etkin ve verimli bir şekilde kullanılması, israfın önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomik yükünü hafifletmek ve çevrenin korunmasını sağlamak amacıyla enerji kaynakları ve enerjinin kullanımında verimliliği artırmaktır.
- **2007 - İklim Değişikliği Strateji ve Eylem Planı Hazırlık Süreci:** Türkiye, iklim değişikliği ile mücadelede stratejik çerçeveyi belirlemek amacıyla çalışmalar başlatmıştır.

- **2010 - Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023):** Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadele hedeflerini ve önceliklerini belirleyen ilk kapsamlı strateji dokümanı hazırlanmıştır.
- **2011 - Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023):** Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadeledeki önceliklerini ve yol haritasını belirleyen bu eylem planı, farklı sektörlerde sera gazı azaltımı ve uyum hedeflerini kapsamaktadır.
- **2011 - Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023):** Enerji, ulaşım, sanayi, atık yönetimi, tarım ve ormancılık gibi sektörlerde sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik hedefleri içermektedir.
- **2012 - Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2012-2023):** Türkiye'nin enerji tasarrufu hedeflerini belirleyen bu belge, sera gazı emisyonlarının azaltılması açısından önemli bir role sahiptir.
- **2014 - Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik:** Sera gazı emisyonlarının izlenmesine, raporlanmasına ve doğrulanmasına dair usul ve esasları düzenlemek amacıyla hazırlanmıştır. Yönetmelik kapsamında yine aynı yıl sera gazı emisyonlarının ve ilgili faaliyet verilerinin izlenmesi ve raporlanmasına dair usul ve esasları düzenlemek amacıyla "Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi ve Raporlanması Hakkında Tebliğ" ile 2017 yılında sera gazı emisyon raporlarının doğrulanması ve bu işlemleri yapacak doğrulayıcı kuruluşların niteliklerine ve akreditasyon işlemlerine ilişkin usul ve esasları belirlemek için "Sera Gazı Emisyon Raporlarının Doğrulanması ve Doğrulayıcı Kuruluşların Akreditasyonu Tebliği" yayımlanmıştır.
- **2015 - İzleme, Raporlama ve Doğrulama (İRD) Sistemi:** Türkiye, sera gazı emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve doğrulanması süreçlerini düzenlemek ve uluslararası taahhütlere uyum sağlamak amacıyla 2015 yılında İzleme, Raporlama ve Doğrulama (İRD) sistemini hayata geçirmiştir. İRD sistemi, başta enerji, sanayi ve atık sektörleri olmak üzere, sera gazı emisyonlarına katkıda bulunan faaliyetlerin detaylı izlenmesini ve emisyon verilerinin şeffaf ve güvenilir bir şekilde raporlanmasını sağlamayı amaçlamaktadır.
- **2016 - Türkiye'de Sera Gazı Emisyon Ticaret Sistemi Kurulmasına Yönelik Yol Haritası:** Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın emri ile hazırlanan bu rapor, pilot bir ETS uygulamasına geçiş için kapsamlı hazırlık çalışmalarını, mevzuat düzenlemelerini ve uygulamaya yönelik diğer adımları içeren ayrıntılı bir

eylem planı sunmaktadır. Bu adımlar arasında, Türkiye'de potansiyel bir ETS'nin hayata geçirilmesine yönelik üst düzey bir karar alınması, ekonomik ve diğer olası etkilerin değerlendirilmesi amacıyla daha ileri modelleme çalışmalarının gerçekleştirilmesi, ETS kanun taslağının hazırlanması ve teknik tasarım unsurlarına ilişkin detaylı hazırlıkların tamamlanması yer almaktadır.

- **2018 - Türkiye İklim Değişikliği Adaptasyon Stratejisi ve Eylem Planı:** İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini önlemek ve adaptasyon süreçlerini geliştirmek amacıyla sektörel ve bölgesel öncelikler belirlenmiştir.
- **2018 - Entegre Çevre Bilgi Sistemi (EÇBS):** Çevresel verilerin etkin bir şekilde toplanması, depolanması, analiz edilmesi ve raporlanması amacıyla geliştirilen, Türkiye'nin çevresel yönetim kapasitesini artırmayı hedefleyen bir platformdur. Daha önce kullanılan Online Çevre Yönetim Sistemi yerine kurulan bu sistem, çevre izin ve lisans süreçlerinden atık yönetimine, emisyon izleme faaliyetlerinden su kaynaklarının korunmasına kadar geniş bir yelpazede çevresel bilgilerin dijital ortamda entegrasyonunu sağlamaktadır.
- **2021 - Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı:** 29 Ekim 2021 tarihinde yayımlanan kararname ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ismi değiştirilerek Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı olmuştur. Aynı kararname ile Bakanlık bünyesinde, küresel iklim değişikliği ve ozon tabakasının incelenmesine yönelik önlemlerin alınması ile yeşil kalkınmaya ilişkin plan, politika ve stratejilerin oluşturulmasına yönelik ulusal ve uluslararası çalışmaları yürütmek, gerekli müzakereleri gerçekleştirmek ve diğer kurum ve kuruluşlarla koordinasyonu sağlamak amacıyla İklim Değişikliği Başkanlığı kurulmuştur. Ayrıca 2001/2 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile oluşturulan İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK) önce 2013/11 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile yeniden yapılandırılarak İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu (İDHYYK) adını alarak çalışmalarına devam etmiş ve nihayetinde 2021 yılındaki kararname ile bu kurul yerini İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kuruluna (İDUKK) bırakmıştır.
- **2021 - Türkiye'nin Sera Gazı Hedefinin Güncellenmesi ve Uzun Dönemli İklim Değişikliği Stratejisinin Hazırlanması Projesi:** Sera gazı azaltım hedeflerinin güncellenmesi ve uzun vadeli stratejik planların hazırlanması için başlatılmıştır.
- **2021 - Yeşil Mutabakat Eylem Planı:** Türkiye'nin yeşil dönüşüm sürecini hızlandırmak, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini desteklemek ve AB ile uyumu

güçlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Eylem planı için belirlenen hedeflerden ilki Sınırdaki Karbon Düzenlemeleridir ve bu düzenlemeler için oluşturulan eylem planı Tablo 2.12’de gösterilmiştir.

Tablo 2.12 Sınırdaki Karbon Düzenlemeleri Eylem Takvimi

HEDEF	EYLEM	TAKVİM	SORUMLU / KOORDİNATÖR KURUM	İLGİLİ KURUM VE PAYDAŞLAR	ÇIKTILAR
1.1. AB’nin sınırda karbon düzenlemesinin etkilerinin sınırlandırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmesi	1.1.1. Sınırdaki Karbon Düzenlemesine tabi olabilecek öncelikli imalat sanayi sektörlerinde sera gazı salımının azaltılmasını desteklemek amacıyla Türkiye’nin yol haritasının veya faaliyetlerinin belirlenmesi	2021 III. Çeyrek - 2022 IV. Çeyrek	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı, İlgili STK’lar	İlgili kurum ve STK’larla atılması gereken adımları içeren bir yol haritası oluşturulması ve bunları destekleyecek teşvik mekanizmaları kurulması
	1.1.2. Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının enerji yoğun ve kaynak yoğun sektörlerimize etkilerinin senaryolar bazında modellenerek sektör bazında çalışılması ve yapılması gereken eylemlerin değerlendirilmesi	2021 III. Çeyrek - 2022 II. Çeyrek	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı	Etki analizi yapılması, Eylem seti önerisi hazırlanması
	1.1.3. Sanayiden kaynaklı sera gazı emisyonlarının izlenmesine yönelik sistemin ihtiyaçlara göre geliştirilmesi	2022 IV. Çeyrek itibarıyla	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	-	Halihazırda var olan online sistemin geliştirilmiş hali ve ETS kurulması durumunda ETS ile uyumlaştırılmış halinin hazırlanması
	1.1.4. AB tarafından belirlenecek metodoloji/standartlar çerçevesinde belgelendirme faaliyeti gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmesi, raporlamaya ilişkin teknik destek sağlanması	2021 IV. Çeyrek itibarıyla	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı / TSE	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı	AB’nin sınırda karbon düzenlemesi kapsamında belirlenebilecek standartlar uyumlaştırılarak karşılıklı tanımayaya zemin hazırlayacak şekilde belgelendirme faaliyetleri gerçekleştirilmesinin sağlanması
1.2. Ulusal bir karbon fiyatlandırma mekanizmasına yönelik değerlendirme çalışmalarının sürdürülmesi	1.2.1. Türkiye’nin uygun bir karbon fiyatlandırma mekanizmasına geçişine yönelik çalışmalar kapsamında, AB’nin sınırda karbon düzenlemesi dikkate alınarak karbon fiyatlandırma konusundaki	2022 IV. Çeyrek	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Tarım ve Orman	Pozisyon kâğıdı hazırlanması

HEDEF	EYLEM	TAKVİM	SORUMLU / KOORDİNATÖR KURUM	İLGİLİ KURUM VE PAYDAŞLAR	ÇIKTILAR
	Türkiye'nin pozisyonunun belirlenmesi			Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı	
	1.2.2. Ulusal karbon fiyatlandırma mekanizmasının uygulanmasının sektörler üzerinde yaratacağı ilave maliyetlere ve ekonomiye etkilerine yönelik çalışmalar yapılması ve bu bağlamda, AB ETS Devlet Yardımları Rehberi gibi, artan maliyetlere yönelik destek mekanizmalarının değerlendirilmesi	2023 IV. Çeyrek	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı	Ulusal karbon fiyatlandırma mekanizması kapsamında, olası bir mekanizmadan sağlanacak kaynaklar ile sektörün yeşil dönüşümünün yaratacağı ilave maliyetlerin desteklenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirilmesi

Kaynak: Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021)

- **2022 - İklim Kanunu Taslağı:** Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik kapsamlı bir yasal çerçeve oluşturmayı hedefleyen taslak kanun hazırlanmıştır.
- **2022 - İklim Şurası:** İklim değişikliğiyle mücadelede 2053 net sıfır emisyon ve yeşil kalkınma hedefleri doğrultusunda, “İklim Uyumlu Şehirler”, “İklim Dostu Tarım”, “Kuraklık Eylem Planı”, “Çevreci ve Temiz Ulaşım Ağı”, “Yeşil Enerji”, “Yeşil Ekonomi” ve “İklim Eğitimi” başlıklarında 217 karar alındı.
- **2022 - Orta Vadeli Program (2023-2025):** Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı ile Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından 2023-2025 yıllarını kapsayan Orta Vadeli Programda ‘Yeşil Dönüşüm’ konusuna yer verilmiş, net sıfır emisyon hedefi, SKDM, karbon piyasaları gibi hususlarda politika hedefleri açıklanmıştır.
- **2023 - Ulusal Karbon Kredilendirme Programı:** Emisyon azaltımı, uzaklaştırma ve giderimi ile ilgili ulusal standart ve metodolojilerin belirlenmesi, karbon kredilendirme projelerinin kayıt altına alınması ve karbon kredilerinin sertifikalandırılmasına yönelik programdır.
- **2023 - Merkezi Elektronik Doğrulayıcı Kuruluş Atama Sistemi (MEDAS) Kurulması:** Sera gazı emisyonlarını ulusal ölçekte izlemek, kontrol etmek ve raporlamak görevleri kapsamında doğrulayıcı kuruluşların bağımsızlığını güçlendirmek ve doğrulama raporlarının daha güvenilir olmasını sağlamak amacıyla, ticari riskleri azaltmak için insan müdahalesinden uzak, objektif ve adil kriterlere göre otomatik doğrulayıcı atama sistemi kurulmuştur.

- **2024 - Türkiye Karbon Piyasası Geliştirme Projesi:** Projenin temel amacı, Türkiye'nin "Yeşil Dönüşüm" hedeflerine ulaşmasını desteklemek için ulusal ve uluslararası karbon fiyatlandırma mekanizmalarını etkin bir şekilde kullanarak, sera gazı emisyonlarının maliyet açısından en verimli yöntemlerle azaltılmasını sağlayacak başta ETS olmak üzere karbon fiyatlandırma araçlarının geliştirilmesi ve piyasaya sürülmesidir.
- **2024 - Karbon Piyasalarının İşletilmesine İlişkin Yönetmelik Taslağı:** Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından, sera gazı emisyonlarının maliyet etkin ve ekonomik açıdan verimli bir şekilde azaltılmasını teşvik etmek amacıyla, emisyon ticaret sistemi kapsamında tahsisatların dağıtımı ve alım-satımına yönelik düzenlemeleri içeren "Karbon Piyasalarının İşletilmesine İlişkin Yönetmelik Taslağı" hazırlanmıştır. Bu taslak, karbon piyasalarının kurulması ve işletilmesine ilişkin usul ve esasları belirleyerek, emisyon ticaret sisteminin yasal ve teknik altyapısını oluşturmayı hedeflemektedir. Taslağa göre karbon piyasalarının işletilmesi Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi (EPIAŞ) sorumluluğundadır.
- **2024 - İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı (2024-2030):** Türkiye'nin 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını azaltma hedeflerine ulaşmak için belirlediği stratejiler ve eylem planlarını içeren güncel ve kapsamlı bir belge hazırlanmıştır.
- **2024 – Florlu Sera Gazlarına İlişkin Yönetmelik:** Türkiye'nin de taraf olduğu Montreal Protokolü kapsamında yer alan florlu sera gazlarının salımını kontrol altına almak üzere florlu sera gazları ve diğer florlu maddelerin yönetimine ilişkin usul ve esasları düzenlemek için hazırlanmıştır.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) ve benzeri karbon düzenlemeleri, uluslararası ticaret ve iklim değişikliği politikalarının kesişim noktasında yer alması nedeniyle son yıllarda akademik çalışmaların önemli bir odağı haline gelmiştir. Bu tür mekanizmalar, hem çevresel hem de ekonomik hedefleri bir araya getirerek, karbon kaçağını önlemeyi ve düşük karbonlu üretim süreçlerine teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Literatürde SKDM, karbon düzenlemelerinin ticaret üzerindeki etkileri, bu politikaların sektörel bazda değerlendirilmesi ve ülkeler arası rekabet koşullarına etkisi gibi geniş bir perspektifte incelenmiştir. Özellikle, karbon düzenlemelerinin ihracat odaklı ekonomiler üzerindeki etkilerini ele alan çalışmalar, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için önemli bulgular sunmaktadır.

Bu bölümde, öncelikle uluslararası literatürde SKDM ve benzeri düzenlemeler üzerine yapılan çalışmalara odaklanılacaktır. Bu bağlamda, karbon düzenlemelerinin küresel ticaret akışlarına, ülkeler arası rekabet koşullarına ve karbon kaçağı riskine etkilerini ele alan araştırmalar değerlendirilecektir. Daha sonra, Türkiye özelinde yapılan çalışmalara yer verilecek ve SKDM'nin Türkiye ekonomisi, hedef sektörler ve ihracat dinamikleri üzerindeki olası etkilerini inceleyen çalışmalara değinilecektir. Böylelikle, hem uluslararası düzeyde hem de Türkiye bağlamında mevcut literatürdeki yaklaşımlar ve bulgular gösterilmeye çalışılacaktır. Bu yaklaşım, literatürdeki bilgi boşluklarını tespit etmeyi ve bu tezin özgün katkısını vurgulamayı hedeflemektedir.

3.1. Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması ile İlgili Çalışmalar

Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) kuralları ile karbon bazlı sınırda vergi düzenlemelerinin uyumluluğu uzun süredir tartışmalı bir konu olmaya devam etmektedir (Biermann ve Brohm, 2004). Bazı araştırmacılar, ticaret önlemlerinin uluslararası çevre anlaşmaları bağlamında uygulanmasını verimlilik kazançları temelinde desteklerken (Stiglitz, 2006; Kopp ve Pizer, 2007; Ismer ve Neuhoﬀ, 2007), diğerleri bu önlemlerin karbon sızıntısını azaltma ve enerji yoğun sektörlerdeki rekabet gücünü koruma üzerindeki önemine dikkat çekmektedir (McKibbin ve Wilcoxon, 2008; Hoerner, 1998; Demailly ve Quirion, 2007; Winchester, 2011). Özellikle Böhringer vd. (2012), sınırda karbon düzenlemelerinin enerji yoğun sektörlerde rekabet kaybını hafifletebileceğini ve karbon sızıntısını önlemede etkili olduğunu belirtmiş, ancak küresel maliyet tasarruflarının sınırlı kalabileceğini vurgulamıştır.

Bu bağlamda, Ismer vd. (2020), Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi (AB ETS) kapsamında sınırda karbon düzenlemelerine yönelik üç farklı modeli değerlendirmiş, Sun vd. (2024) ise SKDM'nin karbon kaçağını önlemedeki sınırlı etkisini ve uluslararası iş birliği gerekliliğini ortaya koymuştur. Trachtman (2017), karbon vergilerinin hukuki risklerini değerlendirirken, Bao vd. (2013) ve Zhong ve Pei (2022), bu tür düzenlemelerin ekonomik etkilerini çok sektörlü denge modelleriyle analiz etmiştir. Magacho vd. (2023), SKDM'nin özellikle gelişmekte olan ekonomiler üzerindeki eşitsiz etkilerini vurgulamış, Overland ve Sabyrbekov (2022) ise uygulamaya yönelik uluslararası tepkileri ve potansiyel muhalefeti incelemiştir.

Böhringer vd. (2012), karbon sızıntısı ve enerji yoğun sektörlerin rekabetçiliği konularının, büyük ekonomilerde emisyon ticaret sistemi gibi politika uygulamaları bağlamında merkezi bir tartışma konusu olduğunu belirtmektedir. Çalışma, tek taraflı iklim politikalarının küresel maliyet-etkinliğe olumsuz etkilerini azaltma ve karbon sızıntısını önleme amacıyla sınırda karbon düzenlemesinin teorik ve pratik etkilerini ele almıştır. Bu araştırma, sınırda karbon düzenlemesi yapılmasının karbon sızıntısını önemli ölçüde azaltabileceğini ve enerji yoğun sektörlerdeki rekabet kaybını hafifletebileceğini ortaya koyarken, küresel maliyet tasarruflarının sınırlı kalabileceğini göstermektedir. Ayrıca, yapılacak düzenlemeler ile ekonomik yükü, emisyon azaltımı yapmayan ülkelere kaydırma potansiyeline dikkat çekilmiş, bu durumun hem stratejik işbirliği fırsatları yaratabileceği hem de ticaret çatışmalarını tetikleyebileceği vurgulanmıştır.

Bao vd. (2013) çalışmasında, sınırda karbon vergisi düzenlemelerinin, Çin'in sektörel karbon emisyonları üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, çok sektörlü dinamik bir hesaplanabilir genel denge modeli kullanmışlardır. Araştırmacılar, ABD ve AB tarafından uygulanan bu düzenlemelerin, ihracat fiyatlarını düşürerek sektörel çıktı ve talebi hem arz hem de talep yönlü etkilediğini ortaya koymuştur. Bulgular, sektörlerin ihracattan uzaklaşarak iç pazara yöneldiğini, ancak ihracat fiyatlarındaki düşüş nedeniyle yurtiçi gelirin azalarak talebi düşürdüğünü göstermektedir. Çalışmada, talepteki bu daralmanın enerji fiyatlarını düşürerek enerji ikame etkisi yarattığı ve paradoksal biçimde bazı sektörlerde karbon emisyonlarını artırabildiği tespit edilmiştir. Yazarlar, çıktı-talep etkisi ile enerji ikame etkisinin göreceli gücüne bağlı olarak sektörel karbon emisyonlarının değişkenlik gösterdiğini belirterek, sınırda karbon vergisi düzenlemelerinden ziyade çevre dostu yakıt ve teknolojilerin yaygınlaştırılmasını teşvik eden mekanizmaların daha etkili olacağı sonucuna varmışlardır.

Branger ve Quirion (2014), tek taraflı iklim politikalarının etkinliğinin karbon kaçağı ve rekabet gücü kayıpları nedeniyle zayıflayabileceğini belirtmektedir. Bu bağlamda, karbon kaçağını azaltmak ve ağır sanayilerin rekabet gücünü korumak için sıkça tartışılan bir politika seçeneği olarak sınırda karbon düzenlemeleri öne çıkmaktadır. Enerji-ekonomi modellemesi literatüründe, karbon kaçağının tahmini ve farklı politika seçeneklerinin değerlendirilmesine yönelik önemli bir birikim oluşmuştur. Branger, konuya ilişkin son dönemdeki araştırmaları nicel olarak incelemek amacıyla 25 çalışmayı kapsayan ve toplamda 310 karbon kaçağı oranı tahmini sağlayan bir meta-analiz gerçekleştirmiştir. Politikaların uygulanmadığı senaryolarda karbon kaçağı oranlarının tipik olarak %5 ila %25 arasında değiştiği (ortalama %14), sınırlarda karbon düzenlemeleri uygulandığında ise bu oranların -%5 ila %15 arasında olduğu (ortalama %6) ortaya konulmuştur. Meta-regresyon analiziyle farklı varsayımların kaçağı etkileyen boyutları daha detaylı olarak incelenmiştir. Koalisyonun büyüklüğüne bağlı olarak kaçağın azaldığı doğrulanmış ve nicel olarak ifade edilmiştir. Sınırlardaki karbon düzenlemeleri seçenekleri arasında tüm sektörler yayılma ve ihracat iadesi mekanizmalarının eklenmesinin, kaçağı azaltmada en etkili özellikler olduğu belirlenmiştir. Diğer tüm parametreler sabit tutulduğunda, düzenlemelerin karbon kaçağı oranını 6 puan azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fouré vd. (2016), tek taraflı iklim politikalarının, özellikle karbon fiyatlandırması gibi uygulamaların, enerji yoğun ve uluslararası rekabete açık sektörler üzerinde ek maliyetler yarattığını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, sınırda karbon düzenlemeleri küresel bir iklim anlaşmasını beklemeksizin ilerlemek isteyen ülkeler için cazip bir politika seçeneği olarak görülmektedir. Çalışmada, enerji yoğun ürünlerin AB ve EFTA ülkelerine ithalatı üzerindeki sınırda karbon düzenlemelerinin etkileri ile bu düzenlemelerin ana ticaret ortaklarının ihracatında yol açabileceği kayıplar, MIRAGE adlı hesaplanabilir genel denge modeli kullanılarak simüle edilmiştir. Sınırdaki karbon düzenlemelerinin bir ticaret önlemi olması nedeniyle Dünya Ticaret Örgütü'nde hukuki anlaşmazlık yaratabileceği ve bazı ticaret ortaklarının, uğradıkları kayıpları gerekçe göstererek misilleme tarifeleri uygulayabileceği belirtilmektedir. Bu tür tarifelerin genellikle AB'nin hassas tarım ürünlerini hedef alması beklenmektedir. Çalışma, düzenlemelerin enerji yoğun ve ticarete açık sektörlerdeki üretim düşüşünü sınırlayabileceğini, ancak diğer sektörler üzerinde olumsuz etkiler yaratacağını göstermektedir. Buna rağmen, karbon düzenlemelerinin ve olası misillemelerin AB, misilleme yapan ülkeler veya küresel gelir ve GSYH üzerinde büyük bir etkisi

olmayacağı, ancak küresel emisyonlarda küçük bir azalmaya yol açacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Sınırlarda yapılacak düzenlemeler ile alakalı Trachtman (2017), karbon vergilerinin sınır vergisi düzenlemeleriyle ilişkilendirilmesinde Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) kurallarının getirdiği belirsizlikleri ele alarak, DTÖ hukuku ihlal riskini azaltacak düzenleme tasarımlarını incelemiştir. Yazar, karbon yoğunluğu dikkate alınmaksızın belirli ürün kategorileri için sabit oranlı, ürün bazlı vergilendirmenin en düşük hukuki risk taşıyabileceğini ve ulusal karbon tüketim vergisi yapısının, hem iç hem de dış piyasada rekabetçiliği artırırken, DTÖ istisnalarına uyum sağlayabileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca, ihracat sübvansiyonları gibi alternatif stratejilerle karbon vergisi rejimlerinin tasarlanabileceğini, ancak bu yaklaşımların DTÖ uyum risklerini de beraberinde getirdiğini belirtmektedir.

Ismer vd. (2020) çalışmaları, Avrupa Komisyonu'nun Yeşil Mutabakat kapsamında önerdiği sınırdaki karbon düzenlemeleri ve alternatif önlemler üzerine odaklanmaktadır. Çalışma, çelik ve çimento gibi temel materyallere uygulanacak olan bu mekanizmaların karbon fiyatlandırmasının etkinliğini artırmayı ve karbon kaçağı risklerini önlemeyi hedeflediğini vurgulamaktadır. Araştırma, AB ETS reformu kapsamında üç ana modelin tasarımını incelemektedir: ithalatçılar için karbon izinlerinin ürün bazında tahsisi, simetrik bir düzenleme ile ihracatçıların karbon maliyetlerinin telafisi ve bir iklim katkı mekanizmasının AB ETS'ye entegre edilmesi. Çalışma, bu modellerin AB'nin iklim hedefleriyle uyumluluğunu, karbon kaçağına karşı etkinliğini, uluslararası etkilerini ve idari karmaşıklık ile uyum maliyetlerini değerlendirerek politika tartışmalarına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Jakob (2021), Paris Anlaşması hedeflerini karşılamak için daha sıkı iklim politikalarının gerekliliğini vurgularken, uluslararası ticaret yoluyla karbon sızıntısı olarak adlandırılan emisyon yoğun üretimin sınır ötesine kaydırılması riskine dikkat çekmiştir. Çalışma, karbon sızıntısının temel mekanizmalarını, ampirik değerlendirmelerini ve geleceğe dönük projeksiyonlarını ele almıştır. Bunun yanı sıra, ücretsiz tahsisat ve sınırdaki karbon düzenlemesi gibi potansiyel anti-sızıntı politikalarını tartışmış ve bu politikaların ekonomik ve çevresel faydalar sağlayarak adaleti ve eşitliği temin etmesi gerektiğini önermiştir. Çalışma, 2050 net-sıfır taahhütleri çerçevesinde karbon sızıntısını önlemek ve daha iddialı iklim eylemlerini teşvik etmek için sınırdaki ortak önlemlerin yer aldığı bir "iklim kulübü" oluşturulması fikrini öne çıkarmaktadır.

Eicke vd. (2021), Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında AB Komisyonu tarafından duyurulan SKDM'nin etkilerini ele almıştır. Çalışmada, SKDM'nin özellikle gelişmekte olan ülkeler üzerindeki etkilerinin yeterince incelenmediği belirtilerek, emisyon yoğun sektörlerle ve tüm ekonomiyi kapsayan iki senaryoya odaklanılmıştır. Yazarlar, bir risk endeksi kullanarak ülkelerin ihracat yapıları, emisyon yoğunlukları, emisyon azaltım hedefleri ve ürün bazlı emisyonları izleme ve raporlama kapasitelerini analiz etmişlerdir. Bulgular, SKDM'nin küresel düzeyde eşitsiz bir şekilde etkiler yarattığını, yüksek risk altındaki ülkelerin özellikle Afrika'da yoğunlaştığını ortaya koymuştur.

Morsdorf (2021), SKDM'nin karbon kaçağını önleme potansiyelini değerlendirmiştir. Hesaplanabilir Genel Denge modeli kullanılarak yapılan analiz, Avrupa Komisyonu'nun önerisinin dolaylı emisyonları kapsamaması ve yalnızca ithalatla sınırlı olmasına rağmen, mevcut ücretsiz tahsisat sistemi ile benzer ölçüde karbon kaçağını azaltabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, SKDM'nin yıllık 32 milyar ABD dolarına kadar önemli gelir sağlayabileceği ve bu gelirin düşük karbonlu inovasyonun desteklenmesi ve uluslararası iklim finansmanı için kullanılabileceği belirtilmektedir. Çalışmada ayrıca, dolaylı emisyonları kapsayan ve ihracat için karbon maliyeti iadesi sağlayan alternatif SKDM tasarımlarının etkinliği artırabileceği, ancak bu kazanımların beraberinde getirebileceği hukuki ve siyasi risklerin dikkatlice değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Leonard vd. (2021), Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın yalnızca AB ekonomisini 2050'ye kadar karbonsuzlaştırma ve enerji sistemini dönüştürme hedefini değil, aynı zamanda bu planın jeopolitik sonuçlarını da ele almıştır. Çalışma, Yeşil Mutabakat'ın AB'nin enerji dengesi, küresel piyasalara etkisi, petrol ve gaz üreticisi komşu ülkeler üzerindeki yansımaları, enerji güvenliği ve karbon sınır düzenleme mekanizması yoluyla ticaret modellerindeki değişimler gibi konularda önemli etkiler yaratacağını öne sürmektedir. Özellikle komşu ülkeler ve küresel aktörler için olumsuz sonuçlar doğurma potansiyeline dikkat çekilmiştir. Yazarlar, bu zorlukları yönetmek için AB'nin yedi temel eylemle stratejik bir yaklaşım benimsemesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bunlar arasında petrol ve gaz ihraç eden ülkelerle ekonomik çeşitliliği desteklemek, kritik hammaddelerde tedarik güvenliğini artırmak, 'iklim kulübü' gibi uluslararası işbirliği mekanizmalarını geliştirmek ve enerji dönüşümünde küresel standart belirleyici olmak bulunmaktadır. Çalışma, Yeşil Mutabakat'ın uluslararasılaştırılmasının ve küresel iklim eylemi için koalisyonlar oluşturulmasının önemine vurgu yapmaktadır.

Zhong ve Pei (2022), SKDM'nin rekabetçilik ve refah üzerindeki etkilerini, çok bölgesel bir girdi-çıkı modeli kullanarak incelemiştir. Çalışma, SKDM'nin AB ithalatlarına karbon fiyatı uygulayarak rekabet koşullarını eşitlemeyi hedeflediğini ve bu politikanın hem AB üyesi ülkeler hem de AB dışı ekonomiler için ihracat değerlerinde değişimlere yol açacağını ortaya koymaktadır. Bulgular, SKDM'nin AB içindeki üretimi %0,38 oranında artırırken, dünyanın geri kalanında üretimi %0,1 oranında azalttığını göstermektedir. Çalışmaya göre etkiler, bölgesel düzeyde eşit dağılmamış olup, Çin, Rusya ve Hindistan en büyük yükü üstlenmektedir.

Overland ve Sabyrbekov (2022), AB'nin uygulamayı planladığı SKDM'ye yönelik uluslararası tepkileri analiz etmektedir. Çalışma, SKDM'nin enerji yoğun sektörlerde adil rekabeti sağlamayı, karbon kaçışını önlemeyi ve ülkeleri emisyonlarını azaltmaya teşvik etmeyi amaçladığını belirtmektedir. Ancak, özellikle fosil yakıtlara dayalı endüstrilerden gelen tepkiler nedeniyle, SKDM'nin ciddi bir uluslararası muhalefetle karşılaşabileceği öne sürülmektedir. Bu muhalefeti değerlendirmek için, ticaret hacmi, karbon yoğunluğu, Dünya Ticaret Örgütü'ndeki dava geçmişi, iklim değişikliği konusundaki kamuoyu görüşleri ve yenilik kapasitesi gibi göstergelere dayalı bir SKDM Muhalefet Endeksi geliştirilmiştir. Analiz, İran, Ukrayna, ABD, Çin, Hindistan, Kazakistan, Rusya ve Belarus gibi ülkelerin en güçlü direnişi göstermesi muhtemel ülkeler arasında olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışma, AB'nin bu ülkelerle muhalefeti nasıl yöneteceğinin SKDM'nin başarısı için belirleyici olacağını vurgulamaktadır.

Magacho vd. (2023), SKDM uygulamasının AB'nin ticaret ortakları, özellikle de gelişmekte olan ve yükselen piyasa ekonomileri üzerindeki potansiyel sosyo-ekonomik ve dışsal etkilerini analiz etmektedir. Çalışmada, ticaret verileri ve girdi-çıkı matrisleri kullanılarak SKDM'nin coğrafi ve sektörel bazda eşit olmayan etkileri incelenmiştir. SKDM'nin, firmaların karbon emisyonlarını dış kaynak kullanımı yoluyla azaltma teşviklerini sınırlama ve düşük karbonlu dönüşümü teşvik etme hedefiyle geliştirilmesine rağmen, özellikle bazı AB dışı ekonomileri orantısız bir şekilde etkileme potansiyeli olduğu belirtilmektedir. Rusya, Çin, Türkiye ve Ukrayna, SKDM ürünlerinde AB'nin en büyük ticaret ortakları arasında yer almakta ve bu nedenle mutlak anlamda en fazla etkilenmesi beklenen ülkeler olarak öne çıkmaktadır. Nispi olarak ise, Avrupa'ya SKDM ürünleri ihraç eden ekonomiler arasında Doğu Avrupa, Balkanlar, Mozambik, Zimbabve ve Kamerun en yüksek dışsal risklere sahiptir. Yazarlar, SKDM'nin olumsuz etkilerini

azaltmak için AB'nin ticaret ortaklarının özgün koşullarını dikkate alması gerektiğini vurgulayarak bu etkilerin hafifletilmesine yönelik seçenekleri tartışmaktadır.

Bellora ve Fontagné (2023), Avrupa Birliği'nin Fit for 55 hedeflerini karşılamak amacıyla, Temmuz 2021'de Avrupa Komisyonu tarafından önerilen SKDM'nin serbest tahsis edilen ETS haklarının yerini alacak şekilde tasarlandığını belirtmektedir. SKDM, karbon kaçağını önlemeyi ve yüksek emisyonlu sanayilerde eşit bir rekabet ortamı sağlamayı amaçlamaktadır. Mekanizmanın tasarımı, Avrupa Konseyi tarafından Mart 2022'de, Avrupa Parlamentosu tarafından Haziran 2022'de onaylanmış ve Aralık 2022'de Konsey ile Parlamento arasında varılan geçici bir anlaşma ile nihai hale getirilmiştir. Ancak bu tasarım, çeşitli sorunları da beraberinde getirmektedir. Yazarlar, bu çalışmada SKDM tasarımına ilişkin farklı seçeneklerin ekonomik ve çevresel etkilerini, kusurlu rekabet, girdi-çıkı ilişkileri, sera gazı emisyonları, emisyon kotalarının içsel fiyatı ve serbest tahsislerin varlığını temsil eden dinamik bir genel denge modeli aracılığıyla simüle etmektedirler. Analizler, SKDM'nin karbon kaçağını azaltmada etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, tasarımının Avrupa Emisyon Ticaret Sistemi'nde karbon fiyatını artırdığı ve SKDM kapsamı dışında kalan alt sektörlerdeki Avrupa ihracatçıları ile yüksek emisyonlu sektörlerdeki ihracatçıların, geri ödeme mekanizmalarına rağmen, rekabet kayıplarıyla karşılaşmasının beklendiğini ortaya koymaktadır.

Sun vd. (2024) Avrupa Komisyonu tarafından önerilen SKDM'nin karbon kaçağını azaltma ve ithal ürünlerle yerli ürünler arasında eşit rekabet koşulları yaratma hedeflerini değerlendirmiştir. Çalışmada, Küresel Ticaret Analizi Projesi (Global Trade Analysis Project - GTAP) kapsamında hesaplanabilir genel denge modeli kullanılarak farklı SKDM senaryolarının ekonomik ve çevresel etkileri incelenmiştir. Bulgular, SKDM'nin karbon kaçağını azaltmadaki etkisinin sınırlı olduğunu ve küresel refah maliyetleri, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) kayıpları ve eşitlik ilkelerinin ihlali konularında endişeler doğurduğunu göstermektedir. Ayrıca, ticaret ortaklarından gelen misillemelerin özellikle yoksul ülkeler üzerinde yoğunlaşan refah kayıplarını artırdığı tespit edilmiştir. Çalışma, tek taraflı ticaret politikalarının karbon kaçağını azaltma etkisini sorgulamakta ve iklim değişikliğiyle mücadele için uluslararası iş birliğinin gerekliliğine işaret etmektedir.

İncelenen literatür çalışmalarının bulgularını değerlendirdiğimizde, sınırda karbon düzenleme mekanizmalarının etkileri konusunda çeşitli sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir. Özellikle Böhringer vd. (2012), Branger ve Quirion (2014) ve Morsdorf

(2021) gibi araştırmacıların çalışmalarında, SKDM'nin karbon sızıntısını önemli ölçüde azaltma potansiyeline sahip olduğu vurgulanmaktadır. Branger ve Quirion (2014) tarafından yapılan meta-analizde, SKDM uygulanmadığında karbon kaçağı oranlarının ortalama %14 seviyesinde olduğu, bu mekanizmalar uygulandığında ise oranın ortalama %6'ya düştüğü tespit edilmiştir. Bununla birlikte, Sun vd. (2024) gibi daha güncel çalışmalar, SKDM'nin karbon kaçağını azaltmadaki etkisinin beklenenden daha sınırlı olabileceğini ve küresel refah maliyetleri açısından endişe yaratabileceğini ortaya koymaktadır. Bu durum, literatürde zaman içinde SKDM'nin etkinliğine yönelik değerlendirmelerin daha temkinli bir noktaya evrildiğini göstermektedir.

Literatür çalışmalarını kategorize ettiğimizde, etkiler açısından olumlu ve olumsuz bulgular ile coğrafi dağılım bakımından AB ve AB dışı ülkeler üzerindeki yansımalar olmak üzere bir sınıflandırma yapmak mümkündür. Olumlu bulgular açısından, Ismer ve Neuhoff (2007), Stiglitz (2006) ile McKibbin ve Wilcoxon (2008) gibi araştırmacılar, SKDM'nin verimlilik kazançları ve rekabet gücünü koruma potansiyeline işaret etmektedir. AB perspektifinden bakıldığında, Zhong ve Pei (2022) SKDM'nin AB içindeki üretimi %0,38 oranında artırabileceğini belirtmektedir. Olumsuz bulgular ve AB dışı etkiler açısından ise, Magacho vd. (2023), Overland ve Sabyrbekov (2022) ve Sun vd. (2024) çalışmaları öne çıkmaktadır. Bu araştırmalar, SKDM'nin özellikle gelişmekte olan ekonomiler üzerinde eşitsiz etkiler yaratabileceğini ve Rusya, Çin, Türkiye ve Ukrayna gibi ülkelerin en fazla etkilenecek ekonomiler arasında olduğunu vurgulamaktadır. Bellora ve Fontagné (2023) ise SKDM kapsamı dışında kalan alt sektörlerdeki Avrupa ihracatçılarının da rekabet kayıplarıyla karşılaşabileceğini belirterek, mekanizmanın AB içinde de bazı olumsuz etkiler yaratabileceğine dikkat çekmektedir.

İncelenen literatürün Türkiye bağlamında değerlendirilmesi, özellikle Magacho vd. (2023) tarafından SKDM'den en fazla etkilenmesi beklenen ülkeler arasında Türkiye'nin de sayılması nedeniyle önem taşımaktadır. Türkiye'nin, AB ile yakın ticari ilişkileri, coğrafi yakınlığı ve enerji yoğun sektörlerdeki ihracat yapısı düşünüldüğünde, SKDM uygulamasından önemli ölçüde etkilenme potansiyeli bulunmaktadır. Özellikle çelik, çimento, alüminyum ve gübre gibi SKDM kapsamındaki sektörlerde Türkiye'nin AB'ye olan ihracatı göz önüne alındığında, karbon yoğunluğunu azaltmaya yönelik yatırımların ve düşük karbonlu üretim teknolojilerine geçişin aciliyet kazandığı söylenebilir. Eicke vd. (2021) çalışmasında vurgulanan emisyonları izleme ve raporlama kapasitesi de Türkiye için kritik bir faktör olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda,

Türkiye'nin sadece üretim süreçlerini değil, aynı zamanda karbon muhasebesi ve raporlama sistemlerini de AB standartlarına uyumlu hale getirmesi gerekmektedir. Ayrıca, Jakob (2021) tarafından önerilen "iklim kulübü" fikri, Türkiye'nin AB ile karbon fiyatlandırma mekanizmalarında işbirliği yaparak SKDM'nin potansiyel olumsuz etkilerini hafifletebileceği bir strateji olarak değerlendirilebilir.

Literatürdeki birçok çalışmada hesaplanabilir genel denge modellerinin kullanılması, SKDM gibi karmaşık ekonomik politikaların çok boyutlu etkilerini analiz etmede bu modellerin sunduğu avantajlardan kaynaklanmaktadır. Bao vd. (2013), Fouré vd. (2016), Morsdorf (2021) ve Sun vd. (2024) gibi araştırmacılar, genel denge modellerini kullanarak SKDM'nin hem sektörel hem de makroekonomik düzeydeki etkilerini incelemişlerdir. Bu modeller, ekonomideki tüm sektörler arasındaki karşılıklı bağımlılıkları, arz-talep dinamiklerini ve uluslararası ticaret ilişkilerini bütünsel bir çerçevede ele alma imkanı sunmaktadır. Özellikle, SKDM gibi bir politika aracının doğrudan ve dolaylı etkilerinin, gelir dağılımı, refah, üretim ve tüketim kalıpları üzerindeki yansımalarının kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesinde hesaplanabilir genel denge modelleri önemli avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca, farklı politika senaryolarının simüle edilmesi ve karşılaştırılmasına olanak tanıyan bu modeller, politika yapıcılar için önemli bir karar destek aracı işlevi görmektedir.

3.2. SKDM'nin Türkiye Üzerine Etkileri ile İlgili Çalışmalar

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'nın (SKDM) Türkiye üzerindeki etkileri, farklı yöntem ve yaklaşımlarla çeşitli çalışmalarda incelenmiştir. Telli vd. (2007), Kyoto Protokolü'ne uyum çerçevesinde Türkiye'nin emisyon azaltım hedeflerinin maliyetini genel denge modeli kullanarak analiz etmiş ve karbon vergisi gibi çevresel politikaların istihdam ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Çalışmada, emisyon kontrol hedeflerinin ve buna bağlı azaltım maliyetlerinin yüksek olduğu, bu nedenle yurt içi kaynaklarla finanse edilmesinin ciddi bir yük oluşturacağı ortaya koyulmaktadır. Ayrıca, çevresel vergilerin istihdam üzerindeki olumsuz etkilerine dikkat çekilerek, bu tür vergilerin ancak üreticiler üzerindeki mevcut vergi yüklerinin eşzamanlı olarak azaltılmasıyla etkin şekilde uygulanabileceği savunulmaktadır. Bu perspektif, Olçum ve Yeldan'ın (2013) Türkiye'nin AB Emisyon Ticaret Sistemine entegrasyonunu ele alan çalışmasıyla genişletilmiş, farklı ETS senaryolarının ekonomik refah üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmaya göre, Türkiye'nin AB ETS ile uyumlu olduğu durumda %20'lik emisyon sınırlandırması altında ekonomik fayda sağlarken,

%30'luk kesinti senaryosunda AB'nin yüksek azaltım yükü nedeniyle Türkiye için önemli üretim kayıplarına yol açmaktadır. Emisyon kotalarının ETS ve ETS dışı sektörler arasındaki dağılımı, iki taraflı ticaretten elde edilen genel ekonomik kazançların paylaşımında kritik öneme sahiptir. Daha güncel bir yaklaşımla Yeldan vd. (2020), ulusal karbon fiyatlandırmasının yokluğunda Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne yaptığı ihracatta yüksek karbon maliyetleriyle karşılaşabileceğini ortaya koyarken, ulusal karbon fiyatlandırmasının bu maliyetleri azaltabileceğini ve ekonomik faydalar sağlayabileceğini vurgulamıştır.

SKDM'nin sektörel etkilerine odaklanan çalışmalar arasında, Acar vd. (2021) Türkiye ekonomisini 24 sektör üzerinden değerlendiren bir genel denge modeliyle, SKDM'nin GSYİH üzerindeki potansiyel olumsuz etkilerini azaltmak için aktif iklim politikalarının önemini vurgulamıştır. Benzer şekilde, İmer-Ertunga ve Seyhun (2022), Türkiye'nin ihracat yapısına ilişkin SKDM'nin etkilerini analiz etmiş ve yapısal zorluklara dikkat çekmiştir. Çalışmaya göre, SKDM'nin merkezi yönetimine dair belirsizlikler, ürün kapsamaları, SKDM sertifikaları ve beyannameleri hakkında henüz netlik olmaması politika analizi yaklaşımlarını sınırlamaktadır. Ayrıca, AB Emisyon Ticaret Sistemi'ndeki fiyat dalgalanmaları, düşük karbonlu üretime geçiş maliyetlerinin hesaplanmasında önemli yapısal engel olarak sunulmaktadır. Dünya Bankası'nın (2022) raporu ise karbon fiyatlandırmasının ihracat kayıplarını telafi etme potansiyeline odaklanmış, ETS gelirlerinin yatırıma yönlendirilmesinin ekonomik büyüme için önemini ortaya koymuştur.

Son yıllarda yapılan diğer çalışmalar, SKDM'nin sektörel ve ekonomik boyutlarını detaylandırmıştır. Gültekin (2022), SKDM'nin karbon emisyonlarının beyanı ve mali yükümlülüklerini değerlendirirken, Kılınç (2022) yüksek lisans tezinde demir-çelik ve çimento sektörlerinin karbon maliyetlerini analiz etmiştir. Long vd. (2023), farklı karbon fiyatı senaryoları altında Türkiye'nin potansiyel maliyetlerini incelemiş ve yerel karbon fiyatlandırmasının bu maliyetleri önemli ölçüde azaltabileceğini göstermiştir. Alpay ve Gökmen (2023) ve Koç ve Kaynak (2023), Türkiye'nin SKDM'ye hazırlık durumunu sektörel analizlerle değerlendirirken, Özdemir ve Köse (2024) karbon fiyatlandırma mekanizmalarının uluslararası rekabet üzerindeki etkilerine odaklanmıştır. Eken ve Yazıcı (2024) ise, SKDM'nin Türkiye'nin AB'ye yaptığı ihracata uzun vadeli etkilerini analiz ederek, ulusal karbon fiyatlandırma mekanizmalarının ve Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nın uygulanmasının önemini vurgulamıştır.

Telli vd. (2008), Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne uyum sağlama politikalarının ekonomik etkilerini araştırarak, sera gazı azaltım hedeflerinin maliyetini ve bu hedeflerin ekonomik denge üzerindeki potansiyel etkilerini analiz etmektedir. Çalışmada, Türkiye ekonomisini temsil eden 10 üretim sektörüne dayalı bir genel denge modeli kullanılmış ve CO₂ emisyonlarının temel kaynakları ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Bulgular, emisyon kontrol hedeflerinin ve buna bağlı azaltım maliyetlerinin önemli ekonomik yükler yaratabileceğini ve azaltım yatırımlarının sınırlı iç kaynaklarla finanse edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, karbon vergisi veya enerji vergisi gibi çevresel önlemlerin istihdam üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği vurgulanmıştır. Çalışma, çevresel vergilerin uygulanmasının mevcut vergi yükünün azaltılmasıyla birleştirilmesi gerektiğini öne sürerek, politika tasarımlarında ekonomik ve çevresel dengelerin birlikte ele alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Olçum ve Yeldan (2013), Türkiye'nin Kyoto sonrası dönemde ulusal bir emisyon ticaret sistemi (ETS) kurma ve bu sistemi AB ETS ile entegre etme hedeflerini ele alarak, çeşitli ETS rejimlerinin uyum mekanizmalarını ve ekonomik refah üzerindeki etkilerini incelemektedir. Çalışmada, Türkiye'nin 2020 yılına kadar bölgesel ETS ve AB ETS ile uluslararası ticaret senaryoları analiz edilmiştir. AB'nin %20 ve %30 emisyon azaltım hedeflerine dayalı senaryolar altında yapılan analizler, Türkiye'nin %20 hedefiyle AB ETS'ye bağlanması durumunda ekonomik kazanç sağladığını ortaya koymaktadır. Ancak %30 hedefinde, yüksek azaltım yükü nedeniyle Türkiye'nin ciddi üretim kayıpları yaşayacağı vurgulanmıştır. Bu durum, emisyon kotalarının ETS ve ETS dışı sektörler arasında nasıl dağıtılacağının ekonomik kazançların paylaşımı açısından kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Çalışma, Türkiye'nin AB ETS ile entegrasyonunun ekonomik refah açısından hem fırsatlar hem de zorluklar barındırdığına dikkat çekmektedir.

Yeldan vd. (2020) tarafından hazırlanan ve Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD) tarafından yayımlanan rapora göre, Türkiye'de ulusal bir fiyatlandırma mekanizmasının bulunmadığı durumda, Avrupa Birliği'ne yapılan ihracattan kaynaklanan karbondioksit emisyonları için ton başına 30 avro ödenmesi halinde çimento sektörünün en fazla etkilenecek sektör olacağı ve bu sektör için toplam 170 milyon avroluk bir maliyet oluşacağı hesaplanmıştır. Çimento sektörünü makine, otomotiv, demir-çelik ve tekstil ürünleri takip etmektedir. Aynı senaryoya göre yıllık toplam maliyetin 1,1 milyar avroya ulaşacağı tahmin edilmiştir. Ton başına 50 avro ödenmesi durumunda ise toplam maliyetin 1,8 milyar avroya yükseleceği öngörülmüştür. Ancak, ulusal bir karbon fiyatlandırma mekanizmasının uygulanması durumunda bu

maliyetlerin Türkiye'de kalacağı ve ilgili sektörlerin karbon ve enerji etkinliğini artırmak için kullanılmasının daha uygun olacağı vurgulanmıştır.

Acar vd. (2021), Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) kapsamında önerilen SKDM'nin Türkiye ekonomisi üzerindeki olası etkilerini incelemektedir. Çalışmada, karbon kaçağı sorununu azaltmayı amaçlayan SKDM'nin üretim sektörlerine yönelik etkileri değerlendirilmiş ve Türkiye ekonomisine yönelik dinamik, çok sektörlü bir genel denge modeli geliştirilmiştir. Model, 24 üretim sektörü etrafında yapılandırılmış olup, üretim faaliyetlerini sera gazı emisyonlarıyla ilişkilendiren esnek fonksiyonel formlar, çevre politikası araçlarının uygulanması ve açık ekonomi çerçevesinde kamu harcamalarını içermektedir. Sonuçlar, SKDM'nin 2030 yılına kadar Türkiye'nin GSYİH'sinde %2,7 ile %3,6 arasında bir kayba neden olabileceğini göstermektedir. Ancak, Türkiye'nin karbon azaltımını resmi makroekonomik politikalarına entegre eden, özellikle karbonun ulusal ölçekte fiyatlandırıldığı ve uluslararası karbon piyasalarına entegrasyonu hedefleyen aktif bir iklim politikası senaryosunda, daha yüksek bir ulusal gelir düzeyi ve azalan karbon yüküyle daha olumlu bir yol izlenebileceği vurgulanmaktadır.

İmer-Ertunga ve Seyhun (2022), Türkiye'nin SKDM'den olumsuz etkilenme potansiyelini ele alarak, bu mekanizmanın Türkiye'nin ihracat yapısına olası etkilerini incelemiştir. Çalışmada, SKDM kapsamındaki ürünlerin Türkiye'nin toplam ihracatındaki payının %5,1, AB'ye yapılan ihracattaki payının ise %10,8 olduğu tespit edilmiş ve bu ürün gruplarının düşük karbonlu üretime geçiş süreçlerinde karşılaşılabileceği zorluklar tartışılmıştır. Araştırma, özellikle AR-GE harcamalarının yetersizliği, sermaye yoğun üretim yapısı ve istihdamın düşük seviyede olması gibi faktörlerin bu dönüşümü zorlaştırdığına işaret etmektedir. Ayrıca, SKDM'nin merkezi yönetimine ilişkin belirsizliklerin ve AB ETS fiyatlarındaki dalgalanmaların, geçiş sürecinde ciddi yapısal zorluklar yaratmakta olduğu; bu durumun maliyet hesaplamalarını ve uygulanabilirliği güçleştirdiğine dikkat çekilmektedir. Çalışma, SKDM'den etkilenecek sermaye yoğun ürün gruplarında kredi kanalının anlaşılmasının ve bu ürünlerin sürdürülebilir dönüşümüne yönelik politikaların önceliklendirilmesi gerektiğini önermektedir. Bu kapsamda, uygulamaya geçilmeden önce öncelikli ürün gruplarının belirlenmesi ve izlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Dünya Bankası'nın (2022), SKDM'nin Türkiye'deki karbon yoğun sektörler üzerindeki potansiyel etkilerini analiz ettiği "Türkiye Ülke İklim ve Kalkınma Raporu" çalışmasında, Türkiye'nin özellikle çimento, demir-çelik, alüminyum ve gübre

sektörlerinde maliyet baskısı altında kalacağını ortaya koyulmaktadır. Rapor, Türkiye'nin AB ile olan yoğun ticaret entegrasyonu nedeniyle SKDM'den en fazla etkilenebilecek gelişmekte olan ekonomilerden biri olduğunu vurgularken, karbon yoğun üretimin ihracat üzerindeki dolaylı etkilerine de dikkat çekmektedir. Ayrıca, Türkiye'nin düşük karbonlu dönüşüm kapasitesinin artırılabilmesi için politika uyumu, karbon fiyatlandırma mekanizmalarının geliştirilmesi ve yeşil yatırımların teşvik edilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Bu bağlamda SKDM, Türkiye için yalnızca dış ticaret üzerinde değil, aynı zamanda sanayi politikası, iklim finansmanı ve yapısal dönüşüm süreçleri üzerinde de etkiler yaratacak bir düzenleme olarak değerlendirilmektedir.

Gültekin'in (2022) çalışması, SKDM uygulamasını analiz ederek, bu mekanizmanın temel özelliklerini, karbon vergileri ile gümrük vergileri arasındaki ilişkisini ve Türkiye açısından olası etkilerini değerlendirmektedir. Çalışmada, SKDM kapsamında AB'ye ihracat yapan ithalatçıların, ürünlerin üretiminde ortaya çıkan karbon emisyonlarını beyan etmeleri ve bu emisyonlara karşılık gelen mali yükümlülükleri yerine getirmeleri gerektiği vurgulanmaktadır. Literatür ve mevzuat taraması yöntemiyle gerçekleştirilen çalışmada, SKDM'nin gümrük vergileri kapsamında ele alınmasının ve ilgili prosedürlere uygun şekilde uygulanmasının uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye açısından ise, bu düzenlemenin çevreye duyarlı yatırımları ve ticari ilişkileri teşvik edeceği, Dünya Ticaret Örgütü kurallarıyla uyum sağlanması durumunda Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği'nin güncellenmesi için önemli bir fırsat sunacağı belirtilmiştir.

Kılınç (2022) yüksek lisans tezinde, Türkiye'de demir-çelik ve çimento sektörlerinin, özellikle Avrupa Yeşil Mutabakatı ve buna eşlik eden SKDM bağlamında, karbon maliyetlerinden nasıl etkilendiğini araştırmaktadır. Sosyal Hesaplar Matrisi (SHM) çarpan analizine dayanan araştırma, üç farklı karbon fiyatı senaryosu (45€, 71€, 100€/tCO₂e) altında SKDM'nin ihracat, GSYİH ve toplam üretim üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuçlar, demir-çelik ve çimento sektörlerinde SKDM'nin ihracatta ciddi kayıplara ve buna bağlı olarak GSYİH ile toplam çıktıda düşüşlere yol açabileceğini göstermektedir. Ayrıca, ücretsiz tahsisat politikalarının sektörlerin üzerindeki karbon maliyetlerini hafifletebileceği ancak genel ekonomik etkileri bütünüyle ortadan kaldıramayacağı vurgulanmaktadır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (European Bank for Reconstruction and Development – EBRD) işbirliğiyle Long vd. (2023) tarafından hazırlanan rapor, AB'ye ihraç edilen hedef ürünlerin Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarına dayalı olarak Türkiye'nin SKDM kapsamındaki potansiyel

maliyetlerini değerlendirmiştir. 75 avro/tCO₂e'lik bir SKDM ücreti varsayıldığında, sanayiye yönelik yıllık maliyetlerin 2027'de 138 milyon avroya ulaşacağı, 150 avro/tCO₂e'lik bir ücret durumunda ise bu maliyetlerin 2032 yılına kadar yıllık 2,5 milyar avroyu bulabileceği belirtilmektedir. Ancak, Türkiye'nin 20 avro/tCO₂e'lik bir yerel karbon fiyatlandırma politikası uygulaması durumunda, bu maliyetlerin 2027'de 56 milyon avroya düşeceği öngörülmektedir. Daha yüksek bir yerel karbon fiyatı (50 avro/tCO₂e) senaryosunda ise SKDM maliyetleri 2032 yılına kadar yıllık 1,08 milyar avroya gerileyebilir. Rapor, Türkiye'nin kendi Emisyon Ticaret Sistemini uygulaması durumunda SKDM masraflarını dolaylı olarak üstlenmek yerine bu maliyetleri içselleştirerek elde edilecek gelirleri düşük karbonlu kalkınma politikalarını desteklemek için stratejik olarak kullanabileceğini vurgulamaktadır.

Alpay ve Gökmen (2023) çalışmasında, Avrupa Birliği'nin 2019 yılında ilan ettiği Yeşil Mutabakat ve bu çerçevede öne çıkan SKDM'nin Türkiye ekonomisi üzerindeki olası etkileri incelenmiştir. Çalışma, özellikle Türkiye'nin dış ticaretinde önemli bir paya sahip olan Avrupa Birliği'nin bu düzenlemeyi hayata geçirmesinin, ihracatçı firmaların ilave karbon maliyetleriyle karşı karşıya kalması, AB pazarında rekabet gücünün azalması, uyum sürecine ilişkin finansman ile teknoloji eksiklikleri, düzenlemeye uyum sağlayamayan sektörlerde üretim ve istihdam kayıpları gibi risklerin yanı sıra yeşil dönüşüm açısından fırsatlar da barındırabileceğini vurgulamaktadır. 2026 yılında uygulamaya geçmesi beklenen SKDM'ye Türkiye'nin hazırlık durumu, Borsa İstanbul'da işlem gören ve karbon salınımı yüksek sektörlerde faaliyet gösteren (demir-çelik, alüminyum, çimento, gübre ve elektrik) şirketler üzerinde yapılan analizle değerlendirilmiştir. Sonuçlar, bu şirketlerin karbon salınımı raporlamasında henüz yeterli düzeye ulaşmadığını ve yalnızca az sayıda şirketmenin karbon emisyonlarına ilişkin açıklamalarını raporlarla paylaştığını göstermektedir.

Koç ve Kaynak (2023), Avrupa Komisyonu'nun "55'e Uygun Paketi" kapsamında önerdiği SKDM'nin Türkiye ile AB-27 arasındaki dış ticaret üzerindeki olası etkilerini incelemektedir. Çalışmada Girdi-Çıktı analizi kullanılarak Türkiye'den AB'ye ithal edilen ürünlerin sektörel karbon maliyetleri hesaplanmış ve bu maliyetlerin Türkiye'nin ihracat gelirlerine etkisi değerlendirilmiştir. Bulgular, karbon fiyatlarının mevcut düzeyinde Türkiye'nin AB'ye ihracatından kaynaklanan karbon maliyetinin 3,3 milyar Euro olabileceğini ve özellikle çimento, elektrik ve demir-çelik gibi sektörlerin bu düzenlemeden en çok etkileneceğini ortaya koymaktadır.

Özdemir ve Köse (2024), sanayi devrimi sonrası artan nüfus ve doğal kaynak tüketiminin küresel ısınma ve iklim değişikliğine neden olduğunu vurgulayarak, bu durumun karbon emisyonlarının azaltılmasını zorunlu kıldığını belirtmektedir. Çalışmada, karbon fiyatlandırma mekanizmalarının, sera gazı emisyonlarının olumsuz etkilerini azaltma ve iklim değişikliğiyle mücadelede temel bir araç olarak geliştirildiği ifade edilmektedir. Ancak bu mekanizmaların kullanılmamasının uluslararası rekabet üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği de ele alınmaktadır. SKDM'nin Türkiye için bir teşvik ve fırsat oluşturduğu vurgulanırken, Türkiye'nin karbon fiyatlandırma konusunda çalışmalarını emisyon ticaret sistemine yoğunlaştırdığı ve karbon vergisi mekanizmasına da odaklanması gerektiği önerilmektedir.

Eken ve Yazıcı (2024), SKDM'nin Türkiye'nin AB'ye yaptığı ihracat üzerindeki potansiyel etkilerini analiz etmektedir. Çalışma, OECD verilerini kullanarak Türkiye'nin imalat sanayi sektörlerinin karbon emisyon düzeylerini, AB ülkeleri ve AB'ye ihracat yapan diğer ülkelerin sektörleri ile karşılaştırmıştır. Bulgular, SKDM'nin mevcut çerçevesinin Türkiye'nin ihracatına riskten çok fırsat sunduğunu göstermektedir. Özellikle demir-çelik ve alüminyum üretiminin dâhil olduğu ana metal sektörü ile gübre üretimini kapsayan kimyasallar ve kimyasal ürünler sektörü, görece düşük karbon yoğunlukları sayesinde SKDM uygulamasından olumlu etkilenebilecek alanlar olarak öne çıkmaktadır. Ancak, uygulamanın uzun vadede diğer sektörlerle yayılması halinde manzara değişmekte; AB'ye ihracatımızın yaklaşık %65'inin olumsuz etkilenme riski ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda tekstil ve motorlu kara taşıtları gibi büyük ihracatçı sektörler, SKDM kapsamında rekabet dezavantajı yaşama potansiyeli taşımaktadır. Çalışma, bu riskleri en aza indirmek için Türkiye'nin ulusal bir emisyon ticaret sistemi oluşturması ve Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nı etkin biçimde uygulamaya koyması gerektiğini vurgulamaktadır.

Kiraz (2024), politika yapıcılara ve özel sektör temsilcilerine yardımcı kaynak olması amacıyla, karbon vergisinin uygulanması esasları, ETS'nin işleyişi ve SKDM'nin uluslararası ticaret üzerine etkileri konusunda bir çalışma yapmıştır. Çalışmada Türkiye özelinde, düşük karbon ekonomisine geçiş sürecinde hangi adımların atılması gerektiği, mevcut enerji ve sanayi politikaları çerçevesinde ele alınmıştır. Bunlara ek olarak, Avrupa Birliği'nin Yeşil Mutabakat kapsamında getirdiği düzenlemelerin Türkiye'de üretim maliyetlerinin artması, rekabet gücünün olumsuz yönde etkilenmesi ve kısa vadeli istihdam kayıpları yaşanması gibi ekonomik ve ticari etkiler çalışmada incelenmiştir.

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'nın (SKDM) Türkiye  zerindeki potansiyel etkileri, literatürde farklı modelleme yaklaşımları ve senaryo analizleriyle ele alınmıştır. Erken dönem çalışmalardan Telli vd. (2007, 2008) ve Ol um ve Yeldan (2013), genel denge modelleri aracılığıyla Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne ve AB Emisyon Ticaret Sistemi'ne (ETS) entegrasyonunun makroekonomik yansımalarını analiz etmiş; karbon vergisi uygulamalarının üretim, istihdam ve refah üzerindeki etkilerine dikkat çekmişlerdir. Bu  alışmalar, emisyon azaltım hedeflerinin özellikle sermaye kısıtlı bir ekonomi için yüksek maliyetler doğurabileceğini, dolayısıyla karbon fiyatlandırma mekanizmalarının eşzamanlı vergi reformlarıyla desteklenmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır.

SKDM'ye ilişkin daha güncel yaklaşımlar, Türkiye'nin karbon fiyatlandırma sistemine sahip olmamasının dış ticarete maliyet artırıcı etkilerine odaklanmaktadır. Yeldan vd. (2020), Türkiye'de ulusal bir fiyatlandırma politikası bulunmaması halinde SKDM kaynaklı maliyetlerin özellikle  imento, demir- elik ve otomotiv gibi enerji yoğun sektörlerde ciddi ihracat kayıplarına yol açabileceğini öngörmektedir. Aynı zamanda, bu tür maliyetlerin yurt içinde kalmasını sağlayacak ulusal mekanizmaların iklim politikalarıyla entegrasyonu, hem rekabet gücünü hem de teknolojik dönüşümü destekleyici bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

SKDM'nin sektörel düzeydeki etkilerine odaklanan Acar vd. (2021), İmer-Ertunga ve Seyhun (2022), ve Long vd. (2023) gibi  alışmalar, Türkiye ekonomisini çok sektörlü genel denge modelleriyle inceleyerek ihracat yapısındaki kırılganlıkları ve uyum kapasitesini analiz etmektedir. Bu bağlamda, düşük karbonlu üretime geçişte karşılaşılan yapısal engellerin (teknolojik donanım eksikliği, veri altyapısındaki yetersizlikler, sertifika ve beyan süreçlerindeki belirsizlikler) politika tasarımları açısından öncelikli ele alınması gerektiği ortaya konmuştur. Aynı zamanda, AB ETS fiyatlarındaki oynaklıkların maliyet hesaplamalarında risk faktörü oluşturduğu da vurgulanmaktadır.

Son olarak, Dünya Bankası (2022),  zdemir ve Köse (2024) ile Eken ve Yazıcı (2024) gibi  alışmalar, SKDM'nin yalnızca ihracat maliyetleri değil, aynı zamanda uzun vadeli rekabetçilik, yatırım ve sürdürülebilirlik politikaları açısından da değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Türkiye'nin bu bağlamda hazırlık kapasitesinin artırılması, sektörel dönüşüm stratejilerinin Yeşil Mutabakat Eylem Planı ile uyumlu şekilde geliştirilmesine bağlıdır.

4. TÜRKİYE'NİN İHRACAT YAPISI VE SKDM KAPSAMINDAKİ SEKTÖRLERİN İNCELENMESİ

Türkiye, stratejik coğrafi konumu, bölgesel üretim kapasitesi ve genç nüfusuyla uluslararası ticaret ağında önemli bir pozisyonundadır. Üç kıtanın kesişim noktasında yer alması, Türkiye'ye geniş bir ticaret ağı sağlamakla birlikte, Avrupa Birliği (AB), Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Asya pazarlarına hızlı erişim imkânı sunmaktadır. Bu avantajlar, Türkiye'yi küresel ticaretin merkezi aktörlerinden biri haline getirmiştir (OECD, 2023).

Türkiye'nin ihracat yapısı, coğrafi konumu, demografik yapısı ve ekonomik politikalarının etkisiyle uzun yıllar boyunca dinamik bir dönüşüm geçirmiştir. Özellikle sanayileşme ve küreselleşme süreçlerinin hızlandığı 1980 sonrası dönemde, ihracata dayalı büyüme modeli benimsenmiş ve bu model, Türkiye ekonomisinin küresel ticaret ağlarına entegrasyonunda kritik bir rol oynamıştır (Uçan & Koçak, 2014). Bu süreçte Türkiye'nin ihracat kompozisyonu da değişmiş; tarımsal ürünlerin baskın olduğu bir yapıdan, sanayi ürünlerinin öne çıktığı bir yapıya evrilmiştir.

Türkiye'nin ihracat performansı, küresel ticaret eğilimlerine hızla adapte olma kapasitesiyle şekillenmektedir. Bununla birlikte, küresel ekonomik belirsizlikler, enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar ve çevresel sürdürülebilirlik gereklilikleri, ihracatın sürdürülebilir büyümesi açısından dikkat edilmesi gereken alanlardır. Ayrıca, ihracatta katma değerli ürünlerin payının artırılması, Türk ekonomisinin uluslararası pazarlardaki konumunu güçlendirecek bir diğer önemli stratejik hedeftir.

Türkiye'nin ihracatında otomotiv, tekstil, kimya ve demir-çelik gibi sektörler başı çekerken, bu sektörlerin uluslararası piyasalardaki rekabet gücü büyük ölçüde maliyet avantajları, inovasyon kapasitesi ve ticaret politikalarıyla şekillenmiştir (TÜİK, 2022). Bununla birlikte, ihracatın yoğunlaştığı sektörlerin birçoğu karbon yoğun üretim süreçlerine sahip olup, uluslararası iklim politikalarının sıkılaşmasıyla birlikte daha fazla düzenleyici baskıya maruz kalmaktadır (World Bank, 2021).

Türkiye, AB ile yürürlükte olan Gümrük Birliği Anlaşması sayesinde, özellikle sanayi ürünlerinde tarifersiz erişim imkanı elde ederek AB pazarına ihracatını önemli ölçüde artırmıştır. Bu entegrasyon, Türkiye'nin dış ticaret yapısında AB'nin merkezi bir

konuma gelmesini sağlamıştır.⁶ Tablo 4.1’de Türkiye’nin AB-27 ülkelerine son üç yılda yaptığı toplam ihracat tutarları verilmiştir. AB, 2024 itibarıyla Türkiye’nin toplam ihracatının yaklaşık %40’ını oluşturmakta olup, bu durum Türkiye’nin ihracat yapısını AB düzenlemelerine uyum sağlama açısından daha da önemli hale getirmektedir (Ticaret Bakanlığı, 2023).

Tablo 4.1 Türkiye'nin AB-27 ülkelerine ihracat rakamları

(Bin ABD Doları)

Ülkeler	2022	2023	2024
Almanya	21.144.909	21.078.156	20.434.489
Avusturya	1.779.303	1.731.043	1.746.466
Belçika	4.779.310	4.364.472	4.364.594
Bulgaristan	4.721.898	4.226.606	5.153.348
Çekya	1.906.128	1.939.499	2.286.866
Danimarka	1.402.475	1.318.931	1.298.416
Estonya	195.338	173.924	323.291
Finlandiya	708.932	663.239	534.299
Fransa	9.548.796	10.294.836	10.049.638
GKRY	-	-	-
Hırvatistan	711.833	667.033	677.541
Hollanda	8.028.814	7.856.037	8.568.416
İrlanda	1.085.178	942.949	1.001.596
İspanya	9.650.501	9.783.544	9.799.674
İsveç	1.700.945	1.601.707	1.583.364
İtalya	12.353.974	12.373.816	12.935.889
Letonya	480.678	433.228	178.082
Litvanya	559.469	510.857	476.851
Lüksemburg	129.155	185.955	104.995
Macaristan	1.597.298	1.617.164	1.808.151
Malta	854.788	1.216.087	882.919
Polonya	5.494.446	5.950.978	6.263.528
Portekiz	1.498.293	1.333.394	1.612.809
Romanya	6.950.672	6.948.384	7.800.302
Slovakya	760.066	838.047	1.264.363
Slovenya	1.773.798	2.039.736	2.579.479
Yunanistan	3.302.578	4.171.506	4.817.750
AB-27 Toplam	103.119.575	104.261.128	108.547.116
TR Toplam İhracat	254.171.899	255.412.194	261.854.678
AB-27/Toplam (%)	40,57	40,82	41,45

Kaynak: UN Comtrade Database

⁶ Gümrük Birliği, Türkiye’ye AB pazarına erişim imkanı sağlasa da, AB’nin üçüncü ülkelerle imzaladığı serbest ticaret anlaşmalarına Türkiye’nin otomatik olarak taraf olmaması ve ortak ticaret politikasına katılamaması önemli bir dezavantaj olarak değerlendirilmektedir. Bu durum, Türkiye’yi zaman zaman ticaret sapması ve asimetrik yükümlülüklerle karşı karşıya bırakmaktadır. Anlaşmanın güncellenmemiş yapısı, karar alma süreçlerine Türkiye’nin dahil olmaması ve AB’nin üçüncü ülkelerle yaptığı serbest ticaret anlaşmalarından Türkiye’nin doğrudan faydalanamaması gibi nedenlerle bazı yapısal eşitsizlikler de yaratmaktadır (Ülgen, 2012; Aydın & Saygılı, 2019).

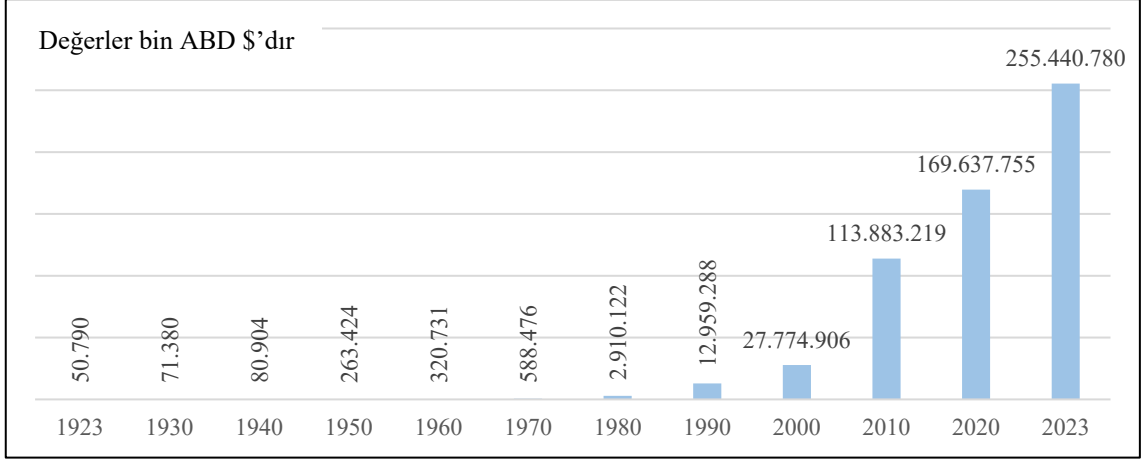
İhracatta önemli bir diğer boyut ise, Türkiye'nin sektör bazında çeşitlilik arz eden bir yapıya sahip olmasıdır. Örneğin, çimento ve demir-çelik gibi sektörler düşük katma değerli ancak yüksek karbon salınımlı üretim süreçleri ile dikkat çekerken, kimya ve gübre gibi sektörler uluslararası piyasalarda hammadde ve enerji fiyatlarından yoğun şekilde etkilenmektedir. Bu durum, karbon azaltım stratejilerinin sektörlere özgü yaklaşımlar gerektirdiğini ortaya koymaktadır.

Bu bölümde Türkiye'nin ihracat sürecinin tarihsel gelişimi ele alınacak, SKDM kapsamında belirlenen sektörlerin üretim ve ihracat dinamikleri irdelenecek ve bu sektörlerin karbon salınım profilleri analiz edilecektir. Böylece, Türkiye'nin karbon odaklı ticaret politikalarına uyum kapasitesi ve ihracatın dönüşüm gereklilikleri çerçevesinde bir değerlendirme yapılacaktır.

4.1. Türkiye'nin İhracat Sürecinin Tarihsel Gelişimi

Türkiye'nin ihracat süreçleri, 20. yüzyılın başlarından itibaren ülkenin ekonomik kalkınma stratejilerinin temel bileşenlerinden biri olmuştur. Cumhuriyetin ilk yıllarında, dış ticaret politikaları genellikle iç pazarın korunmasına ve tarımsal üretimin artırılmasına odaklanmış, ihracatın sektörel ve bölgesel çeşitliliği sınırlı kalmıştır. 1950'li yıllardan itibaren, dünya ekonomisinde yaşanan dönüşümler ve Türkiye'nin dışa açılma politikaları doğrultusunda, ihracat stratejilerinde önemli değişiklikler yaşanmıştır (Pamuk, 2018).

1980 sonrası dönemde, uygulamaya konulan serbest piyasa reformları Türkiye'nin ihracatında önemli bir artış sağlamış, ihracatın sektörler arası dağılımında sanayi ürünlerinin payı belirgin şekilde yükselmiştir. Öyle ki 24 Ocak kararları ile başlayan dışa açılma sürecinde, 1980 yılında 2,91 milyar dolar olarak gerçekleşen toplam ihracat, 1981 yılında 4,7 milyar dolara çıkmıştır (TİM, 2023). Bu dönemde, tekstil, otomotiv ve demir-çelik gibi sektörler dış pazarlarda rekabet avantajı elde ederek Türkiye'nin ihracat kompozisyonunu büyük ölçüde değiştirmiştir (TÜİK, 2022). Şekil 4.1, Türkiye'nin 1923-2023 yılları arasındaki ihracat değerlerinin 10 yıllık dönemler halinde gelişimini göstermektedir. 1923 yılına ait ihracat değeri 50,7 milyon Amerikan Doları iken, 2023 yılı itibarıyla bu değer 255 milyar Amerikan Dolarına ulaşmıştır.



Şekil 4.1 Türkiye 1923 - 2023 İhracat Rakamları

Kaynak: TÜİK (2023) verileri kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2000'li yıllarda Türkiye, dünya ticaretinde daha entegre bir konuma gelmiş, özellikle Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği Anlaşması'nın sağladığı tarife muafiyeti, teknik düzenlemelere uyum ve sanayi ürünlerinde serbest dolaşım gibi avantajlarla birlikte AB ülkeleri Türkiye'nin en önemli ticaret ortakları haline gelmiştir. Bu süreç, ihracat performansının sürdürülebilir bir şekilde artırılması açısından kritik bir dönüm noktası oluşturmuş, aynı zamanda Türkiye'nin ticaret ilişkilerinde çevresel düzenlemelere uyum sağlama zorunluluğunu da beraberinde getirmiştir.

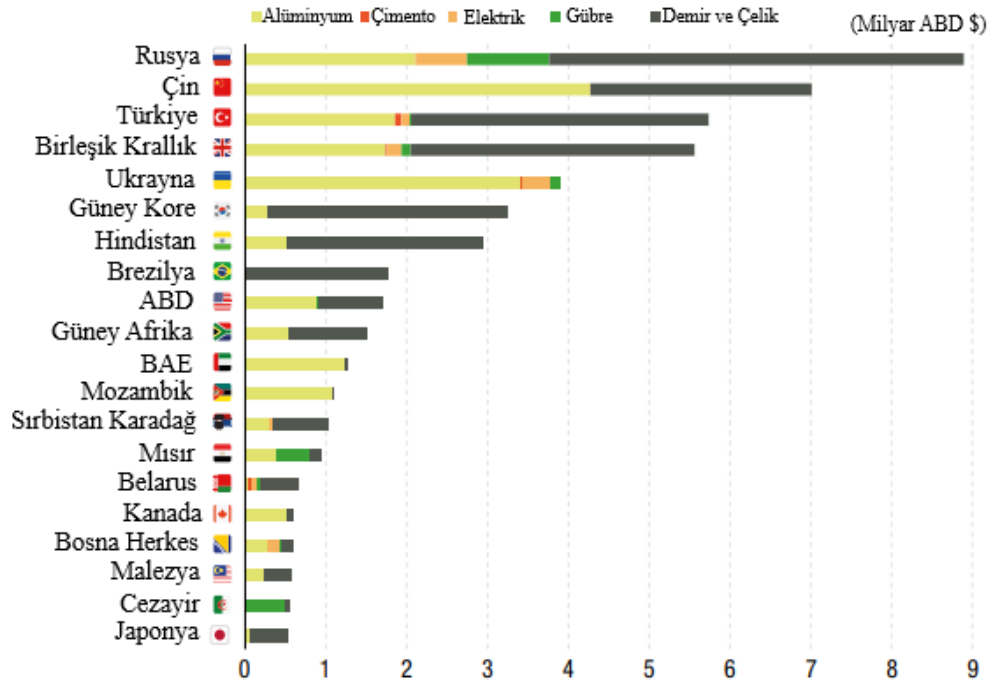
Günümüzde Türkiye'nin ihracat süreçleri, teknolojik yenilikler, uluslararası çevresel düzenlemeler ve küresel ekonomik dinamiklerin etkisiyle sürekli bir dönüşüm içerisinde. Bu kapsamda, Türkiye'nin ihracatını yönlendiren sektörlerin karbon ayak izinin azaltılması ve sürdürülebilirlik odaklı bir ticaret politikası benimsenmesi, uluslararası ticarete rekabetçiliğin korunması açısından büyük önem taşımaktadır.

4.2. SKDM Kapsamında Belirlenen Altı Sektör

SKDM, Avrupa Birliği'nin karbon emisyonlarını azaltma amacıyla belirli yüksek karbon salınımına sahip sektörleri hedef alarak ticaret düzenlemeleri getirmektedir. Bu düzenlemeler, sera gazı salınımlarını minimize etmek için ticaret yaparken, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak ve karbon sızdırma risklerini ortadan kaldırmak amacını taşımaktadır. SKDM kapsamında, karbon ayak izi yüksek olan altı sektör belirlenmiştir: demir ve çelik, çimento, gübre, alüminyum, elektrik ve hidrojen. Hidrojen sektörü bu kapsamda, özellikle gri ve mavi hidrojen üretim süreçlerinin yüksek karbon salınımına neden olması sebebiyle dahil edilmiştir.

Bu sektörlerin her biri, hem çevresel etkiler hem de ekonomik büyüklük açısından büyük öneme sahiptir. Demir ve çelik, çimento ve alüminyum gibi sektörler, küresel sanayi üretiminin temel taşlarını oluştururken, büyük miktarda karbon salınımına yol açmaktadır. Elektrik üretimi ve gübre endüstrisi de sera gazı salınımı açısından önemli bir paya sahiptir. Hidrojen sektörü ise üretim yöntemlerine bağlı olarak farklı çevresel profillere sahiptir. Geleneksel yöntemlerle üretilen hidrojen karbon yoğun bir yapıya sahipken, yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak üretilen “yeşil hidrojen” emisjonsuz bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle hidrojen sektörü bir yandan yüksek karbon salımı potansiyeli nedeniyle düzenlemeye tabi tutulurken, diğer yandan uzun vadede emisyonların azaltılmasında stratejik bir rol üstlenebilecek düşük karbon teknolojilerinden biri olarak görülmektedir. Bu ikili yapı, hidrojenin hem risk hem de fırsat barındıran karmaşık bir sektör olmasına neden olmaktadır.

Bu altı sektör, Türkiye için de stratejik önem taşımaktadır. Türkiye'nin büyük bir sanayi üreticisi olması nedeniyle, AB ile olan ticaret ilişkilerinde bu sektörler üzerinde SKDM düzenlemelerinin önemli bir etki yaratması beklenmektedir. Zira Şekil 4.2’de gösterildiği gibi SKDM kapsamında belirlenen sektörlerde ülkelerin AB’ye olan toplam ihracatlarına bakıldığında en fazla etkilenebilecek üçüncü ülke Türkiye’dir. SKDM’nin etkileri, bu sektörlerdeki üretim süreçlerini daha sürdürülebilir hale getirmek için önemli bir fırsat sunarken, aynı zamanda Türkiye'nin AB ile olan ticaretinde yeni dinamikler yaratacaktır.



Şekil 4.2 2019 yılı AB'ye olan toplam ihracat rakamlarına göre SKDM'den en fazla etkilenebilecek ülkeler
Kaynak: UNCTAD, (2020). https://unctad.org/system/files/official-document/osginf2021d2_en.pdf

Bu bölümde, Türkiye'nin belirlenen altı sektör için toplam ihracat rakamları ile Avrupa Birliği-27 (AB-27) ülkelerine yönelik ihracat rakamları incelenecektir. Özellikle AB-27'ye yapılan ihracatın bu sektörlerdeki toplam ihracattaki payına odaklanılarak, AB'nin Türkiye ihracatındaki stratejik önemi vurgulanacaktır. Veriler, Türkiye'nin bu sektörlerdeki üretim kapasitesinin ve AB pazarındaki payının anlaşılması açısından kritik bir çerçeve sunacak ve böylece SKDM'nin Türkiye üzerinde yaratacağı potansiyel etkilerin boyutlarını daha iyi kavramayı sağlayacaktır.

4.2.1. Demir ve Çelik

Demir ve çelik sektörü, Türkiye'nin toplam ihracatında ve Avrupa Birliği (AB) ile olan ticari ilişkilerinde kilit bir rol oynamaktadır. SKDM kapsamında karbon yoğun sektörler arasında yer alan bu sektör, enerji-yoğun üretim süreçleri nedeniyle karbon düzenlemelerinden doğrudan etkilenmektedir. Türkiye, küresel demir ve çelik ticaretinde önemli bir üretici ve ihracatçı olarak öne çıkmakta, özellikle AB ülkelerine yaptığı ihracatla stratejik bir bağlantı kurmaktadır. Bu sektörün ihracat performansı, hem Türkiye'nin genel ekonomik büyümesinde hem de AB ile olan toplam ticarete önemli etkilere sahiptir. Tablo 4.2'de, SKDM kapsamında yer alan demir ve çelik ürün gruplarına ilişkin Türkiye'nin son üç yıldaki ihracat performansı sunulmaktadır. Tablo, bu ürün gruplarının toplam ihracat değerlerini, AB-27 ülkelerine yapılan ihracat değerlerini ve

AB'nin toplam ihracattaki payını oran olarak göstermektedir. Bu sayede, SKDM kapsamında olan demir ve çelik sektöründeki ürün gruplarına dair Türkiye'nin ihracat yapısının genel görünümü ve AB pazarının sektör için taşıdığı stratejik önem ortaya konulmuştur.

Tablo 4.2 Demir ve Çelik Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024)

(Bin ABD Doları)

	2022			2023			2024		
	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%
72 – Demir ve Çelik (Tabloda hariç diye belirtilenler çıkartılmıştır)	4.938.955	14.574.675	33,9	2.829.695	8.792.343	32,8	3.900.161	9.839.165	39,6
2601 12 00 – Aglomere edilmiş demir cevherleri ve zenginleştirilmiş demir cevherleri, kavrulmuş demir piritleri hariç	0	3.159	0	1.697	4.672	36,3	363	5.702	6,4
7301 – Demir veya çelikten palplanşlar, delinmiş, zımbalanmış veya birleştirilmiş parçalardan yapılmış olsun veya olmasın; demir veya çelikten kaynak yapılmış profiller, şekiller ve kısımlar	1.334	7.766	17,2	1.533	6.887	22,3	1.058	5.604	18,88
7302 – Demir veya çelikten demiryolu ve tramvay hattı inşaat malzemesi; raylar, kontraylar ve dişli raylar, makas dilleri, kruvazman ve makaslar, gergi çubukları ve diğer geçiş parçaları dişli raylar, traversler (ekartman çubukları), cebire bulonları, ray yatakları, sabo kaması, taban plakaları (altlıklar), ray kısıkaçları, kaideler, bağlantılar ve rayların birleştirilmesi veya sabitleştirilmesi için özel olarak imal edilmiş diğer parçalar	18.112	38.968	46,5	32.551	63.943	50,9	29.175	68.317	42,7
7303 00 – Dökme demir ince ve kalın borular ve içi boş profiller	25.526	58.558	43,6	37.977	92.036	41,3	28.251	66.481	41,4
7304 – Demir (dökme demir hariç) veya çelikten ince ve kalın borular ve içi boş profiller (dikişsiz)	27.454	74.630	36,8	31.126	98.731	31,5	44.778	87.891	50,9
7305 – Demir veya çelikten, dış çapı 406,4 mm'yi geçen dairesel kesitli diğer ince ve	87.690	432.874	20,3	126.614	634.519	20	222.516	475.199	46,8

	2022			2023			2024		
	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%
kalın borular (örneğin, kaynaklı, perçinli veya benzeri şekillerde kapatılmış)									
7306 – Demir veya çelikten diğer ince ve kalın borular ve içi boş profiller (örneğin açık dikiş veya kaynaklı, perçinli veya benzeri şekillerde kapatılmış)	773.311	1.922.813	40,2	624.111	1.334.032	46,8	720.443	1.437.865	50,1
7307 – Demir veya çelikten boru bağlantı parçaları (örneğin, rakorlar, dirsekler ve manşonlar)	100.972	196.007	51,5	99.146	202.131	49,1	81.256	172.223	47,2
7308 – Demir veya çelikten inşaat (94.06 pozisyonundaki prefabrik yapılar hariç) ve inşaat aksamı (örneğin, köprüler ve köprü aksamı, kilitli kapılar, kuleler, kafes direkler, çatılar, çatı çerçeveleri, kapılar ve pencereler, ile bunların çerçeveleri ve kapı eşikleri, panjurlar, korkuluklar, parmaklıklar ve sütunlar); inşaatla kullanılmak üzere hazırlanmış demir veya çelikten saclar, çubuklar, profiller	884.257	2.455.473	36	1.187.211	2.638.216	45	985.175	2.637.291	37,4
7309 00 – Demir veya çelikten hacmi 300 litreyi geçen ve iç yüzeyleri kaplanmış veya ısı yalıtımlı olsun ya da olmasın, mekanik veya termik tertibatı bulunmayan her türlü malzeme (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) için depolar, sarnıçlar, küvler ve benzeri kaplar	28.821	100.317	28,7	29.597	101.859	29,1	36.483	98.285	37,1
7310 – Demir veya çelikten hacmi 300 litreyi geçmeyen ve iç yüzeyleri kaplanmış veya ısı yalıtımlı olsun ya da olmasın mekanik veya termik tertibatı bulunmayan her türlü malzeme (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) için variller, bidonlar ve benzeri kaplar	91.377	233.634	39,1	89.599	247.180	36,2	84.990	236.227	36
7311 00 – Demir veya çelikten sıkıştırılmış	121.034	288.369	42	137.434	275.056	50	109.489	247.178	44,3

	2022			2023			2024		
	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%
veya sıvılaştırılmış gaz için kaplar									
7318 – Demir veya çelikten vidalar, civatalar, vida somunları, trifon vidalar, çengelli vidalar, perçinler, çiviler, çatallı pimler, rondelalar (yaylanmayı sağlayıcı rondelalar dâhil) ve benzeri eşyalar	570.431	803.915	71	557.972	803.282	69,5	527.366	776.091	67,9
7326 – Demir veya çelikten diğer eşyalar	776.186	1.185.046	65,5	797.028	1.169.516	68,2	721.608	1.135.696	63,5
Toplam	8.445.460	22.376.204	37,7	6.583.291	16.464.403	40	7.493.112	17.289.215	43,3

Kaynak: UN Comtrade Database

Tablo 4.2’deki veriler incelendiğinde, Türkiye’nin 2022-2024 yılları arasında demir ve çelik sektöründeki toplam ihracatının azaldığı, ancak AB-27 ülkelerine yapılan ihracatın sektördeki önemini koruduğunu görülmektedir. 2022 yılında toplam ihracat 22,37 milyar dolar seviyesindeyken, bunun %37,7’si AB-27 ülkelere gerçekleştirilmiştir. 2023 yılında toplam ihracat 16,46 milyar dolara düşmesine rağmen, AB’ye ihracat oranı %40 olarak kaydedilmiştir. 2024 yılında ise demir ve çelik sektörüne ait ihracat rakamlarında iyileşme olduğu, toplam ihracatın 17,28 milyar dolara, AB’ye olan ihracatın payının ise %43,3 seviyelerine geldiği görülmektedir. Bu oran, AB-27’nin sektördeki en önemli ticaret ortaklarından biri olduğunu ortaya koymaktadır.

Alt ürün gruplarına bakıldığında, 7307 kodlu boru bağlantı parçaları gibi bazı gruplarda AB’ye ihracat oranının oldukça yüksek olduğu görülmektedir (2024 yılı için %47,2). Benzer şekilde, 7302 kodlu demiryolu ve tramvay hattı inşaat malzemeleri grubunda 2024 yılında %42,7 oranında AB’ye ihracat gerçekleşmiştir. Bu yüksek oranlar, AB pazarının Türk demir ve çelik ürünleri için önemli bir ihracat destinasyonu olduğunu ve uyum politikalarının özellikle bu ürün gruplarında yoğunlaşması gerektiğini göstermektedir. Sektör genelindeki bu göstergeler, Türkiye’nin AB pazarında rekabet gücünü sürdürebilmesi için karbon düzenlemelerine uyumun kaçınılmaz olduğunu vurgulamaktadır. Bu uyumun sağlanmaması durumunda, firmalar için ihracat maliyetlerinde belirgin artışlar yaşanabilecektir. Örneğin, Avrupa Komisyonu verilerine göre 2026 sonrası uygulanacak SKDM kapsamında, sektör özelinde ton başına karbon maliyetinin 75–90 avro arasında değişebileceği öngörülmektedir. Bu durum, ürün başına ortalama ihracat fiyatlarında %8 ila %15 arasında artışlara yol açabilecektir. Dolayısıyla, firmaların maliyet yapılarını yeniden gözden geçirmeleri, enerji verimliliği yatırımlarına

öncelik vermeleri ve düşük karbon teknolojilerine geçiş için gerekli finansal ve teknik kapasiteyi oluşturmaları bir gereklilik haline gelmektedir.

4.2.2. Çimento

Çimento sektörü, inşaat ve altyapı projelerinin temel girdisi olması nedeniyle stratejik öneme sahip bir endüstri dalıdır. Türkiye'nin çimento ihracatı, hem toplam ticaret hacmi, hem de AB-27 ülkeleriyle olan ticari ilişkiler açısından dikkat çekmektedir. SKDM kapsamında karbon yoğun sektörler arasında yer alan çimento endüstrisi, yüksek enerji tüketimi ve CO₂ salınımıyla karbon düzenlemelerinden doğrudan etkilenen sektörlerden biridir. Tablo 4.3'te, SKDM kapsamında yer alan çimento ürün gruplarına ilişkin Türkiye'nin 2022-2024 yılları arasındaki ihracat performansı sunulmaktadır. Tablo, bu ürün gruplarının toplam ihracat değerlerini, AB-27 ülkelerine yapılan ihracat değerlerini ve AB'nin toplam ihracattaki payını oran olarak göstermektedir.

Tablo 4.3 Çimento Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024)

(Bin ABD Doları)

	2022			2023			2024		
	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%
2507 00 80 – Diğer kaolinli killeri	31.424	35.740	87,9	16.532	21.751	76,0	11.522	18.033	63,9
2523 10 00 – Çimento klinkerleri	158.814	424.763	37,4	117.733	209.566	56,2	128.903	247.530	52,1
2523 21 00 – Beyaz Portland çimentosu, suni olarak renklendirilmiş olsun olmasın	36.230	161.434	22,4	35.919	158.584	22,6	36.582	136.898	26,7
2523 29 00 – Diğer Portland çimentosu	61.571	1.058.586	5,8	91.566	964.866	9,4	114.804	791.505	14,5
2523 30 00 – Alüminli çimento	9.186	11.619	79,1	11.815	14.965	78,9	13.529	19.768	68,4
2523 90 00 – Diğer hidrolik çimentolar	48	6.640	0,7	57	13.867	0,4	19	3.331	0,6
Toplam	297.273	1.698.782	17,5	273.622	1.383.599	19,8	305.359	1.217.065	24,9

Kaynak: UN Comtrade Database

Tablo 4.3 verilerine göre, Türkiye'nin çimento ihracatında 2022 yılından 2024 yılına kadar dalgalanmalar yaşandığı görülmektedir. Örneğin, 2022 yılında toplam çimento klinker ihracatı 424,7 milyon dolar seviyesindeyken, bunun %37,4'ü AB-27 ülkelerine gerçekleştirilmiştir. 2024 yılına gelindiğinde toplam ihracat 247,5 milyon dolara düşerken, AB'ye yapılan ihracat oranının %52,1'ye çıktığı dikkat çekmektedir. Bu değişim, AB pazarının çimento klinker ürünleri için stratejik önemini artırdığını göstermektedir.

Alt ürün gruplarına bakıldığında, alüminli çimento (2523 30 00) gibi bazı ürünlerde AB'ye ihracat oranının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin, 2024 yılında toplam ihracatın %68,4'ü AB-27 ülkelerine gerçekleştirilmiştir. Beyaz Portland çimentosu (2523 21 00) grubunda ise toplam ihracatın yaklaşık %26,7'si AB ülkelerine yapılmıştır. Buna karşın, diğer hidrolik çimentolar (2523 90 00) gibi ürün gruplarında AB'ye ihracat oranının oldukça düşük (%0,6) seviyelerde kaldığı görülmektedir.

Bu göstergeler, Türkiye'nin çimento sektöründe AB pazarına yönelik ihracatında mevcut durumu koruyabilmesi ve artırabilmesi için karbon düzenlemelerine uyum sağlama gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır. 2024 yılında Türkiye'nin yaptığı toplam 262 milyar dolarlık ihracat içerisinde, çimento, cam, seramik ve toprak ürünleri ihracatı yaklaşık 4,5 milyar dolara ulaşarak, toplam ülke ihracatının %2'sini oluşturmaktadır (Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri İhracatçıları Birliği, Faaliyet Raporu, 2024). Özellikle AB'ye ihracat oranı yüksek olan alt ürün gruplarına odaklanarak, karbon ayak izini azaltmaya yönelik stratejiler geliştirilmesi, hem sektörel sürdürülebilirlik açısından hem de AB pazarındaki rekabet gücünün korunması bakımından kritik bir öneme sahiptir.

4.2.3. Gübre

Türkiye'nin gübre ihracatı, tarımsal üretimin sürekliliği açısından stratejik bir girdi olan kimyasal gübrelerin uluslararası pazarlara arzını sağlayarak, yalnızca tarım sektörüne değil, aynı zamanda ülkenin dış ticaret dengesi ve ekonomik büyüme hedeflerine de dolaylı katkılar sunmaktadır. Bu durum, gübre sektörünü hem iç pazardaki girdi temini hem de dış pazardaki rekabet gücü açısından ikili bir işlevselliğe sahip kılmaktadır. Gübre ihracatı, AB-27 ülkelerine yönelen önemli bir ticaret kalemidir; ancak son yıllarda bu sektörde hem ihracat miktarlarında hem de AB'ye yönelik ihracatın toplam içindeki payında dalgalanmalar yaşanmaktadır. Gübre sektörü, SKDM kapsamındaki düzenlemelere doğrudan tabi olan azotlu ve potasyumlu gübreler gibi karbon yoğun ürünlerin ihracatında çevresel sorumlulukları da beraberinde getirmektedir. Tablo 4.4'te, SKDM kapsamında yer alan gübre ürün gruplarının 2022-2024 dönemindeki ihracat performansı sunulmaktadır. Tablo 4.4, bu ürün gruplarına ilişkin toplam ihracat değerlerini, AB'ye yapılan ihracat değerlerini ve AB'nin toplam ihracattaki payını oran olarak göstermektedir. Bu sayede, SKDM kapsamında olan gübre sektöründeki ürün gruplarına dair Türkiye'nin ihracat yapısının genel görünümü ve AB pazarının sektör için taşıdığı önem ortaya konulmuştur.

Tablo 4.4 Gübre Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024)

(Bin ABD Doları)

	2022			2023			2024		
	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%
2808 00 00 – Nitrik asit; sülfonitrik asitler	28	1.034	2,7	30	1.217	2,5	43	981	4,4
2814 – Susuz (saf) amonyak veya amonyağın sulu çözeltileri	35.319	106.214	33,3	341	11.153	3,1	88.610	127.864	69,3
2834 21 00 – Potasyum nitratları	3.517	15.368	22,9	268	6.534	4,1	228	6.638	3,4
3102 – Azotlu mineral veya kimyasal gübreler	320.892	526.180	61	70.125	221.444	31,7	78.747	206.213	38,2
3105 – Bitki besin maddeleri olan azot, fosfor ve potasyumun ikisini veya üçünü içeren mineral veya kimyasal gübreler; diğer gübreler; bu bölümdeki malların tablet veya benzeri şekillerde veya brüt ağırlığı 10 kg'ı geçmeyen ambalajlarda olanları	153.977	414.717	37,1	31.494	227.750	13,8	55.436	292.370	19
Toplam	513.733	1.063.513	48,3	102.258	468.098	21,8	223.064	634.066	35,2

Kaynak: UN Comtrade Database

2022 yılında, azotlu mineral gübreler (3102) 320,8 milyon dolar ile AB-27'ye en yüksek ihracat oranını sağlayan ürün grubu olmuştur ve bu ürün grubunda toplam ihracatın %61'i AB ülkelerine gerçekleştirilmiştir. Bu oran, 2023 yılında %31,7'ye düşmüş, 2024'te ise %38,2'ye yükselerek bir miktar iyileşme göstermiştir. Benzer şekilde, bitki besin maddelerini içeren bileşik gübrelerin (3105) AB'ye ihracatı 2022'de %37,1 iken, 2024'te bu oran %19'a kadar gerilemiştir. Bunun yanında, potasyum nitrat (2834 21 00) ve nitrik asit (2808 00 00) gibi ürünlerin AB pazarındaki payı genelde düşük seviyelerde kalmış, ancak bu segmentlerde de istikrarlı bir ihracat akışı sağlanmıştır.

Genel olarak, gübre sektöründe AB'ye yapılan ihracat oranlarının 2022'den 2024'e düşüş göstermesine rağmen, yine de önemli bir ihracat kaynağı olması sebebiyle, SKDM gibi karbon düzenlemelerine uyum sağlama gerekliliğini bir kez daha ortaya koymaktadır. Sektördeki ürünlerin karbon yoğunluğu, AB pazarında rekabet avantajını korumak adına, üretim süreçlerinde karbon salınımını azaltmaya yönelik stratejiler geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Sektör ürünlerinin yüksek karbon yoğunluğu, özellikle azotlu gübrelerde, üretim süreçlerinde karbon salınımını azaltmaya yönelik somut stratejilerin benimsenmesini zorunlu kılmaktadır; bu stratejiler arasında düşük karbonlu üretim teknolojilerine geçiş, enerji verimliliği yatırımları ve yeşil hidrojen kullanımına dayalı yeni sentez yöntemleri öne çıkmaktadır. Bu tür önlemlerin hayata geçirilmemesi durumunda, firmalar karbon maliyetleri nedeniyle rekabet gücünü kaybedebilir; artan maliyetler, ihracat hacminde daralma ve AB pazarından dışlanma riskini beraberinde getirebilir. Özellikle azotlu gübreler gibi ihracat oranı yüksek ürün

grupları için karbon ayak izinin düşürülmesi, Türkiye'nin AB'ye ihracat performansını olumlu yönde etkileyecektir.

4.2.4. Alüminyum

Türkiye'nin alüminyum sektörü, hem iç piyasa hem de uluslararası ticaret açısından stratejik bir öneme sahiptir. Alüminyum, hafiflik, mukavemet, yüksek korozyon direnci, hassas ısı ve elektrik iletkenliği, kolay şekillendirilme ve geri dönüştürülebilirlik gibi özellikleri nedeniyle inşaat, otomotiv, havacılık ve ambalaj gibi çeşitli sektörlerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Alüminyum Piyasa Raporu, 2019). Türkiye, işlenmemiş alüminyumda net ithalatçı konumunda olup, bu alandaki ithalat oranı %95 seviyesindedir (TALSAD, 2023). Bununla birlikte, alüminyum yarı mamul ve mamul ürünlerde önemli bir üretici ve tüketici olarak öne çıkmaktadır. 2024 yılı verilerine göre, Türkiye'nin alüminyum ürünleri ihracatı 1,2 milyon ton olarak gerçekleşmiş ve bu ihracatın değeri 5 milyar doların üzerinde bir seviyeye ulaşmıştır. Bu performans, Türkiye'nin bölgesel bir üretim merkezi olarak ulusal ekonomiye sağladığı katkıyı ortaya koymaktadır.

Türkiye'nin alüminyum sektörü açısından Avrupa Birliği (AB-27) ülkelerine yönelik ihracat, sektörel dış ticaret performansının belirleyici unsurlarından biri olarak öne çıkmakta ve bu bölge, ihracatın yönü ve hacmi bakımından stratejik bir pazar niteliği taşımaktadır. Bu bağlamda, AB pazarına yönelik ihracatın sürekliliği, sektörün rekabet gücü ile üretim kapasitesinin etkin kullanımı açısından kritik önem arz etmektedir. AB pazarı, Türkiye'nin alüminyum ihracatında istikrarlı bir talep sunarak sektörel büyümeye katkıda bulunmaktadır. Ancak, küresel alüminyum piyasasında Çin, toplam üretimdeki %59'luk payı ile baskın bir konumdadır. ABD'nin Çin'e yönelik başlattığı ticaret savaşları ve yüksek ithalat vergileri, Avrupa alüminyum piyasasında önemli değişimlere yol açmıştır. AB'nin Çin kaynaklı ekstrüzyon ve yassı ürünlere uyguladığı anti-damping önlemleri, Türk alüminyum ekstrüzyon ürünlerinin ihracatında olumlu bir etki yaratmıştır. Bununla birlikte, 2023 yılında AB pazarındaki daralma nedeniyle bu olumlu etkinin yavaşladığı gözlemlenmektedir. Bu durum, Türkiye'nin alüminyum sektörünün küresel piyasalardaki rekabetçiliğini sürdürmesi açısından önemli bir dinamik olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, Tablo 4.5'te, SKDM kapsamında yer alan alüminyum ürün gruplarının 2022-2024 dönemindeki ihracat performansı sunulmaktadır. Tablo, bu ürün gruplarına ilişkin toplam ihracat değerlerini, AB-27 ülkelerine yapılan ihracat değerlerini ve AB'nin toplam ihracattaki payını oran olarak göstermektedir.

Tablo 4.5 Alüminyum Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024)

(Bin ABD Doları)

	2022			2023			2024		
	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%
7601 – İşlenmemiş alüminyum	595.099	729.176	81,6	304.749	393.007	77,5	291.677	397.599	73,4
7603 – Alüminyum tozları ve ince pullar	6.447	6.964	92,6	7.663	7.985	96,3	9.299	9.653	96,3
7604 – Alüminyum çubuklar, rotlar ve profiller	1.467.127	2.383.632	61,6	1.111.383	1.871.563	59,4	990.187	1.724.655	57,4
7605 – Alüminyum teller	87.396	109.614	79,7	33.227	55.062	60,3	41.968	88.088	47,6
7606 – Alüminyum saclar, levhalar, şeritler (kalınlığı 0,2 mm'yi geçenler)	807.835	1.255.642	64,3	613.347	905.871	67,7	690.279	1.026.268	67,3
7607 – Kalınlığı (mesnedi hariç) 0,2 mm'yi geçmeyen alüminyum folyo (kâğıt, karton, plastik veya benzeri malzemeler üzerine basılmış veya yapıştırılmış olsun ya da olmasın)	415.266	682.393	60,9	312.900	508.815	61,5	342.461	542.294	63,2
7608 – Alüminyumdan ince ve kalın borular	28.156	47.747	59,0	44.675	60.719	73,6	23.676	35.770	66,2
7609 00 00 – Alüminyum ince boru veya boru bağlantı parçaları (örneğin, kaplinler, dirsekler, manşonlar)	9.446	25.921	36,4	12.809	29.232	43,8	14.072	29.003	48,5
7610 – Alüminyum inşaat (9406 pozisyonundaki prefabrik inşaatlar hariç) ve inşaat aksamı (örneğin, köprüler ve köprü aksamı, kuleler, kafes direkler, çatılar, çatı çerçeveleri, kapılar ve pencereler ile bunların çerçeveleri ile kapı eşikleri, korkuluklar, parmaklıklar ve sütunlar) inşaatla kullanılmak üzere hazırlanmış alüminyum saclar, çubuklar, profiller, ince borular ve benzerleri)	231.504	545.106	42,5	205.268	588.953	34,9	184.726	487.471	37,9
7611 00 00 – Her türlü malzeme için sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) hacmi 300 litreyi geçen ve iç yüzeyleri kaplanmış veya ısı yalıtımlı olsun ya da olmasın mekanik veya termik tertibatı bulunmayan alüminyum depolar, sarnıçlar, küvler ve benzeri kaplar	2.426	4.776	50,8	3.106	5.000	62,1	2.465	5.581	44,2
7612 – Her türlü malzeme için sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) hacmi 300 litreyi geçmeyen ve iç yüzeyleri kaplanmış veya ısı yalıtımlı olsun veya olmasın, mekanik ya da termik tertibatı bulunmayan alüminyum depolar, fiçiler, variller, bidonlar ve benzeri kaplar (tüp şeklinde sert veya esnek kaplar dâhil)	30.478	99.682	30,6	27.924	109.647	25,5	29.710	102.897	28,9

	2022			2023			2024		
	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%
7613 00 00 – Sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz için alüminyum kaplar	15.162	19.636	77,2	15.715	20.562	76,4	13.767	18.201	75,6
7614 – Alüminyumdan demetlenmiş teller, kablolar, örme halatlar ve benzerleri (elektrik için izole edilmemiş olanlar)	54.158	156.019	34,7	43.989	127.317	34,6	22.523	123.008	20,7
7616 – Alüminyumdan diğer eşyalar	281.765	381.623	73,8	311.538	426.472	73,1	313.262	440.845	71,1
Toplam	4.032.265	6.447.931	62,5	3.048.293	5.110.205	59,7	2.970.072	5.031.333	59

Kaynak: UN Comtrade Database

Tablo 4.5'teki veriler, 2022-2024 yılları arasında AB-27'ye yönelik alüminyum ihracatında tutarlar düşük olmasına rağmen, oranların yüksek olduğu görülmektedir. İşlenmemiş alüminyum (7601) ürün grubunda toplam ihracatın yaklaşık %81,6-73,4'ü AB pazarına yönelik gerçekleştirilmiştir. Alüminyum tozları ve ince pullar (7603) gibi daha spesifik ürün gruplarında AB-27'ye ihracat oranlarının %90'ın üzerinde olduğu ve 2023 ve 2024 yıllarında %96,3'e ulaştığı gözlemlenmiştir.

Alüminyum çubuklar, rotlar ve profiller (7604), yıllar boyunca Türkiye'nin toplam alüminyum ihracatının büyük bir kısmını oluşturmuş ve 2022'de %61,6 olan AB-27 payı, 2024'de %57,4'e düşmüştür. Bununla birlikte, alüminyum saclar, levhalar ve şeritler (7606) gibi ürün gruplarında AB-27'ye ihracat oranlarının 2022'den 2024'e sürekli artış göstererek %67,3'e ulaştığı gözlemlenmiştir.

Alüminyum folyo (7607) ve diğer alüminyum ürün gruplarında ise ihracat oranlarının %60-70 bandında seyretmesi, bu ürünlerin AB pazarında rekabetçi bir konumda olduğunu göstermektedir. Öte yandan, inşaat sektörüne yönelik alüminyum ürünler (7610) ve diğer özel ürün gruplarında AB'ye ihracat oranlarında dalgalanmalar yaşandığı dikkat çekmektedir.

Sonuç olarak, alüminyum sektörünün Türkiye'nin Avrupa Birliği ile kurmuş olduğu ticari ilişkiler kapsamında kayda değer bir stratejik öneme sahip olduğu ve sektörün AB-27 ülkeleri nezdinde güçlü bir pazar penetrasyonu gerçekleştirdiği görülmektedir. AB pazarına yönelik ihracat oranlarının yüksek seviyelerde seyretmesi, bu endüstriyel alanın Türkiye'nin makroekonomik yapısı açısından taşıdığı kritik önemi açıkça ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda da, AB pazarında gözlemlenen istikrarlı ve sürekli talep dinamikleri, sektörel aktörlerin karbon ayak izlerini minimize etme yönündeki stratejik dönüşüm süreçlerini hızlandırmakta ve SKDM'ye proaktif bir uyum sağlama gerekliliğini

beraberinde getirmektedir. Bu durum, sektörün uzun vadeli rekabet gücünün korunması ve sürdürülebilir büyüme hedeflerinin gerçekleştirilmesi açısından çevresel regülasyonlara uyumun stratejik bir zorunluluk haline geldiğini göstermektedir. Dolayısıyla, alüminyum sektörünün Türkiye-AB ticari entegrasyonundaki mevcut konumu, sektörel dönüşüm süreçlerini yönlendiren temel dinamiklerden biri olarak değerlendirilmesi gereken kritik bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.2.5. Elektrik

Elektrik enerjisi ihracatı, Türkiye'nin dış ticaretinde nispeten küçük bir paya sahip olmakla birlikte, enerji ticaretindeki stratejik önemi göz ardı edilemez. Özellikle Avrupa Birliği (AB-27) ülkelerine yapılan ihracat, Türkiye'nin enerji sektörüyle Avrupa pazarları arasındaki bağları güçlendirmektedir. Elektrik enerjisi ihracatının dış ticaret dengelerine katkısı sınırlı olsa da⁷, bu sektör Türkiye'nin enerji arz güvenliği politikaları ve yenilenebilir enerji kapasitesinin artırılması hedefleri açısından dikkate değerdir. Tablo 4.6'da, SKDM kapsamında değerlendirilen elektrik enerjisi için 2022-2024 dönemindeki ihracat performansı sunulmaktadır. Tablo, bu ürüne ilişkin Türkiye'nin toplam ihracat değerini, AB-27 ülkelerine yapılan ihracat miktarını ve AB'nin toplam ihracattaki payını oran olarak göstermektedir.

Tablo 4.6 Elektrik Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024)

(Bin ABD Doları)

	2022			2023			2024		
	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%
2716 00 00 – Elektrik enerjisi	225.653	293.267	76,9	149.041	207.396	71,9	138.726	264.857	52,4

Kaynak: UN Comtrade Database

2022-2024 yıllarını kapsayan verilere göre, Türkiye'nin elektrik enerjisi ihracatının bu sektördeki toplam ihracat içerisinde sınırlı bir yere sahip olduğu görülmektedir. 2022 yılında toplam elektrik ihracatı 293,2 milyon dolar olarak kaydedilmiş, bu ihracatın %76,9'u AB-27 ülkelerine gerçekleştirilmiştir. 2023 yılında, toplam ihracat 207,3 milyon dolara düşmüş ve AB-27'ye ihracat oranı %71,9'a düşmüştür.

⁷ Türkiye'de elektrik enerjisi ihracat miktarları 2021 yılı için 4.186 GWh, 2022 yılı 3.713 GWh ve 2023 yılı için 2.075 GWh'dir (TEİAŞ, 2023) ve bu miktarların ihracat tutarları Tablo 4.6'te gösterilmiştir. Gerek ihracat miktarı, gerekse de ihracat tutarları dikkate alındığında, elektrik enerjisi ihracatı Türkiye'nin yıllık toplam ihracatı içinde yaklaşık olarak %0,1 paya sahip olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, elektrik ithalatında daha da düşük oranlardan söz etmek mümkündür (2024 yılı için toplam 166 milyon \$).

Ancak 2024 yılına gelindiğinde, toplam elektrik ihracatı 264,8 milyon dolara yükselmesine rağmen AB-27'nin bu ihracattaki payı %52,4'e kadar gerilemiştir ve önceki yıllara göre bir düşüş gözlenmiştir. Elektrik ihracatının göreceli olarak düşük seviyede kalması, bu alandaki üretim kapasitesi ve ihracat altyapısının henüz tam anlamıyla gelişmediğine işaret etmektedir.

Uluslararası Enerji Ajansı'nın (International Energy Agency - IEA) yayımladığı *Electricity 2025 - Analysis and forecast to 2027* raporuna göre, Türkiye'nin elektrik sektöründe yaşanan dönüşüm, artan talep ve enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi açısından önemli gelişmeler içermektedir. 2024 yılında elektrik talebi %5,7 oranında artmış olup, bu artışın temel nedeni aşırı sıcaklar ve artan soğutma ihtiyacı olarak gösterilmektedir. Fosil yakıt kullanımında doğal gazın elektrik üretimindeki payı azalmaya devam ederken, kömürden elektrik üretimi kısa vadede artış göstermiş, ancak uzun vadede düşüş trendine gireceği öngörülmüştür. Bu süreçte, güneş ve rüzgar enerjisindeki büyüme hız kazanmış, hidroelektrik üretimi son yılların en yüksek seviyesine ulaşmıştır.

Yine aynı rapora göre, Türkiye, enerji dönüşüm sürecinde yenilenebilir enerji kaynaklarını ön plana çıkararak, 2035 ve 2053 hedeflerine ulaşmayı amaçlamaktadır. 2035 yılına kadar yenilenebilir enerji kapasitesinin dört katına çıkarılması ve bu doğrultuda büyük ölçekli yatırımlar yapılması planlanmaktadır. 2053 net sıfır karbon hedefi kapsamında ise, nükleer enerjiye stratejik bir rol biçilmektedir. Akkuyu Nükleer Santrali'nin ilk fazının tamamlanması ve Sinop ile Trakya'da yeni santrallerin planlanması, enerji arz güvenliğini sağlama çabalarının bir parçasıdır. Türkiye enerji güvenliğini artırmak ve karbon emisyonlarını azaltmak amacıyla yenilenebilir enerji ve nükleer enerjiye dayalı bir dönüşüm sürecini hızlandırmaktadır. Zira nükleer enerji, sera gazı emisyonu üretmeden büyük miktarda baz yük elektrik sağlayabildiği için, fosil yakıtların yerini alarak net sıfır hedeflerine ulaşmada kritik bir rol oynamaktadır. Bu yönüyle, yenilenebilir kaynaklarla birlikte nükleer enerji de düşük karbonlu enerji sisteminin temel bileşeni olarak değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye'nin elektrik ihracatı sektörel bazda sınırlı bir ekonomik büyüklüğe sahiptir. Ancak AB-27 ülkelerine yapılan ihracatın yüksek oranı, Türkiye'nin bu pazarlarda stratejik bir tedarikçi olma potansiyelini vurgulamaktadır. SKDM düzenlemeleri ile birlikte, elektrik ihracatının sürdürülebilir enerji kaynaklarına dayalı üretimle artırılması, hem çevresel hem de ekonomik anlamda Türkiye için bir fırsat alanı yaratabilir.

4.2.6. Hidrojen

Hidrojen, temiz enerji üretimi ve karbon salınımlarının azaltılmasında kritik rol oynayan bir kaynak olarak son yıllarda dikkat çekmektedir. Özellikle sanayi (çelik, kimya, çimento), ulaştırma (özellikle ağır taşımacılık ve denizcilik) ve enerji depolama sistemlerinde kullanımıyla düşük karbonlu üretime geçiş sürecinde stratejik bir öneme sahiptir. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) tarafından hazırlanan “*Hydrogen: A Renewable Energy Perspective*” (2019) raporunda, 2050 yılı itibarıyla yeşil hidrojenin⁸ küresel enerji tüketiminin %8’ini karşılayacak seviyeye gelebileceği belirtilmiştir. Türkiye'nin hidrojen ihracatı, henüz önemli bir büyüklüğe ulaşmamış olsa da, bu sektördeki potansiyel büyüme Türkiye'nin yeşil enerji stratejileri ve AB ile enerji ilişkileri açısından önem taşımaktadır. AB'nin "Yeşil Mutabakat" kapsamında temiz hidrojeni önceliklendirmesi ve REPowerEU planıyla 2030'a kadar 10 milyon ton yenilenebilir hidrojen üretim hedefi, Türkiye'nin bu alandaki ihracat potansiyelini artıracak bir fırsat sunmaktadır. Tablo 4.7’de, 2022-2024 yılları arasında Türkiye'nin hidrojen ihracat rakamları ve AB-27 ülkelerinin bu ticaretteki payı yer almaktadır.

Tablo 4.7 Hidrojen Sektörüne Ait İhracat Verileri (2022-2024)

(Bin ABD Doları)

	2022			2023			2024		
	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%	AB-27	Toplam	%
2804 10 00 – Hidrojen	6	35	17,1	8	51	15,7	1	38	2,6

Kaynak: UN Comtrade Database

Veriler incelendiğinde, hidrojen ihracatının 2022, 2023 ve 2024 yıllarında göreceli olarak düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. 2022 yılında Türkiye'nin hidrojen ihracat değeri sadece 35 bin dolar olarak kaydedilmiş ve bunun sadece 6 bin dolarlık kısmı AB-27 ülkelere ihraç edilmiştir. 2023 yılında, hidrojen ihracatı 51 bin dolara yükselmiş ve bu ihracatın %15,7'si AB-27 ülkelere yapılmıştır. 2024 yılına gelindiğinde ise, toplam hidrojen ihracatı 38 bin dolar olarak gerçekleşmiş ve AB-27'ye yapılan ihracat oranı %2,6 olmuştur.

⁸ Yeşil hidrojen; güneş panelleri ve rüzgar türbinlerinden üretilen elektrik enerjisi kullanılarak, deniz suyu elektrolizi yoluyla hidrojenin oksijenden ayrıştırılması, saflaştırılması ve belirli yoğunlukta sıvılaştırılması suretiyle elektrik jeneratörleri ile çeşitli ulaşım araçlarında (otomobil, otobüs ve raylı sistemler) kullanılabilen, sıfır emisyonlu enerji dönüşüm teknolojisidir. Fosil yakıt tabanlı hidrojen üretimine de “gri hidrojen” denilmektedir.

Bu rakamlar, ülkemiz hidrojen ihracatının hala küçük bir pazar payına sahip olduğunu gösterse de, büyüme potansiyelinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Zira Ernst & Young (2025), tarafından hazırlanan raporda, Türkiye'nin sahip olduğu doğal kaynaklar sayesinde yeşil hidrojen üretimi açısından elverişli bir konumda bulunduğu vurgulanmaktadır. Özellikle güney ve batı bölgelerindeki yüksek güneşlenme potansiyeli ile Ege ve Marmara bölgelerindeki güçlü rüzgar enerjisi kaynaklarının, elektroliz yoluyla yeşil hidrojen üretimi için gerekli yenilenebilir enerji arzını sağlayabileceği belirtilmektedir. AB-27 ülkeleri, düşük karbonlu enerji kaynaklarına yönelik talebin arttığı ve hidrojenin bu bağlamda önemli bir alternatif olarak öne çıktığı bir dönemde, Türkiye'nin hidrojen üretim kapasitesini artırma ve bu pazarda rekabetçi bir oyuncu olma fırsatına sahiptir. Bu noktada, hidrojen üretimi ve ihracatını artırmaya yönelik yapılacak yatırımlar ve sürdürülebilir enerji politikaları, Türkiye'nin hidrojen sektöründeki ihracatını önemli ölçüde artırabilir.

5. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE BULGULAR

5.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın temel amacı, Avrupa Birliği tarafından oluşturulan Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'nın (SKDM) Türkiye'nin ihracat performansı üzerindeki olası etkilerini analiz etmek ve uyum sürecinde karşılaşılabilecek zorlukları belirleyerek politika önerileri geliştirmektir. SKDM, küresel ticaret sisteminde önemli bir dönüm noktası teşkil etmekte olup, özellikle Türkiye gibi AB ile yoğun ticari ilişkileri olan ülkeler için kritik öneme sahiptir.

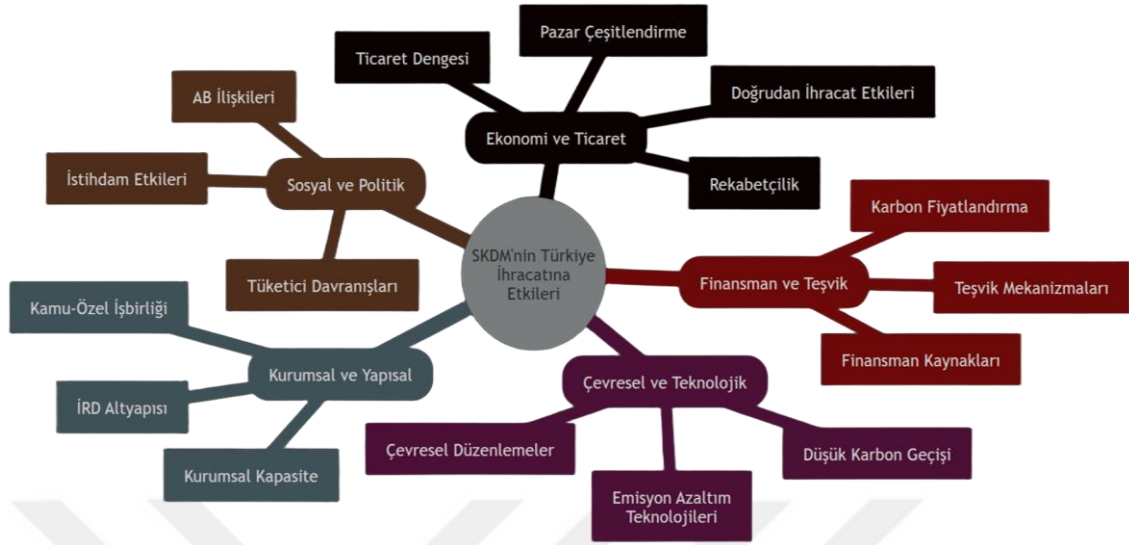
Araştırmanın önemi, üç temel boyutta değerlendirilebilir. Birincisi, SKDM'nin Türkiye'nin en büyük ticaret ortağı olan AB ile olan ilişkilerinde yaratacağı dönüşümü kapsamlı bir şekilde ele almasıdır. İkincisi, mekanizmanın hedef aldığı sektörlerin Türkiye'nin ihracatında önemli bir paya sahip olması ve bu sektörlerin rekabet gücü üzerindeki potansiyel etkilerin anlaşılmasına katkı sağlamasıdır. Üçüncüsü ise, Türkiye'nin yeşil dönüşüm sürecinde karşılaşılabileceği zorlukları ve fırsatları sistematik bir şekilde analiz ederek, politika yapıcılara ve sektör temsilcilerine yol gösterici nitelikte bulgular sunmasıdır.

Bu çalışma, literatürde var olan önemli bir boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. Mevcut çalışmalar genellikle SKDM'nin teorik çerçevesine veya sayısal etkilerine odaklanırken, bu araştırma paydaşların deneyimlerini ve beklentilerini merkeze alan nitel bir yaklaşım benimsemektedir. Bu yaklaşım, SKDM'nin uygulamada yaratacağı zorlukların ve fırsatların daha derinlemesine anlaşılmasına ve politika yapıcı veya karar alıcıların kararlarını alırken öncelikle dikkate almaları gereken konuların ortaya konulmasına olanak tanıyacaktır.

5.2. Araştırma Soruları

Nitel araştırmalarda araştırma soruları, çalışmanın odak noktasını belirleyen ve araştırma sürecini yönlendiren temel unsurlardır. Maxwell (2013), araştırma sorularının nitel çalışmalarda merkezi bir rol oynadığını ve araştırmanın tasarımı ile metodolojik tercihlerini şekillendirdiğini vurgulamaktadır. Agee (2009), iyi formüle edilmiş araştırma sorularının, araştırmacıya veri toplama ve analiz süreçlerinde rehberlik ettiğini ve çalışmanın teorik çerçevesiyle metodolojik yaklaşımı arasında tutarlı bir bağ kurduğunu belirtmektedir. Özellikle politika analizi çalışmalarında, araştırma sorularının açık, keşfedici ve araştırmanın amacıyla uyumlu olması kritik önem taşımaktadır (Yanow,

2014). Bu bağlamda, çalışmanın araştırma sorularına kaynaklık edecek tema ve alt temaların görsel sunumu Şekil 5.1’de gösterilmiştir.



Şekil 5.1 Araştırmanın genel çerçevesi

Oluşturulan bu genel çerçeve neticesinde, SKDM'nin Türkiye ihracatına etkilerini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada temalar ve alt temalara ilişkin aşağıdaki araştırma soruları belirlenmiştir:

1. Ekonomi ve Ticaret Boyutu

- SKDM'nin Türkiye'nin AB'ye ihracat yapan sektörleri üzerindeki doğrudan etkileri neler olacaktır?
- Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinde SKDM sonrası rekabetçiliğini artırmak için hangi adımlar atılmalıdır?
- SKDM, Türkiye'nin ticaret dengesini ve yeni pazar arayışlarını nasıl etkileyebilir?
- SKDM'nin uygulanmasının AB dışındaki ticaret ortaklarıyla ilişkilerimize etkisi ne olacaktır?

2. Çevresel ve Teknolojik Boyut

- Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinde karbon emisyonlarını azaltmak için hangi teknolojiler kullanılabilir?
- SKDM'nin düşük karbon teknolojilerine geçiş'i teşvik etmekte yeterli olacağını düşünüyor musunuz?
- Türkiye'nin yeşil dönüşüm süreçlerini hızlandırmak için SKDM dışında hangi çevresel düzenlemeler uygulanmalıdır?

3. Kurumsal ve Yapısal Uyum

- SKDM'ye uyum sağlamak için Türkiye'deki mevcut ölçüm, raporlama ve doğrulama altyapısı yeterli midir?
- Kamu kurumları ve özel sektör arasında SKDM uyumu konusunda iş birliği nasıl geliştirilebilir?
- Türkiye'nin kurumsal kapasitesini artırmaya yönelik hangi uluslararası destek mekanizmalarından yararlanılabilir?

4. Sosyal ve Politik Etkiler

- SKDM'nin sektörler üzerindeki etkisi, istihdam düzeyini nasıl şekillendirecektir?
- SKDM, tüketici davranışlarını ve toplumsal farkındalığı nasıl değiştirebilir?
- SKDM uyum politikaları, Türkiye'nin AB ile olan siyasi ilişkilerini güçlendirebilir mi?

5. Finansman ve Teşvik Mekanizmaları

- Türkiye'de karbon fiyatlandırma gelirleri, sektörlerin yeşil dönüşümüne nasıl katkı sağlayabilir?
- SKDM'ye uyum maliyetlerini karşılamak için hangi ulusal ve uluslararası finansman kaynaklarına başvurulabilir?
- Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinde dönüşümü desteklemek için hangi teşvik mekanizmaları uygulanmalıdır?

5.3. Araştırma Metodolojisi

Bu çalışmada, SKDM'nin Türkiye ihracatı üzerindeki etkilerini ve uyum sürecini derinlemesine incelemek için nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Nitel araştırma yaklaşımı, bireylerin veya grupların deneyimlerini ve perspektiflerini bulundukları bağlam içinde anlamayı hedefleyen bir yöntem olarak bu çalışmanın ihtiyaçlarına uygundur (Yıldırım & Şimşek, 2018). Çalışmada, fenomenolojik araştırma deseni tercih edilmiştir. Fenomenoloji, bir olgu veya durumun paydaşlar tarafından nasıl algılandığını, anlamlandırıldığını ve deneyimlendiğini keşfetmeyi amaçlayan bir yaklaşım sunar (Creswell & Poth, 2018).

Fenomenolojik yaklaşımın benimsenmesindeki temel neden, SKDM gibi karmaşık ve çok boyutlu bir politika aracının etkilerinin yalnızca nicel verilerle anlaşılmasının sınırlı kalacak olmasıdır. Üstelik SKDM henüz tam olarak uygulanmadığı

için nicel veriler de oluşmamıştır. Bu yöntem, SKDM'nin ekonomik, sektörel ve ticari etkilerini, doğrudan etkilenen paydaşların algı ve deneyimleri üzerinden derinlemesine anlamayı sağlar. Ayrıca, fenomenolojik yaklaşım, araştırmanın ele aldığı olgu hakkında politika yapıcılara ve ilgili taraflara yönelik pratik sonuçlar sunabilecek bir bilgi tabanı oluşturur (Van Manen, 1990).

Araştırma süreci boyunca etik ilkeler çerçevesinde hareket edilmiştir. Katılımcıların özgür iradeleriyle çalışmaya katılımı sağlanmış, görüşme sırasında ve sonrasında verilerin anonimliği ve güvenliği teminat altına alınmıştır. Çalışma, yalnızca bilimsel bilgi üretimini değil, aynı zamanda politika yapıcılar ve sektör temsilcileri için uygulamaya yönelik öneriler geliştirmeyi de hedeflemektedir.

5.4. Veri Toplama Yöntemi

Bu çalışmada veri toplama yöntemi olarak yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşme tekniği kullanılacaktır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacıya görüşme sürecinde esneklik sağlarken, katılımcıların deneyim ve görüşlerini detaylı bir şekilde aktarmalarına olanak tanımaktadır (King & Horrocks, 2010). Aynı zamanda, bu teknik karmaşık politika süreçlerinin ve etkilerinin anlaşılmasında etkili bir araç olarak kabul edilmektedir (Galletta, 2016).

Görüşme soruları, literatür taraması ve araştırma sorularına dayalı olarak hazırlanmış olup, farklı paydaş gruplarının uzmanlık alanları dikkate alınarak özelleştirilmiştir. Kamu kurumları, STK'lar ve meslek örgütleri gibi farklı gruplardan veri toplamak amacıyla, görüşme protokolleri ortak bir temayı koruyarak esnek bir yapıda tasarlanmıştır (Rubin & Rubin, 2012). Bu yapı, katılımcıların SKDM'nin ekonomik, sektörel ve ticari etkilerine dair kendi perspektiflerini detaylı şekilde paylaşımlarına olanak tanıırken, görüşme sırasında ortaya çıkabilecek yeni temaların keşfedilmesine de imkan tanımaktadır (Brinkmann, 2014).

Görüşmeler sırasında elde edilen birincil veriler, çalışmanın ana analiz materyalini oluşturacaktır. Görüşmelerin ses kaydı alınacak ve sonrasında yazılı metne dönüştürülecektir. Bu süreçte katılımcılardan onay alınacak ve etik kurallara uygun hareket edilecektir (Kvale, 2007). Ayrıca, veri çeşitlemesi yöntemi kullanılarak birincil veriler, politika belgeleri, sektörel raporlar ve istatistiki veriler gibi ikincil veri kaynaklarıyla desteklenecektir. Bu yöntem, araştırmanın geçerlilik ve güvenilirliğini artırmada önemli bir strateji olarak görülmektedir (Denzin & Lincoln, 2018).

5.5. Örneklem Seçimi ve Çalışma Alanı

Bu çalışmada örneklem, Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) kapsamında Türkiye'nin uyum sürecine ilişkin politika geliştiren ve uygulama süreçlerinde yer alan kamu kurumları ve meslek örgütleri temsilcilerinden oluşturulmuştur. Örneklem seçiminde, 2021/15 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi kapsamında oluşturulan Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu, bu grubun ihtisas çalışma grupları ve istişare kurulu üyesi kuruluşlara özel bir önem atfedilmiştir. Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu, Ticaret Bakanlığı'nın başkanlığında, farklı bakanlıkların ilgili bakan yardımcılarının yanı sıra stratejik sektör temsilcilerini de içeren bir yapıya sahiptir. Bu grup, SKDM gibi önemli düzenlemelerle ilgili koordinasyonu sağlamakta ve politika geliştirme süreçlerini yönlendirmektedir.

Özellikle, SKDM ile doğrudan ilgili olan AB SKDM İhtisas Çalışma Grubu ve Ulusal Karbon Fiyatlandırma İhtisas Çalışma Grubu, araştırma kapsamına alınacak temel örneklem birimlerinden ikisi olarak belirlenmiştir. Bu çalışma gruplarına ek olarak, İklim Değişikliği Başkanlığı, Türkiye'nin karbon fiyatlandırma politikalarını geliştiren ve yönlendiren merkezi bir kurum olarak örneklemde önemli bir rol oynamaktadır. İklim Değişikliği Başkanlığı'nın SKDM uyum sürecindeki çalışmaları, karbon emisyonlarının ölçülmesi, raporlanması ve doğrulanması gibi teknik süreçlerin yanı sıra ulusal karbon fiyatlandırma mekanizmalarının oluşturulması gibi kritik alanları kapsamaktadır.

Örnekleme dahil edilecek diğer aktörler arasında, Ticaret Bakanlığı Uluslararası Anlaşmalar ve AB Genel Müdürlüğü'ne bağlı AB Tek Pazar ve Yeşil Mutabakat Dairesi, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Çevre ve İklim Daire Başkanlığı, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD), Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM), Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği (MÜSİAD) ve Dış Ekonomik İlişkiler Kurulu (DEİK) gibi kurumsal yapılar yer almaktadır. Bu kuruluşlar, Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne ihracat yapan sektörlerinin SKDM'ye uyum sağlamasına yönelik stratejilerin belirlenmesinde aktif rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmada amaçlı örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Bu yöntem, SKDM'nin sektörel ve ulusal etkilerini daha kapsamlı bir şekilde analiz edebilmek için ilgili paydaşların bilgi ve deneyimlerinden faydalanmayı sağlamaktadır (Patton, 2015). Böylelikle, SKDM'nin Türkiye üzerindeki etkileri çok boyutlu bir perspektifle değerlendirilecektir.

Tablo 5.1 Veri Kaynakları

Kod	Kurum	Doküman İncelemesi	Görüşme
K1	T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı	- İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) - Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023) - İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2024-2030) - İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023) - Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023) - Türkiye Uzun Dönemli İklim Stratejisi 2053 - Ulusal Bildirimler (I., V., VI., VII.) - Taksonomi Çerçeve Dökümanı	Yüz yüze görüşme (1)
K2	T.C. Ticaret Bakanlığı, Uluslararası Anlaşmalar ve AB Genel Müdürlüğü AB Tek Pazar ve Yeşil Mutabakat Dairesi	- Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Türkiye'nin Yeşil Mutabakat Eylem Planı - Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021 - Ticaret Bakanlığı SKDM Bilgi Notu - Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu Yıllık Faaliyet Raporu - SKDM Bilgilendirme Belgeleri - Yeşil Mutabakata Yönelik Finansman İmkanları	Yüz yüze görüşme (1)
K3	T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve İklim Daire Başkanlığı	- Enerji Verimliliği 2030 Stratejisi ve II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı - Sanayide Enerji Verimli Teknolojiler - Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023)	Yüz yüze görüşme (1)
K4	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB)	TOBB Karbon Platformu Projesi	Yüz yüze görüşme (1)
K5	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD)	Ekonomik Göstergeler Merceğinden Yeni İklim Rejimi Raporu	Çevirim içi görüşme (1)
K6	Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM)	- TİM Sürdürülebilirlik Eylem Planı - Sektörel Eylem Planları - TİM Report Sınırdaki Karbon Düzenlemesi	Çevirim içi görüşme (1)
K7	Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği (MÜSİAD), Yeşil Ekonomi Çalışma Grubu	- Enerjide Dönüşüm: Mevcut Durum, Türkiye Perspektifi ve İklim Değişikliği Etkisi - MÜSİAD İklim Manifestosu	Yüz yüze görüşme (1)
K8	Dış Ekonomik İlişkiler Kurulu (DEİK)	- Sanayide Yeşil Dönüşümün Desteklenmesi Projesi - DEİK Business Diplomacy, European Green Deal - DEİK WEBINAR, Avrupa Yeşil Mutabakatı: Fırsatlar ve Riskler	Çevirim içi görüşme (1)

5.6. Verilerin Analizi

Bu çalışmada, SKDM'nin Türkiye ihracatına etkilerini incelemek amacıyla nitel bir araştırma deseni benimsenmiş ve bu kapsamda yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler, Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen "veri indirgeme, veri gösterimi ve sonuç çıkarma/doğrulama" aşamalarını içeren nitel veri analiz sürecine uygun olarak analiz edilmiştir. Bu yöntem, elde edilen büyük hacimli verilerin organize edilmesi, temaların ve ilişkilerin belirlenmesi ve araştırma sorularını yanıtlamaya yönelik anlamlı bir yapı oluşturulması açısından etkili bir yaklaşımdır.

İlk olarak, görüşme verileri kelimesi kelimesine yazılı hale getirilmiş ve veri seti analiz için hazır hale getirilmiştir. Ardından, Braun ve Clarke (2006) tarafından önerilen Tablo 5.2'de gösterilen tematik analiz yöntemi uygulanmıştır. Bu bağlamda, veriler tekrar tekrar okunarak veriye aşinalık sağlanmış ve ardından kodlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Kodlama sürecinde, Yıldırım ve Şimşek'in (2018) belirttiği gibi araştırmanın kuramsal çerçevesi net olduğundan bazı temalar önceden belirlenmiş ve yeni temalar araştırılmıştır. Daha sonra bu temalar, SKDM'nin Türkiye ihracatı üzerindeki etkilerini ekonomik, çevresel, finansal, kurumsal ve sosyal boyutlarıyla incelemek amacıyla gruplanmıştır.

Tablo 5.2 Tematik analizin aşamaları

Aşama	Sürecin Tanımı
1. Verilere aşinalık sağlama	Verileri transkribe etme, verileri okuma ve yeniden okuma, ilk fikirleri not alma.
2. İlk kodların oluşturma	Verilerin ilginç özelliklerini sistematik bir şekilde kodlama, her bir kodla ilgili verileri bir araya getirme.
3. Temaları arama	Kodların potansiyel temalara dönüştürülmesi, her bir potansiyel tema ile ilgili tüm verilerin toplanması.
4. Temaları gözden geçirme	Temaların, kodlanmış alıntılar (1. düzey) ve tüm veri seti (2. düzey) ile uyumlu olup olmadığının kontrol edilmesi, analizin tematik bir "haritasının" oluşturulması.
5. Temaların tanımlanması ve adlandırılması	Her bir temanın ayrıntılarının ve analizin genel anlatısının netleştirilmesi için analiz edilmesi, her tema için net tanımlar ve isimler üretilmesi.
6. Raporun hazırlanması	Çarpıcı ve ilgi çekici örnek alıntılarının seçimi, seçilen alıntılarının son analizi, analizin araştırma sorusu ve literatürle ilişkilendirilmesi, analizin akademik bir rapor olarak sunulması.

Kaynak: Braun ve Clarke (2006)

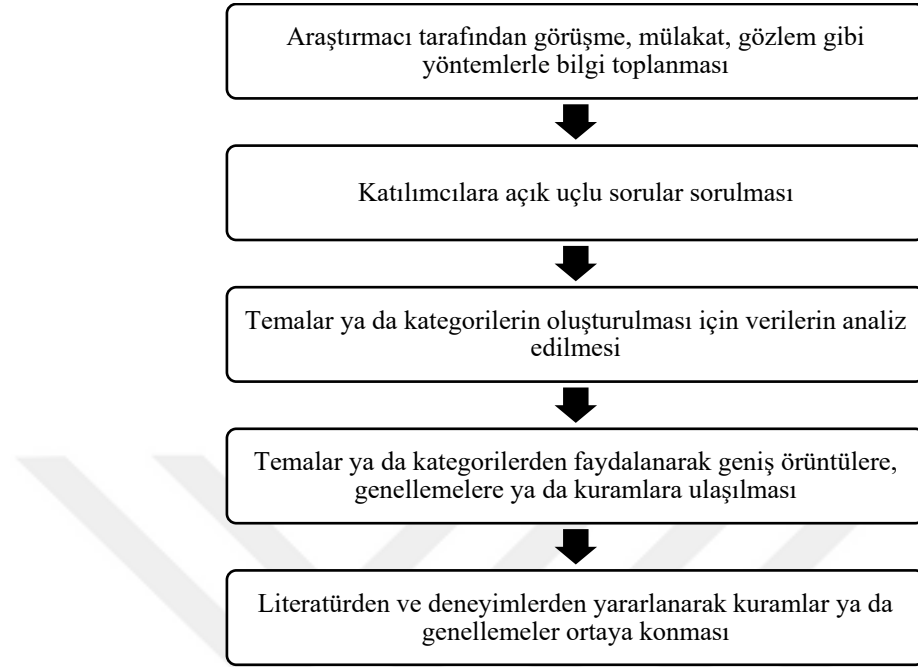
Veri analiz sürecinde, içerik analizine dayalı olarak tümevarımsal bir yaklaşım benimsenmiştir (Elo ve Kyngäs, 2008). Bu yöntem, önceden belirlenen temalara ek olarak araştırma sırasında verilerden hareketle yeni temaların da ortaya çıkarılmasına olanak sağlamıştır (Şekil 5.2). Buna ek olarak, araştırmacı önyargılarını en aza indirmek ve analiz sürecini daha şeffaf hale getirmek için, veriler başka bir araştırmacı tarafından incelenmiş ve tematik çerçeve doğrulanmıştır. Bu doğrulama işlemi ve kodlama güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla, başka bir araştırmacı tarafından kontrol gerçekleştirildiğinde bir güvenilirlik çalışması yapılmalıdır. Bu tür durumlarda araştırmacılar, aynı veri setlerini bağımsız olarak kodlar ve ortaya çıkan kodlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları sayısal olarak karşılaştırarak bir kodlama güvenilirlik yüzdesi hesaplar. Güvenirlik çalışmalarında en az %70 düzeyinde bir güvenilirlik oranına ulaşılması beklenir. Bu bağlamda, yardımcı araştırmacının kodladığı verilerle ana araştırmacının kodlamaları arasındaki tutarlılık, Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği;

$$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{(\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})} \times 100 \quad (5.1)$$

formülü kullanılarak hesaplanmaktadır.

Veri analiz sürecine katkı sunan ikinci araştırmacı, tez çalışmasının odaklandığı konu alanından farklı bir disiplinde uzmanlaşmış olmakla birlikte, nitel araştırma yöntemlerine ileri düzeyde hakim, deneyimli bir akademisyendir. Özellikle içerik analizi, tematik analiz ve nitel veri kodlama konularında akademik yayınları ve saha deneyimi bulunan bu araştırmacının çalışmaya dahil edilmesi, analiz sürecinin nesnelliğini ve güvenilirliğini artırmak amacıyla bilinçli bir tercihtir. Bu çerçevede, ilgili araştırmacı tarafından veri setleri bağımsız biçimde kodlanmış ve elde edilen kodlar, ana araştırmacının kodlamaları ile sistematik biçimde karşılaştırılmıştır. Kodlar arasındaki görüş birliği ve ayrılığı, Miles ve Huberman'ın (1994) formülü temel alınarak hesaplanmış ve sonuç olarak %96 oranında bir kodlama güvenilirliği sağlanmıştır. Bu oran, içerik analizinde yüksek düzeyde bir tutarlılığa işaret etmekte olup, temaların verilerle güçlü bir şekilde örtüştüğünü ve yorumlamaların bağımsız araştırmacılar arasında büyük ölçüde benzerlik gösterdiğini teyit etmektedir. Bu bulgu, analiz sürecinin hem metodolojik sağlamlığını hem de bulguların güvenilirliğini destekleyici niteliktedir. Ayrıca, yüksek düzeyde elde edilen bu tutarlılık, nitel çalışmalarda araştırmacılar arası

kontrolün önemine ve yöntemin doğrulanabilirliğine dair literatürdeki bulgularla da uyumludur (Patton, 2015; Nowell vd., 2017).



Şekil 5.2 Nitel araştırmaların tümevarımsal mantığı

Kaynak: Creswell (2008)

Bu araştırmada ayrıca, veri analiz sürecinin güvenilirliğini ve derinliğini artırmak amacıyla, tümevarımsal içerik analizi ve akran incelemesini takiben üçüncü bir aşama olarak MAXQDA nitel veri analizi yazılımı kullanılmıştır. MAXQDA programı, verilerin sistematik bir şekilde kodlanmasına, kategorilerin oluşturulmasına ve temalar arasındaki ilişkilerin görselleştirilmesine olanak sağlamıştır (Kuckartz ve Rädiker, 2019). Yazılım aracılığıyla yapılan analizde, kodların sıklıkları, temalar arasındaki örtüşmeler ve kategoriler arasındaki bağlantılar görselleştirilmiş, böylece tematik çerçevenin daha sağlam bir yapıya kavuşması sağlanmıştır. Bu yazılım kullanılarak yapılan analiz, manuel kodlama sürecinde tespit edilememiş olabilecek örüntülerin ve ilişkilerin ortaya çıkarılmasına katkı sağlamış, aynı zamanda araştırmacılar arası güvenirlik çalışmasını desteklemiş ve elde edilen bulguların daha sistematik bir şekilde yorumlanmasına katkıda bulunmuştur.

Sonuç olarak, elde edilen bulguların anlamlandırılması ve teorik çerçeveye ilişkilendirilmesi amacıyla bulgular, araştırma sorularına yanıt verecek şekilde raporlanmıştır. Araştırma sürecinde şeffaflığı ve güvenilirliği artırmak amacıyla kodlama ve analiz süreçleri ayrıntılı olarak belgelenmiştir.

5.7. Araştırma Bulguları ve Değerlendirme

Bu bölümde, SKDM'nin Türkiye'nin ihracat yapısına olası etkilerini anlamaya yönelik gerçekleştirilen nitel saha araştırmasının bulguları sunulmaktadır. Araştırma kapsamında, kamu kurumları, meslek örgütleri ve özel sektör temsilcileriyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler, belirlenen temalar çerçevesinde analiz edilmiştir. Bulgular, SKDM'nin Türkiye'nin ihracat yapısı ve ticaret politikaları üzerindeki etkilerini, sektörlerin dönüşüm süreçlerini, kurumsal kapasite ve yapısal uyum sürecini, finansman mekanizmalarını ve sosyal etkilerini anlamak amacıyla sistematik bir şekilde sınıflandırılmıştır. Tematik analiz yöntemi kullanılarak yapılan değerlendirmeler, her bir temanın alt başlıklar halinde detaylandırılmasına ve katılımcıların görüşlerinden örnek ifadelerle desteklenmesine olanak sağlamıştır (Braun ve Clarke, 2006).

Araştırma bulguları, öncelikle SKDM'nin ekonomi ve ticaret boyutu, çevresel ve teknolojik dönüşüm, kurumsal ve yapısal uyum, sosyal ve politik etkiler ile finansman ve teşvik mekanizmaları gibi temalar altında ele alınmıştır. SKDM'nin Türkiye'nin enerji yoğun sektörleri üzerindeki doğrudan etkileri, ihracat rekabetçiliği ve ticaret dengesi açısından ortaya çıkardığı riskler ve fırsatlar değerlendirilmektedir. Ayrıca, düşük karbonlu üretime geçiş sürecinde gerekli teknolojik yatırımlar, mevcut politika araçlarının yeterliliği ve SKDM'ye uyum sağlama kapasitesine yönelik zorluklar detaylı bir şekilde tartışılmaktadır. Bunun yanı sıra, Türkiye'de SKDM'ye uyum sürecinin kurumsal düzeyde nasıl yönetildiği ve sektörlerin bu süreçte karşılaştığı yapısal engeller analiz edilmiştir.

Görüşmelerden elde edilen bulgular, SKDM'nin Türkiye'nin ihracat yapan sektörleri üzerindeki etkisinin sektör bazında farklılaşabileceğini göstermektedir. Çelik, çimento, alüminyum ve gübre gibi karbon yoğun sektörlerde, uyum sürecinin maliyetli ve teknik açıdan zorlayıcı olduğu vurgulanırken, elektrik sektörünün SKDM kapsamında nasıl değerlendirileceği konusunda belirsizlikler devam etmektedir. Katılımcılar, Türkiye'nin yeşil dönüşüm sürecini hızlandırmak için SKDM uyum mekanizmalarının finansman kaynaklarıyla desteklenmesi gerektiğini ve bu bağlamda uluslararası finans kuruluşları ile işbirliğinin artırılmasının önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, SKDM'nin Türkiye'nin AB ile olan ticari ve siyasi ilişkileri üzerindeki olası etkileri ve yeni ticaret politikalarının şekillenmesine yönelik çıkarımlara da yer verilmektedir. Bulgular, SKDM'nin sadece çevresel bir politika aracı olmanın ötesinde, ticaret, sanayi politikası

ve uluslararası ilişkileri de doğrudan etkileyen çok boyutlu bir düzenleme olduğunu göstermektedir.

5.7.1. Ekonomik ve Ticaret Boyutu

SKDM, Türkiye'nin AB ile ticaret ilişkilerini doğrudan etkileyen bir mekanizma olup, karbon yoğun sektörlerde rekabet avantajını yeniden şekillendirmektedir. Araştırma kapsamında yapılan görüşmeler, SKDM'nin özellikle çelik, çimento, gübre, alüminyum ve elektrik sektörlerinde ihracat maliyetlerini artırabileceğini, ancak düşük karbonlu üretime yatırım yapan firmalar için yeni fırsatlar sunabileceğini ortaya koymaktadır. Katılımcılar, Türkiye'nin mevcut ticaret politikalarının SKDM'ye nasıl uyarlanacağı konusunda belirsizliklerin bulunduğunu belirtmiş, bazıları düzenlemenin mali yükümlülükleri nedeniyle Türkiye'nin AB pazarında rekabet gücünü azaltacağını, bazıları ise yeşil dönüşüm sürecinin uzun vadede avantaj sağlayacağını ifade etmiştir. Bu bağlamda, Türkiye'nin karbon düzenlemelerine uyum sağlaması ve ticaret politikalarını yeniden şekillendirmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Görüşmeler, SKDM'nin Türkiye'nin ihracat stratejisini ve uluslararası ticaret dengelerini nasıl etkileyebileceğine dair önemli bulgular sunmaktadır. Katılımcılar, karbon maliyetlerinin artmasının Türkiye'yi yeni pazar arayışlarına yöneltebileceğini ve AB dışındaki ticaret ortaklarıyla ilişkilerini yeniden değerlendirmeye zorlayabileceğini belirtmiştir. Bununla birlikte, Türkiye'nin karbon fiyatlandırma politikalarını netleştirmesi ve ticaret stratejisini bu çerçevede belirlemesi gerektiği vurgulanmaktadır. Genel olarak, SKDM'nin Türkiye'nin dış ticaret dengesi üzerinde önemli değişimlere yol açabileceği, bu sürecin etkin yönetilmesi için hem politika yapıcılarının hem de iş dünyasının dinamik ve uyumlu hareket etmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

5.7.1.1. Doğrudan İhracat Etkileri

Yapılan görüşmeler neticesinde, SKDM'nin Türkiye'nin AB'ye yönelik ihracatı üzerinde kısa ve orta vadede önemli etkiler yaratacağı tüm paydaşlar tarafından dile getirilmektedir. Öncelikle, karbon düzenlemesine tabi olan sektörlerde faaliyet gösteren ihracatçı firmaların, AB pazarına girişte ek maliyetlerle karşılaşacağı vurgulanmıştır. Kamu temsilcilerinden K1, SKDM uygulamasının teoride AB'de yerleşik ithalatçılar için sertifika satın alınması anlamına gelmesine rağmen, ithalatçıların bu ek maliyeti Türkiye'deki ihracatçılar ile bölüşmek isteyebileceklerinden ihracatçılar için de bir ek maliyet çıkabileceğini belirtmiştir. K2 ise, karbon fiyatlandırmasının özellikle karbon yoğun sektörlerde rekabet gücünü azaltabileceğine dikkat çekerek, "*SKDM yürürlüğe*

girdiğinde, firmalarımızın AB pazarında fiyat avantajı kaybolabilir ve bazı ihracatçılar için pazar daralması söz konusu olabilir.” şeklinde görüş bildirmiştir. Benzer şekilde, meslek örgütü temsilcilerinden K5, mevcut karbon emisyon hesaplama ve raporlama süreçlerinin firmalar için ek bir idari yük getirdiğini ifade ederek, bu durumun özellikle KOBİ’ler için ciddi bir uyum zorluğu yaratabileceğini vurgulamıştır.

Meslek örgütlerinden olan katılımcılar, SKDM’nin doğrudan ihracat etkilerini pazar dinamikleri ve firmaların uyum kapasitesi açısından ele almıştır. K5, SKDM’nin uygulanmaya başlamasıyla birlikte düşük karbonlu ürünlere yönelik talebin artacağını ve bu durumun Türkiye’nin ihracatında belirli sektörler için avantaj yaratabileceğini dile getirmiştir. Örneğin, yeşil teknolojiyle üretilen ürünler veya geri dönüştürülebilir materyaller kullanan firmalar, AB pazarında daha fazla tercih edilme potansiyeline sahiptir. Ancak K6, bu fırsatların realize edilebilmesi için firmaların teknolojik yeniliklere yatırım yapması ve kamu tarafından sağlanan teşviklere erişmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu doğrultuda, SKDM’nin ihracat üzerindeki olumlu etkilerinin, firmaların adaptasyon süreçlerine ve destek mekanizmalarının etkinliğine bağlı olduğu anlaşılmaktadır.

Katılımcılar, ihracat üzerindeki etkilerin sektörler arasında farklılaşacağını dile getirmiştir. Çelik ve çimento sektörlerinin SKDM kapsamında doğrudan etkilenmesi beklenirken, SKDM kapsamında olmayan diğer sektörlerde dolaylı etkilerin zamanla hissedileceği belirtilmiştir. K4, bu durumu *“Özellikle karbon yoğun sektörlerde, firmalar mevcut üretim yapılarını gözden geçirmek ve karbon azaltım yatırımları yapmak zorunda kalacaklar. Aksi takdirde AB pazarındaki rekabet güçleri ciddi şekilde zayıflayabilir.”* şeklinde açıklamıştır. Buna karşılık, bazı katılımcılar uyum sağlayabilen firmaların yeni fırsatlar da yakalayabileceğini belirtmiştir. Örneğin, K6, düşük karbonlu üretime geçiş yapan firmaların AB’de daha fazla tercih edilebileceğini belirterek, *“Yeşil dönüşüm stratejisini benimseyen ihracatçılar, uzun vadede rekabet avantajı elde edebilir.”* ifadesini kullanmıştır.

Son olarak, SKDM’nin ihracat hacmi üzerindeki etkisinin, firmaların karbon azaltım sürecine ne kadar hızlı uyum sağlayabildiğine bağlı olacağı vurgulanmıştır. Katılımcılardan K5, *“Eğer karbon azaltım teknolojilerine yatırım yapılmazsa, özellikle yüksek karbon yoğunluklu sektörlerde ihracatın ciddi şekilde daralması riski var.”* diyerek, politika yapıcıların ve özel sektörün bu süreçle yönelik stratejik bir planlama yapması gerektiğini belirtmiştir. Buna ek olarak, K6, Türkiye’de karbon fiyatlandırma mekanizmalarının oluşturulmasının ve yeşil dönüşüm teşviklerinin artırılmasının,

ihracatçılar açısından süreci daha yönetilebilir hale getireceğini öne sürmüştür. Bu bağlamda, SKDM'nin Türkiye ihracatına doğrudan etkilerinin sadece ek maliyetler ve rekabet gücü kaybı ile sınırlı olmadığı, aynı zamanda düşük karbonlu üretime geçişin zorunluluk haline geldiği bir dönüşüm sürecini de beraberinde getirdiği görülmektedir.

5.7.1.2. Ticaret Dengesi

SKDM'nin Türkiye'nin ticaret dengesi üzerindeki potansiyel etkileri, araştırma katılımcıları tarafından çeşitli boyutlarıyla ele alınmıştır. Kamu kurumu temsilcileri ve meslek örgütü temsilcileri, SKDM'nin Türkiye'nin dış ticaret açığı üzerinde yaratacağı baskıya dikkat çekmişlerdir. K5, görüşmede *“SKDM uygulamasının özellikle AB ile olan ticaretimizde ihracatımızı olumsuz etkileyerek, halihazırda var olan dış ticaret açığını derinleştirebileceği...”* endişesini dile getirmiştir. Benzer şekilde K4, *“Enerji yoğun sektörlerde AB pazarındaki rekabet gücümüzün azalması, ticaret dengemizi olumsuz etkileyebilir ve bu durum makroekonomik göstergelere de yansiyabilir.”* ifadelerini kullanmıştır.

Ticaret dengesi üzerindeki etkilerle alakalı sorulan soruya verilen cevaplarda, katılımcıların görüşleri SKDM'nin ithalat tarafındaki etkilerini de içermektedir. K7, *“Yerli üretimin karbon maliyetleri nedeniyle rekabet gücünü kaybetmesi durumunda, bazı sektörlerde ithalatın artabileceği ve bunun ticaret dengesini daha da bozabileceği...”* görüşünü paylaşmıştır. K8 ise, *“Düşük karbonlu teknolojilere yönelik artan ihtiyacın, kısa ve orta vadede bu teknolojilerin ithalatını artırabileceğini ve teknoloji transferi için finansal kaynaklara ihtiyaç duyulacağını...”* belirtmiştir. Bu bulgular, SKDM'nin sadece ihracat kanalıyla değil, aynı zamanda ithalat dinamikleri üzerindeki etkileriyle de ticaret dengesini şekillendirebileceğini göstermektedir. Üstelik bu etkileme ve şekillendirme ekonomik olarak maliyetli ve olumsuz olacaktır.

Araştırmada ortaya çıkan üçüncü önemli bulgu, SKDM'nin Türkiye'nin ticaret dengesi üzerindeki etkilerinin sektörel farklılıklar göstereceği yönündedir. K4, *“Bazı sektörlerin uyum sürecini daha hızlı tamamlayarak rekabet avantajı sağlayabileceğini, diğerlerinin ise daha zorlu bir geçiş dönemi yaşayabileceğini”* ifade etmiştir. K7 bu görüşü destekleyerek, *“Düşük karbonlu üretim sistemlerine geçişte öncü olan sektörlerin, SKDM uygulamasının başlangıç aşamasında ticaret dengesine olumlu katkı sağlayabileceklerini”* vurgulamıştır.

Katılımcılar ayrıca, SKDM'nin ticaret dengesi üzerindeki etkilerinin zamanla değişebileceğine de dikkat çekmişlerdir. K1, *“İlk aşamada uyum maliyetleri nedeniyle*

ticaret dengesinde bozulma yaşanabileceğini, ancak uzun vadede düşük karbonlu ekonomiye başarılı bir geçişin yeni ihracat fırsatları yaratarak dengeyi olumlu yönde etkileyebileceğini” ifade etmiştir. K2 ise, firmaların düşük karbonlu üretim süreçlerine uyum sağlamasıyla Türkiye’nin rekabet avantajı kazanabileceğini ve AB için tercih edilen bir tedarikçi olacağını vurgulamıştır. Ayrıca, K6, Türkiye’nin düşük emisyonlu üretime geçiş yapması halinde, AB pazarında daha güçlü bir konuma gelebileceğini ifade etmiştir. Bu bağlamda, katılımcılar tarafından SKDM’nin ticaret dengesi üzerindeki etkilerinin statik değil, dinamik bir perspektifle değerlendirilmesi gerektiği ve uzun vadede Türkiye’nin yeşil dönüşüm sürecine adapte olması halinde ticaret dengesi üzerindeki olumsuz etkinin azalabileceği vurgulanmıştır.

5.7.1.3. Pazar Çeşitlendirme

SKDM’nin yarattığı yeni ticaret koşulları karşısında pazar çeşitlendirme stratejileri, katılımcılar tarafından önemli bir konu olarak değerlendirilmiştir. Meslek örgütü temsilcilerinin çoğunluğu, SKDM sonrası dönemde Türk ihracatçıları için AB dışında yeni pazarlar bulunmasına yönelik adımlar atılması gerektiğini vurgulamıştır. K7’in ifadesiyle, *“SKDM uygulamasının getireceği ek maliyetler, ihracatçılarımızı karbon düzenlemeleri henüz katı olmayan alternatif pazarlara yönelmeye itebilir. Bu noktada Orta Doğu, Afrika ve Asya pazarlarının önemi artacaktır.”* Benzer şekilde K8, *“Türkiye’nin coğrafi konumu, farklı pazarlara erişim açısından stratejik bir avantaj sunmaktadır ve bu avantajın SKDM sonrası dönemde daha etkin kullanılması gerekmektedir.”* görüşünü paylaşmıştır.

Kamu kurumu temsilcileri ise pazar çeşitlendirmenin geçici bir çözüm olabileceği, ancak uzun vadede küresel ölçekte benzer karbon düzenlemelerinin yaygınlaşma ihtimaline karşı hazırlıklı olunması gerektiği konusunda uyarılarda bulunmuşlardır. K2, görüşmede *“Karbon sınırlandırma mekanizmalarının önümüzdeki on yıl içinde diğer önemli ticaret bloklarında da uygulanmaya başlanması muhtemeldir. Bu nedenle pazar çeşitlendirme, emisyon azaltımı için gerekli dönüşümü ertelemek için değil, geçiş dönemini yönetmek için kullanılmalıdır.”* ifadelerini kullanmıştır. K3 ise bu görüşü destekleyerek, *“Pazar çeşitlendirme stratejisinin düşük karbonlu üretim sistemlerine geçiş stratejisiyle paralel yürütülmesi gerektiğini”* vurgulamıştır. Diğer bir kamu kurumu temsilcisi olan K1 ise, hem AB’nin Türk ihracatçısı için önemine, hem de benzer düzenlemelerin yaygınlaşacağına dikkat çekmiştir. Yeni pazarların AB kadar büyük ve istikrarlı bir talep oluşturmayacağına ve Türkiye’nin orta-uzun vadede AB ile

uyumlu karbon politikaları geliştirmesinin daha sürdürülebilir bir strateji olduğuna dikkat çekmektedir.

K1: ... AB bizim için büyük bir pazar, biz onlar için iyi bir tedarikçiyiz. ... Ülke olarak biz de AB pazarından, 27 ülkenin pazarından, çıkıp belki bazı sektörlerde Orta Doğu'ya yönelebiliriz ama tüm sektörlerde mümkün değil. ... Bu sonuçta sürekli uygulaması artış gösteren bir süreç diğer ülkelerin de benzer uygulamalar yapmasını hazırlıklı olmalıyız. ... Bununla ilgili Paris Anlaşmasında da karar vardı. Bu süreçle ilgili de öngörülerimiz var. Şu bir gerçek 190 ülke 2050 yılında net sıfır hedefine imza attı.

Araştırmada ortaya çıkan üçüncü önemli bulgu, pazar çeşitlendirmenin sektörel düzeyde farklılıklar gösterebileceği yönündedir. K7, “Karbon yoğunluğu yüksek olan demir-çelik ve çimento gibi sektörlerin pazar çeşitlendirme stratejilerini daha agresif şekilde uygulamaları gerekebilir.” görüşünü belirtirken, henüz SKDM kapsamında olmamasına rağmen tekstil ve hazır giyim gibi nispeten düşük karbon yoğunluğuna sahip sektörlerin AB pazarındaki konumlarını korumak için emisyon azaltımına odaklanabileceklerini ifade etmiştir. K6 ise benzer şekilde, her sektörün karbon yoğunluğu, rekabet yapısı ve alternatif pazarlardaki fırsatlar açısından farklı dinamiklere sahip olması, pazar çeşitlendirme stratejilerinin sektörel düzeyde özelleştirilmesini gerektiğini belirtmiştir.

Katılımcılar ayrıca, pazar çeşitlendirme stratejilerinin uygulanmasında karşılaşılabilecek zorluklara da dikkat çekmişlerdir. K5, “Yeni pazarlara girişte yaşanabilecek standart ve düzenleme farklılıkları, lojistik maliyetler ve pazar bilgisi eksikliği gibi engellerin aşılması için kurumsal destek mekanizmalarının güçlendirilmesi gerektiğini.” vurgulamıştır. Bu bağlamda, K6 ve K8, ticaret müşavirliklerinin rolünün artırılması, hedef pazarlara yönelik sektörel ticaret heyetlerinin organize edilmesi ve ihracatçılara pazar araştırması desteği sağlanması gibi somut önerilerde bulunmuşlardır. Bu bulgular, SKDM'nin pazar çeşitlendirme üzerindeki etkilerinin karmaşık ve çok boyutlu olduğunu, etkili stratejilerin geliştirilmesinin hem kamu hem de özel sektör aktörlerinin koordineli çalışmasını gerektirdiğini göstermektedir.

5.7.1.4. Rekabetçilik

Yapılan görüşmelerde katılımcılar, SKDM'nin Türkiye'nin uluslararası pazarlardaki rekabetçiliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olacağını belirtmiştir. Buna

göre kısa vadede, karbon maliyetlerinin ihracatçılar için ek yük oluşturmaları ve üretim süreçlerinde dönüşüm gerekliliği, bazı sektörlerde rekabetçiliği zorlaştırabilir. Ancak uzun vadede, düşük karbonlu üretime adapte olan firmaların sürdürülebilir rekabet avantajı elde edebileceği öngörülmektedir. Karbon yoğun sektörlerde faaliyet gösteren firmalar için SKDM, sadece bir maliyet unsuru değil, aynı zamanda yeni piyasalara erişim ve daha katma değerli üretim süreçlerine geçiş fırsatı olarak değerlendirilmelidir. K2, *“Bu süreç başta maliyet baskısı yaratsa da, karbon emisyonlarını azaltan firmalar için yeni fırsatlar doğacaktır.”* yorumunda bulunurken, K1 ise SKDM’nin Türkiye’nin sürdürülebilir üretim süreçlerine daha hızlı uyum sağlamasına olanak tanıyacağını belirtmiştir.

SKDM sonrası Türkiye’nin enerji yoğun sektörlerinde rekabetçiliğini arttırmak için atılması gereken adımlar arasında, yeşil enerjiye geçiş, enerji verimliliği projeleri ve karbon azaltımına yönelik devlet desteklerinin artırılması öne çıkmaktadır. K5, karbon fiyatlandırması ve ulusal emisyon ticaret sistemlerinin etkin bir şekilde hayata geçirilmesinin firmaların rekabet avantajını koruyabilmesi için kritik olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca, AB’nin yeşil yatırım fonlarından yararlanma imkanlarının değerlendirilmesi gerektiği öne sürülmektedir. Kamu kurumlarının temsilcileri, SKDM kapsamında yer alan firmaların, karbon ayak izlerini azaltmaya yönelik sertifikasyon sistemlerine entegrasyonunun ihracat pazarlarında rekabet avantajı sağlayabileceğini belirtmektedir.

Yeşil dönüşüm sürecine uyum sağlayan ülkelerin uzun vadede küresel rekabet avantajı kazanacağı dikkate alındığında, SKDM Türkiye için bir riskten ziyade bir fırsat olarak değerlendirilebilir. K3, *“Yeşil dönüşüme erken uyum sağlayan firmalar, yalnızca AB pazarında değil, karbon düzenlemelerini sıkılaştıran diğer büyük ekonomilerde de avantaj elde edecektir.”* görüşünü paylaşmıştır. Bu bağlamda, Türkiye’nin karbon emisyonlarını azaltan üretim süreçlerine yatırım yapması, küresel tedarik zincirlerinde daha stratejik bir konum elde etmesine katkı sağlayacaktır. K6 karbon ayak izini düşüren üreticilerin uluslararası firmalarla uzun vadeli iş birlikleri geliştirme şansı yakalayacağını vurgulamış ve bu durumun Türkiye’nin ihracat stratejilerine olumlu yansıtacağını ifade etmiştir.

Sonuç olarak, SKDM başlangıçta bazı sektörlerde maliyetleri artırarak rekabetçiliği baskılayabilir. Ancak Türkiye’nin bu süreci iyi yönetmesi halinde, uzun vadede hem AB pazarında hem de diğer uluslararası pazarlarda rekabet avantajı kazanması mümkündür. Yeşil dönüşüm yatırımlarının desteklenmesi, finansman

mekanizmalarının etkin hale getirilmesi ve karbon düzenlemelerine uyum sağlayan ihracatçılara teşvikler sunulması, Türkiye'nin küresel rekabet gücünü artıracaktır. Türkiye'nin bu dönüşümü gerçekleştirebilmesi, yalnızca karbon düzenlemelerine uyum sağlamakla kalmayıp, sürdürülebilir üretim anlayışını benimseyerek gelecekteki ticari fırsatları değerlendirmesine de olanak tanıyacaktır. Bu doğrultuda, karbon yönetimi stratejilerinin etkin şekilde uygulanması, Türkiye'nin SKDM sürecinde rekabet avantajını koruyabilmesi açısından kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır.

5.7.2. Çevresel ve Teknolojik Boyut

SKDM'nin uygulanması, Türkiye'nin çevresel politikaları ve teknoloji kullanımını dönüştürecek önemli bir etkiye sahiptir. Görüşmeler, karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik mevcut kapasitenin sınırlı olduğunu, ancak düşük karbon teknolojilerine yatırım yapılmasının rekabet gücünü artırabileceğini ortaya koymaktadır. Katılımcılar, enerji yoğun sektörlerde daha sürdürülebilir üretim tekniklerine geçişin kaçınılmaz olduğunu vurgulamış, ancak bu dönüşümün maliyetleri ve finansman kaynakları konusunda belirsizlikler bulunduğunu belirtmiştir. Özellikle yeşil hidrojen, karbon yakalama ve depolama teknolojileri gibi yenilikçi çözümlerin benimsenmesi gerektiği ifade edilirken, devlet destekleri ve uluslararası fonlara erişimin kritik olduğu dile getirilmiştir.

Görüşmeler ayrıca SKDM'nin, Türkiye'de düşük karbonlu üretim süreçlerinin teşvik edilmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Katılımcılar, çevresel düzenlemelerin sıkılaşmasının, firmaları sürdürülebilir üretim modellerine yönlendireceğini ve karbon yoğun sektörlerde yeni teknolojilere yatırım yapmayı zorunlu hale getireceğini belirtmiştir. Ancak, bu dönüşüm sürecinde karşılaşılabilecek teknik engeller ve yüksek yatırım maliyetleri, özel sektör ve kamu iş birliğinin önemini artırmaktadır. Sonuç olarak, SKDM'nin Türkiye'de çevresel uyum süreçlerini hızlandırma potansiyeli olduğu, ancak bu sürecin başarılı olabilmesi için kapsamlı teşvik mekanizmaları ve teknoloji transferine yönelik stratejik adımların atılması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

5.7.2.1. Emisyon Azaltım Teknolojileri

Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinde karbon emisyonlarının azaltılması, SKDM bağlamında önemli bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. Katılımcıların görüşlerinden elde edilen bulgular, emisyon azaltım teknolojilerinin yalnızca çevresel sürdürülebilirliği değil, aynı zamanda ihracat pazarlarında rekabet avantajını da etkileyebileceğini

göstermektedir. Bu bağlamda, katılımcılarla yapılan görüşmeler, karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik teknolojilerin kullanımına ilişkin farklı perspektifler ortaya koymaktadır.

Kamu kurumlarından katılımcılar K1 ve K2, Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinde karbon emisyonlarının azaltılabilmesi için öncelikli olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim süreçlerine entegrasyonunu vurgulamışlardır. Özellikle güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi gibi teknolojilerin yaygınlaştırılmasının, sektörlerin enerji tüketimindeki karbon yoğunluğunu azalttığı ifade edilmiştir. K1, bu bağlamda *“Yenilenebilir enerji kaynaklarının daha geniş ölçekte enerji üretim süreçlerine dahil edilmesi, hem SKDM'nin gerekliliklerini karşılayacak hem de sanayimizin enerji maliyetlerini düşürecektir.”* şeklinde bir değerlendirmede bulunmuştur. Ayrıca, bu teknolojilerin uygulanabilirliğini artırmak için kamu desteğinin kritik bir rol oynadığı ifade edilmiştir.

Meslek örgütlerinden temsilciler K4 ve K5, karbon yakalama ve depolama (Carbon Capture and Storage – CCS) teknolojilerinin enerji yoğun sektörlerdeki emisyonları azaltmada etkili bir araç olabileceğini belirtmişlerdir. Özellikle çimento, demir-çelik ve kimya gibi sektörlerde karbon yakalama⁹ teknolojilerinin kullanımının, SKDM kapsamında oluşabilecek mali yükleri hafifletebileceği ifade edilmiştir. K4, bu konuda *“Yalnızca enerji kaynaklarını dönüştürmek yeterli değil, aynı zamanda mevcut üretim süreçlerinden kaynaklanan karbon emisyonlarının da etkin bir şekilde yönetilmesi gerekiyor. CCS bu noktada önemli bir çözüm sunabilir.”* şeklinde bir görüş paylaşmıştır. Bununla birlikte, CCS teknolojilerinin yüksek yatırım maliyetleri ve teknolojik altyapı eksiklikleri nedeniyle Türkiye’de henüz yeterince yaygınlaşmadığı da belirtilmiştir¹⁰.

Katılımcıların görüşlerine ek olarak, enerji yoğun sektörlerde dijitalleşme ve verimlilik artırıcı teknolojilerin de karbon emisyonlarını azaltmada önemli bir rol

⁹ Karbon yakalama, sanayi tesisleri veya enerji üretim süreçlerinden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının atmosfere salınmadan önce yakalanması, taşınması ve uzun süreli depolanması teknolojilerini kapsayan bir süreçtir (IPCC, 2018). Bu teknoloji, iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir araç olarak değerlendirilmekte ve özellikle karbondan arındırılması zor olan çelik, çimento ve kimya endüstrisi gibi sektörlerde salınan emisyonların azaltılmasında kritik rol oynamaktadır (IEA, 2021).

¹⁰ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 2022 yılında yayımlanan Türkiye Ulusal Enerji Raporu’na göre, literatür taraması kapsamında elde edilen CCS maliyet verileri, karbon yakalama teknolojisine sahip kömür ve doğal gaz santrallerinin öngörülen ilk yatırım maliyetleri ve verimlilik seviyeleri dikkate alındığında, model tarafından bu tür yeni santrallere yönelik yatırım kararı alınmadığını göstermektedir. Ancak, ilerleyen yıllarda söz konusu santrallerin ilk yatırım maliyetlerinde beklenen daha büyük ölçekli düşüşler ve verimlilik artışları sağlanması durumunda, karbon yakalama teknolojisine sahip kömür ve doğal gaz yakıtlı termik santrallerin enerji üretim portföyüne dahil edilebileceği öngörülmektedir.

oynayabileceği öngörülmektedir. Özellikle sanayi 4.0 uygulamaları, üretim süreçlerindeki enerji tüketimini optimize ederek karbon emisyonlarını düşürme potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda, akıllı sensörler, güneş ve rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklara yönelim, enerji yönetim sistemleri ve yapay zeka destekli süreç optimizasyonlarının, Türkiye'nin karbon yoğun sektörlerinde sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Ayrıca, bu tür inovatif teknolojilerin ihracat pazarlarında katma değer yaratacağı da öngörülmektedir.

Diğer yandan, Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinde emisyon azaltımı için kısa ve uzun vadeli teknolojik çözümlerin birlikte ele alınması gerektiği anlaşılmaktadır. Kısa vadede enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımı öne çıkarken, orta ve uzun vadede karbon yakalama, hidrojen teknolojileri ve elektrifikasyon¹¹ gibi daha kapsamlı teknolojik dönüşümlerin planlanması gerektiği görülmektedir. K3'ün de belirttiği gibi, *“teknoloji transferi ve yerli teknoloji geliştirme kapasitesinin artırılması, SKDM uyum sürecinde maliyetleri düşürebilir ve rekabet gücünü koruyabilir.”* Bu tür bir dönüşüme katkı sağlaması, literatürde tartışılan SKDM'nin teknolojik dönüşümü hızlandırıcı etkisiyle uyumludur (Mehling vd., 2019; Kuik ve Hofkes, 2010). SKDM, karbon fiyatlandırması yoluyla emisyon azaltım teknolojilerine yapılacak yatırımları teşvik edici bir mekanizma olarak işlev görebilir.

Sonuç olarak, Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinde karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik teknolojik çözümlerin çeşitlilik arz ettiği görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, karbon yakalama ve depolama teknolojileri ile dijitalleşme ve verimlilik artırıcı sistemler, katılımcılar tarafından öne çıkarılan başlıca yaklaşımlar arasında yer almıştır. Bununla birlikte, bu teknolojilerin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için finansman, altyapı ve politika desteğinin sağlanması gerektiği sonucuna varılmıştır. SKDM'nin Türkiye'nin ihracatı üzerindeki etkilerinin minimize edilmesi için, bu teknolojilere yönelik yatırımların stratejik bir öncelik olarak ele alınması gerektiği açıktır.

5.7.2.2. Çevresel Düzenlemeler

SKDM, yalnızca sanayi sektörlerinin karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik teknolojik yatırımları değil, aynı zamanda çevresel düzenlemelere uyum süreçlerini de

¹¹ Elektrifikasyon, fosil yakıt kullanan sistemlerin veya ekipmanların, elektrik enerjisiyle çalışan alternatiflerle değiştirilmesi sürecidir (IEA, 2019). Bu dönüşüm, özellikle ulaşım, ısıtma ve endüstriyel süreçlerde enerji verimliliğini artırırken, yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektriğin kullanımıyla birlikte sera gazı emisyonlarının önemli ölçüde azaltılmasına katkı sağlamaktadır (IRENA, 2022).

zorunlu hale getirmektedir. Türkiye'nin çevresel düzenlemeler konusunda mevcut durumu, uluslararası standartlarla ne ölçüde uyumlu olduğu ve bu bağlamda yapılması gereken düzenlemeler, görüşmelere katılan paydaşlar tarafından detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Katılımcılar, özellikle AB mevzuatına uyumun, ihracatçılar açısından belirleyici olacağını vurgulamıştır.

K1 ve K2 gibi kamu temsilcileri, Türkiye'nin halihazırda AB Yeşil Mutabakatı kapsamında belirlenen çevresel regülasyonları takip ettiğini, ancak uygulama sürecindeki eksikliklerin giderilmesi için İklim Kanunu¹² çalışmalarının neticelendirilmesi ve yasallaşmasının gerekliliğini ifade etmiştir. Özellikle ETS'nin tam anlamıyla yürürlüğe girmesi ve karbon fiyatlandırma mekanizmalarının geliştirilmiş olması, sanayinin uluslararası rekabetçiliğini olumlu etkileyebilecek faktörler arasında gösterilmiştir. Buna karşın, K5 ve K7 gibi meslek örgütü temsilcileri, çevresel düzenlemelerin sanayiye ek maliyetler getirdiğini, ancak uzun vadede sürdürülebilir üretim açısından kaçınılmaz olduğunu belirtmiştir.

Ayrıca K4, çevresel düzenlemelerin uygulanmasında sektörel farklılıkların göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamıştır. Örneğin, çimento ve çelik gibi sektörlerde düşük karbon teknolojilerine geçiş sürecinin daha uzun ve maliyetli olması nedeniyle, bu sektörlerle özel teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra, Türkiye'nin uluslararası karbon düzenlemeleri ile entegrasyon sürecinde, firmalara rehberlik edecek mevzuat ve uyum mekanizmalarının oluşturulmasının önemine dikkat çekilmiştir.

Katılımcıların ortak görüşü, Türkiye'nin SKDM'ye uyum sürecinde ulusal bir karbon fiyatlandırma mekanizmasının gerekliliği yönündedir. K6, *“Türkiye'nin kendi karbon piyasasını oluşturması ve ETS gibi düzenlemeleri hayata geçirmesinin, ihracatçıların SKDM maliyetlerini azaltabileceğini”* belirtmiştir. K7, *“karbon fiyatlandırma mekanizmasının aşamalı olarak uygulanması ve sektörlerin adaptasyon kapasitesine göre şekillendirilmesi gerektiğini”* ifade etmiştir. K3 ise *“karbon fiyatlandırması gelirlerinin, düşük karbonlu teknolojilere geçiş için kullanılması gerektiğini ve bu yaklaşımın çifte dönüşüm etkisi yaratacağını”* vurgulamıştır.

SKDM'nin etkilediği sektörlerde faaliyet gösteren firmaların karbon ayak izini izleme, raporlama ve doğrulama (MRV) kapasitelerinin geliştirilmesi, tüm katılımcıların

¹² İklim Kanunu, “5.7.6. Diğer Bulgular” kısmında incelenmiştir.

üzerinde durduğu bir diğer önemli konudur. K1, “Türkiye’de İRD sisteminin yasal altyapısının oluşturulduğunu, ancak uygulamanın yaygınlaştırılması gerektiğini” belirtmiştir. K5 ise “İRD kapasitesinin geliştirilmesi için teknik destek ve eğitim programlarının artırılması gerektiğini” vurgulamıştır. K7, “doğrulama süreçlerinin maliyetlerinin özellikle KOBİ’ler için zorluk yaratabileceğini” ifade etmiştir.

Sonuç olarak, ulusal çevre düzenlemelerinin ve karbon fiyatlandırma mekanizmalarının, SKDM’ye uyum sürecini kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Bu bağlamda, Türkiye’nin ulusal düzenlemelerini SKDM ile uyumlu hale getirmesi ve özellikle ihracatçı firmaların uyum kapasitesini güçlendirmesi önem taşımaktadır. Bu düzenlemelerin sadece uyum yükü değil, aynı zamanda yeşil dönüşüm ve sanayinin rekabet avantajı elde etme fırsatı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. AB pazarına ihracat yapan firmaların çevresel uyum kriterlerini sağlaması, gelecekte sürdürülebilirlik odaklı tedarik zincirlerinde avantaj yaratacağı düşünülmektedir. Bu yaklaşım, SKDM’nin ihracat üzerindeki olumsuz etkilerini azaltırken, Türkiye’nin düşük karbonlu ekonomiye geçişini hızlandırabilir.

5.7.2.3. Düşük Karbon Geçiş

Düşük karbon teknolojilerine geçiş, SKDM’nin Türkiye’nin ihracat performansı üzerindeki etkilerini şekillendirecek önemli bir boyut olarak görülmektedir. Katılımcılar, SKDM’nin düşük karbon teknolojilerine geçişini teşvik etmedeki rolü ve yeterliliği konusunda çeşitli görüşler sunmuşlardır. Görüşmelerde, SKDM’nin sanayi sektörlerini düşük karbonlu üretim modellerine yönlendirdiği, ancak bu dönüşümün önündeki finansal ve teknik engelleri tek başına aşmada yetersiz kalabileceği görüşü ağırlık kazanmıştır. K1, SKDM’nin tek başına düşük karbon teknolojilerine geçişini sağlamak için yeterli olmadığını, ancak önemli bir başlangıç noktası oluşturduğunu ifade etmiştir. K2 ise SKDM’nin bir yaptırım mekanizması olarak baskı oluşturduğunu, fakat bu teknolojilere geçişin daha uzun süreçlere ihtiyacı olduğunu belirtmiştir.

K1: Yeterli olacağını düşünmüyorum ama hızlandırıcı, sinerji oluşturacak ve zorlayıcı etkisi olacağını söyleyebiliriz. Ama yeterli olmaz çünkü SKDM uygulaması dolayısıyla elde edilen gelirlerle yeşil dönüşümü, yeni teknolojileri de iklim dostu, çevre dostu teknolojiye çevirme ihtimalimiz henüz yok. SKDM bu kadar güçlü bir kaynak oluşturmaya yetmez. İhtiyaçlara bakıldığında yıllık 9 trilyon dolar yatırım gerekli. 2050’ye kadar da 270-300 trilyon dolarlık global bir yatırım gerekli Paris Anlaşması

hedeflerini gerçekleştirebilmek için. Böyle bir teknolojiye ihtiyaç var. Bu teknolojiyi bugün itibariyle baktığımızda bütün karbon piyasası 105 milyar dolar. Yani yıllık 9 trilyon dolara ihtiyaç var, şu an birçok yerde kötü uygulanmamasına rağmen piyasa henüz 105 milyar dolar seviyesinde. Bunu bütün ülkelere uyguladığında vesaire henüz tüm ihtiyacı karşılama ihtimali yok. Ama tamamlayıcı rolü var.

Düşük karbon geçişi sürecinde teknolojik ve finansal engeller de katılımcılar tarafından sıklıkla vurgulanmıştır. K4, düşük karbon teknolojilerinin yüksek maliyetlerinin, özellikle KOBİ'ler için ciddi bir engel teşkil ettiğini belirtmiştir. K5, SKDM'ye uyum için yeterli teşvik mekanizması sunulmadığını, bu nedenle ek finansman kaynaklarına ihtiyaç duyulduğunu ifade etmiştir. K7 ise, yeşil finansman araçlarının ve uluslararası iklim fonlarının bu süreçte önemli bir rol oynayabileceğini savunmuştur. K7'ye göre, Türkiye'nin düşük karbon geçişini hızlandırmak için yeşil tahvil, karbon kredisi ve sürdürülebilir yatırım fonları gibi finansal araçlara erişimini artırması gerekmektedir. Katılımcılar, AB'nin, SKDM kapsamında elde edeceği gelirlerin bir kısmını, ihracatçı ülkelerin düşük karbon teknolojilerine geçişinde destek olarak kullanması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca K7, SKDM maliyetlerinin ihracatçı firmalar üzerinde baskı oluşturacağını ve bu durumun düşük karbon yatırımları için kullanılacak kaynakları azaltabileceğini vurgulamıştır. K8 ise, *“SKDM'nin etkili olabilmesi için, uluslararası yeşil finansman mekanizmalarının güçlendirilmesi ve gelişmekte olan ülkelere teknoloji transferinin desteklenmesi gerektiğini”* ifade etmiştir. Ayrıca, K8, kamu-özel sektör iş birliklerinin güçlendirilmesi ve Ar-Ge çalışmalarına daha fazla kaynak ayrılması gerektiğini belirtmiştir.

Literatürdeki çalışmalar da karbon fiyatlandırma mekanizmalarının düşük karbon geçişini teşvik etmedeki etkisinin, tamamlayıcı politikalar ve destek mekanizmalarının varlığına bağlı olduğunu göstermektedir (Branger ve Quirion, 2014; Verde, 2020). Bu bağlamda, Katılımcıların belirttiği gibi, SKDM'nin düşük karbon geçişini hızlandırabilmesi için, ulusal seviyede teknoloji geliştirme, Ar-Ge destekleri ve yeni nesil yeşil finansman mekanizmalarıyla desteklenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, SKDM'nin düşük karbon geçişini teşvik etmede önemli bir dış etken olduğu, ancak tek başına yeterli olmadığı görülmektedir. SKDM'nin yarattığı baskının, firmaları düşük karbon teknolojilerine yönlendirmek için bir başlangıç noktası olabileceği, ancak bu geçişin sürdürülebilir olması için iç dinamiklerin ve ulusal stratejilerin belirleyici olacağı açıktır.

5.7.3. Kurumsal ve Yapısal Uyum

SKDM'nin uygulanabilirliği, Türkiye'deki kurumsal ve yapısal kapasitenin yeterliliği ile doğrudan ilişkilidir. Görüşmeler, mevcut ölçüm, raporlama ve doğrulama altyapısının henüz SKDM gerekliliklerini tam anlamıyla karşılamadığını ortaya koymuştur. Katılımcılar, Türkiye'de karbon emisyonlarının izlenmesi ve raporlanmasına yönelik düzenlemelerin geliştirilmesi gerektiğini, özellikle sanayi kuruluşlarının emisyon verilerini doğrulama süreçlerinde teknik kapasitenin artırılmasının zorunlu olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, kamu kurumları ve özel sektör arasındaki iş birliğinin güçlendirilmesi, SKDM'ye uyum sürecinde kurumsal koordinasyonu artıracak önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır.

SKDM'ye uyum sürecinde Türkiye'nin karşılaşılabileceği en büyük zorluklardan biri, politika ve mevzuat uyumunun sağlanmasıdır. Görüşmelerde, Türkiye'nin emisyon ticaret sistemi gibi karbon fiyatlandırma mekanizmalarını hayata geçirmesi gerektiği vurgulanmış, bu tür adımların SKDM ile entegrasyonu kolaylaştıracağı ifade edilmiştir. Ayrıca, uluslararası destek mekanizmalarından yararlanarak kapasite geliştirme çalışmalarına hız verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Sonuç olarak, Türkiye'nin SKDM'ye tam uyum sağlayabilmesi için kurumsal kapasitesini güçlendirmesi, emisyon veri yönetim altyapısını geliştirmesi ve kamu-özel sektör iş birliğini artırması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

5.7.3.1. İRD Altyapısı

SKDM uyum sürecinde, Türkiye'de mevcut izleme, raporlama ve doğrulama altyapısının yeterliliği görüşmelerde katılımcılara sorulan diğer bir konudur. Kamu kurumları temsilcileri, Türkiye'nin halihazırda ETS için temel oluşturabilecek bir İRD altyapısına sahip olduğunu ve bu sistemin AB standartlarına büyük ölçüde uyumlu hale getirildiğini ve eksik yanlarında müzakere edildiğini belirtmiştir. Özellikle, 2012 yılında yürürlüğe giren Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması Yönetmeliği'nin sanayi sektörlerinde İRD süreçlerinin kurumsallaşmasına katkı sağladığı vurgulanmıştır. Bununla birlikte, sistemin kapsamının genişletilmesi ve dijitalleşme gibi alanlarda çalışmaların devam ettiğine de dikkat çekilmiştir.

K1: ... İRD altyapımız yeterli. Bizim şu an doğrulama kuruluşlarımız TÜİK tarafından akredite ediliyor. O da AB nezdinde TÜİK'in akredite etme yetkisi var. Bununla ilgili bir iki görüşülen husus ve kaygılar var, ama müzakereler devam ediyor...

K2: ... Bizim doğrulama kuruluşlarının yaptığı doğrulamalar SKDM’de AB içerisinde uygulamada muhtemelen müzakereler neticesinde bizim doğrulayıcı kuruluşların vermiş olduğu veriler geçerli kabul edilecektir. Onlar zaten zaman zaman bize sunulan raporlar, AB tarafından da rastgele örnekler seçilerek denetime tabi olacağından orada doğrulama kuruluşlarının kontrole ve denetimlere tabi oldukları için geçerli olacaktır.

K3: ... Sektörler artacaktır, ürün bazlıya döndüğünde daha fazla doğrulayıcı kuruluş olması gerekli. Şimdilik belirli sektörler için konuşuyoruz ama gelecekte daha fazla olması gerekiyor. Doğrulayıcı kuruluşlarımız AB ile entegre...

	İZLEME	RAPORLAMA	DOĞRULAMA
MEVZUAT	YÖNETMELİK		
	YÖNETMELİKTE DEĞİŞİKLİK YAPILMASINA DAİR YÖNETMELİK		
	İ&R TEBLİĞİ		D&A TEBLİĞİ
YARDIMCI DOKÜMANLAR	İZLEME PLANI KILAVUZU	EMİSYON RAPORU KILAVUZU	DOĞRULAMA KILAVUZU
	SİSTEM KULLANIM EL KİTAPLARI ELEKTRONİK İZLEME PLANI ELEKTRONİK YILLIK EMİSYON RAPORU		
	AB KOMİSYONUNCA YAYINLANMIŞ KILAVUZ DOKÜMANLAR		
			TÜRKAK REHBERLERİ
			ISO 14064-3 ISO 14065 ISO 14066

Şekil 5.3 Bakanlıkça Yayımlanmış Mevzuat, Kılavuzlar ve El Kitaplarının Özeti

Kaynak: Doğrulama ve Akreditasyon Tebliği Doğrulama Kılavuzu (2022)

Meslek örgütü temsilcileri ise, İRD altyapısının yeterliliği konusunda beklentilerini dile getirmişlerdir. K4, “mevcut İRD sisteminin bu konuda personel istihdam edebilen büyük ölçekli işletmeler için uygulanabilir olduğunu, ancak KOBİ’lerin raporlarını doğru şekilde oluşturabilmeleri için hesaplama araçlarına ve basit arayüzlere ihtiyaç olduğunu” belirtmiştir. Ayrıca doğrulama süreçlerinin maliyetinin küçük işletmeler için ciddi mali bir yük oluşturmaması adına katlanılabilir seviyelerde tutulması gerekliliği ifade edilmiştir. K6 ise “Türkiye’deki akredite doğrulayıcı

kuruluşların sayısının artırılması ve kapasitelerinin güçlendirilmesi gerektiğini” vurgulamıştır.

Bununla birlikte K2, Türkiye’deki mevcut düzenleyici çerçevenin SKDM’ye uyum sağlama konusunda avantaj sunduğunu ve sürecin AB ile yakın işbirliği içinde yürütülmesi halinde daha da geliştirilebileceğini ifade etmiştir. Ayrıca, K3, Türkiye’nin 2053 karbon nötr hedefi doğrultusunda İRD sisteminin sürekli olarak güncellendiğini ve karbon piyasası mekanizmalarının geliştirilmesine yönelik çalışmaların sürdüğünü belirtmiştir. Bu kapsamda, ulusal emisyon veritabanlarının şeffaflığının artırılması ve sektörel bazda veri entegrasyonunun sağlanması gerektiği vurgulanmıştır.

Sonuç olarak, Türkiye’nin mevcut İRD altyapısı SKDM’ye uyum konusunda önemli bir temel sunmaktadır. Kamu kurumları, mevcut sistemin yeterli olduğunu ve geliştirilmeye devam ettiğini belirtirken, meslek örgütleri süreçlerin daha maliyet etkin ve erişilebilir hale getirilmesine yönelik taleplerini dile getirmektedir. SKDM’nin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, İRD altyapısının dijitalleşmesi, doğrulama süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi, firmaların teknik destek mekanizmaları ve eğitim programları ile desteklenmesi gerekmektedir.

5.7.3.2. Kamu-Özel Sektör İşbirliği

SKDM’ye uyum sürecinde kamu kurumları ve özel sektör arasındaki işbirliği, politika tasarımıyla uygulama süreçlerine kadar çeşitli alanlarda kritik öneme sahiptir. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen görüşmelerde, hem kamu kurumu hem de meslek örgütü temsilcileri, etkili bir işbirliğinin gerekliliği ve potansiyel faydaları konusunda olumlu görüşler belirtmişlerdir. Kamu kurumu temsilcisi K2, “*SKDM gibi kapsamlı bir düzenlemeye uyum sürecinin, ancak kamu ve özel sektörün ortak çabalarıyla başarıya ulaşabileceğini”* vurgulamıştır. K1 ayrıca, bakanlık bünyesinde kurulan çalışma gruplarına özel sektör temsilcilerinin aktif katılım sağladığını ve politika geliştirme süreçlerinde paydaş görüşlerini önceliklendirildiğini belirtmiştir.

K1: İklim değişikliği uyum ve koordinasyon kurumumuz var, bu kurulda TOBB var, MÜSAİD, TÜSİAD gibi sektör temsilcileri ile beraber çeşitli bakanlıklarımız, başkanlıklarımız ve kurullarımız da var. ... Diğer tarafından kurumlarla ve kurumların koordinasyonu olsun bizim başkanlığımızın asli görevlerinden olduğundan süreçleri paydaşlarla birlikte ortak akılla yürütüyoruz.

K2: ... Kamu özel sektör, NGO ve üniversite katılımlı Yeşil Mutabakat çalışma Grubu ve altında 20 adet İhtisas Çalışma Grubumuz bulunuyor. Toplantılar çok geniş katılımlı yürütülüyor.

Meslek örgütü temsilcileri de kamu-özel işbirliğinin önemine değinmiş ve mevcut işbirliği mekanizmalarının geliştirilmesine yönelik öneriler sunmuşlardır. K4, *“baştan beri kamu kurumlarının SKDM konusunda özel sektörü bilgilendirme ve hazırlık süreçlerine dahil etme çabalarını olumlu karşılıyoruz”* ifadesini kullanmıştır. K5 ise *“meslek örgütlerimiz aracılığıyla kamu politikalarının şekillenmesine katkı sağlama fırsatı bulduk ve bu diyalog mekanizmalarının güçlenerek devam etmesini umuyoruz”* şeklinde görüş bildirmiştir. Hem kamu hem de özel sektör temsilcilerinin işbirliğine yönelik olumlu yaklaşımları, SKDM uyum sürecinde ortak hareket etme isteğini göstermektedir.

Kamu-özel işbirliğinin özellikle güçlendirilmesi gereken boyutlar konusunda, katılımcılar benzer görüşler paylaşmışlardır. K3, *“teknik destek ve kapasite geliştirme alanlarında işbirliğinin önemine”* dikkat çekmiş ve *“özel sektörün ihtiyaç duyduğu bilgi ve uzmanlığın kamu kurumları tarafından sağlanabileceğini”* belirtmiştir. K7, bu görüşü destekleyerek, *“üyelerimiz arasında yaptığımız görüşmelerde SKDM konusunda bilgi ve kapasite eksikliğinin en önemli zorluklar arasında yer aldığını tespit ettik ve kamu kurumlarıyla ortak eğitim ve bilgilendirme programları düzenlemenin faydalı olacağını düşünüyoruz”* ifadesini kullanmıştır.

Sonuç olarak, SKDM'ye uyum sürecinde kamu kurumları ve özel sektör arasında güçlü bir işbirliği ve koordinasyon olduğunu söylemek mümkündür. Türkiye'nin rekabet gücünü koruması ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşması için ortak akıl ve müzakerelerin devam etmesi önemlidir. İşbirliğinin daha da geliştirilmesi için çeşitli mekanizmalar ve platformlar oluşturulmalı, özel sektör talep ve beklentilerini iletmeli, kamu kurumları da eğitici ve danışman desteklerini sürdürmelidir.

5.7.3.3. Kurumsal Kapasite

Türkiye'nin SKDM'ye uyum sürecinde kurumsal kapasitesinin artırılması, uluslararası destek mekanizmalarından etkin şekilde yararlanılmasını gerektirmektedir. Türkiye'nin sahip olduğu kurumsal altyapının yeterliliğini ve geliştirme potansiyelini anlamak için katılımcılara Türkiye'nin kurumsal kapasitesinin mevcut durumu ve artırmaya yönelik hangi uluslararası destek mekanizmalarından yararlanılabileceği

sorusu yöneltmiştir. Kamu temsilcileri, Türkiye'nin AB tarafından sağlanan iklim değişikliğiyle mücadele fonlarından yararlandığını belirtmişlerdir. K1, AB'nin sunduğu İklim Finansmanı Programları'nın yanı sıra Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) ve Dünya Bankası gibi uluslararası kuruluşların sağladığı düşük faizli kredilerin sanayi sektörünün dönüşüm sürecinde, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji projelerinde aktif şekilde kullanıldığını ifade etmiştir. K2, *“AB'nin İklim Eylemi için Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) fonları, özellikle kamu kurumlarının teknik altyapısını güçlendirmede ve uzman personel yetiştirilmesinde kullanılabilir”* ifadesini kullanırken, K3 ise *“Türkiye-AB Sivil Toplum Diyalogu programları çerçevesinde, kamu kurumlarının AB ülkelerindeki muadilleriyle bilgi ve deneyim paylaşımı yapması, kurumsal kapasitenin geliştirilmesine katkı sağlayabilir”* şeklinde görüş bildirmiştir.

Meslek örgütü temsilcileri ise, uluslararası iş birliklerinin ve bilgi paylaşım platformlarının kurumsal kapasiteyi artırmada önemli bir rol oynayabileceğini vurgulamıştır. K5, özellikle Birleşmiş Milletler tarafından yürütülen “Teknoloji Transferi ve Kapasite Geliştirme” programlarının Türkiye'nin SKDM'ye uyum sürecinde faydalı olabileceğini belirtmiştir. K5'e göre, bu tür programlar, düşük karbon teknolojilerinin transferini kolaylaştırarak Türkiye'nin teknolojik dönüşümünü hızlandırabilir. Ayrıca, K5, uluslararası platformlarda bilgi paylaşımının artırılmasının, Türkiye'nin SKDM'ye uyum sağlamasına yönelik en iyi uygulamaları öğrenmesine ve uygulamasına katkı sağlayacağını ifade etmiştir. Benzer şekilde K8, *“Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) ve Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) gibi kuruluşların bilgi paylaşımı ve eğitim programları, Türkiye'nin teknolojik kapasitesini artırabilir.”* şeklinde bir görüş belirtmiştir. Katılımcılar, uluslararası destek mekanizmalarının Türkiye'nin ihtiyaçlarına uygun ve etkin bir şekilde kullanılmasının önemini vurgulamışlardır.

Görüşmelerde ayrıca, uluslararası kuruluşlar tarafından desteklenen teknik eğitim ve kapasite geliştirme programlarının SKDM'ye uyum sürecinde büyük önem taşıdığı ifade edilmiştir. AB tarafından finanse edilen Ufuk Avrupa (Horizon Europe) programı çerçevesinde karbon yönetimi, sürdürülebilir üretim ve döngüsel ekonomi konularında Türkiye'deki sanayi kuruluşlarının ve kamu kurumlarının ortak projeler geliştirebileceği vurgulanmış, Türkiye'nin SKDM'ye uyum sürecini hızlandırmak için uluslararası uzman desteğinin artırılması gerektiği ifade edilmiştir.

Uluslararası finans ve destek mekanizmalarına erişim ile alakalı olarak K6 önemli bir hususun altını çizerek, *“Dünya Bankası veya Yeşil İklim Fonu gibi kuruluşlar, karbon yoğun sektörlerin dönüşümünü finanse edebilir; ancak bu kaynaklara erişim için proje*

geliştirme kapasitemizi artırmalıyız.” demiştir. Bu görüş, finansal desteğin yanı sıra, bu kaynaklara erişim için gerekli proje yazma ve uygulama becerilerinin de geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Türkiye’nin bu tür desteklerden yararlanabilmesi, yalnızca finansal kaynakların varlığına değil, aynı zamanda bu kaynakları etkili bir şekilde kullanabilecek bürokratik ve teknik yetkinliğe sahip olmasına bağlıdır. Bu bağlamda, uluslararası destek mekanizmalarının, Türkiye’nin kurumsal kapasitesini artırmada bir katalizör işlevi görebileceği söylenebilir, ancak bu süreçte yerel aktörlerin proaktif bir rol üstlenmesi kritik önemdedir.

Sonuç olarak, Türkiye’nin SKDM’ye uyum sürecinde kurumsal kapasitesini güçlendirmek için uluslararası fonlar, teknik destek programları ve eğitim projeleri büyük bir fırsat sunmaktadır. Hem kamu hem de özel sektör temsilcileri, uluslararası destek mekanizmalarından daha etkin şekilde yararlanılması gerektiğini ve kapasite artırıcı iş birliklerinin genişletilmesinin kritik önem taşıdığını belirtmiştir. SKDM kapsamında rekabet avantajı sağlayabilmek adına, Türkiye’nin emisyon azaltımına yönelik finansal kaynakları ve teknik destekleri somut projelere yönlendirerek, ölçülebilir sonuçlar doğuracak şekilde planlaması ve uygulaması gerekmektedir.

5.7.4. Sosyal ve Politik Etkiler

SKDM’nin uygulanması, yalnızca ekonomik ve çevresel etkiler yaratmakla kalmayıp, aynı zamanda sosyal ve politik boyutları da beraberinde getirmektedir. Görüşmelerde, özellikle karbon yoğun sektörlerde istihdamın olası etkileri üzerine farklı görüşler ortaya konmuştur. SKDM’nin yüksek karbon maliyetleri nedeniyle bazı sektörlerde üretim maliyetlerini artırabileceği, bu durumun rekabet gücünü azaltarak istihdam kayıplarına yol açabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte, yeşil dönüşüm politikalarına paralel olarak geliştirilecek teşvik mekanizmalarının, yeni istihdam olanakları yaratabileceği ve düşük karbon teknolojilerine dayalı sektörlerde işgücü ihtiyacını artırabileceği ifade edilmiştir. Bu bağlamda, SKDM’nin etkilerinin yalnızca maliyet artışı açısından değil, aynı zamanda istihdam dönüşümü perspektifinden ele alınması gerektiği vurgulanmıştır.

SKDM’nin Türkiye’nin AB ile olan ticari ve diplomatik ilişkilerine etkisi de önemli bir tartışma konusudur. Katılımcılar, Türkiye’nin AB ile Gümrük Birliği sürecinde yaşadığı zorlukları hatırlatarak, SKDM’nin Türkiye-AB ilişkilerinde hem bir baskı unsuru, hem de iş birliği fırsatı yaratabileceğini belirtmiştir. Türkiye’nin karbon düzenlemelerine uyum sağlaması, AB ile ticari entegrasyonunu güçlendirebileceği gibi,

uyum sürecinin gecikmesi halinde çeşitli ticari engellerle karşılaşma riskinin de bulunduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, kamuoyunda çevresel farkındalığın artırılması gerektiği, aksi takdirde SKDM'nin sadece bir mali yük olarak algılanabileceği vurgulanmıştır. Sonuç olarak, SKDM'nin sosyal ve politik etkileri, yalnızca ekonomik boyutta değil, istihdam dönüşümü, kamuoyu algısı ve uluslararası ilişkiler çerçevesinde de ele alınmalıdır.

5.7.4.1. İstihdam Etkileri

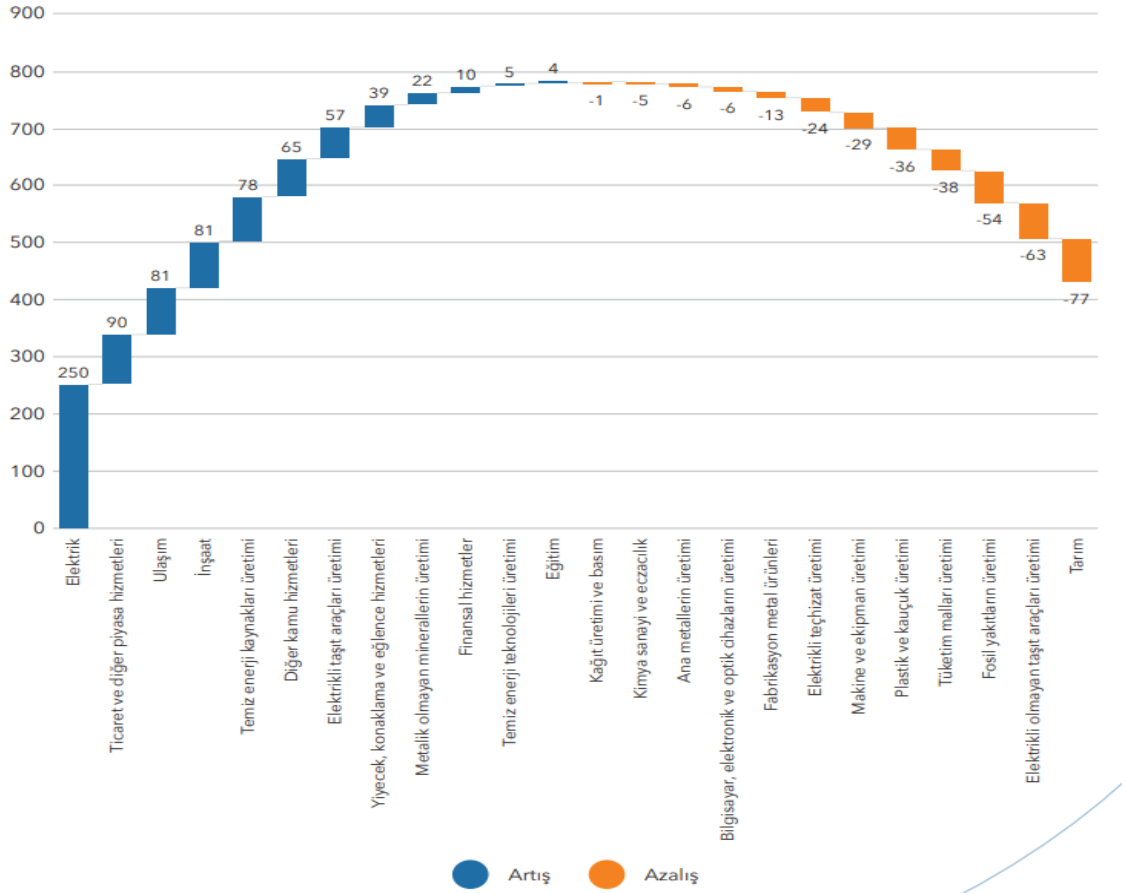
SKDM'nin Türkiye ekonomisi üzerindeki potansiyel etkileri değerlendirilirken istihdam boyutu özel bir öneme sahiptir. Araştırma kapsamında görüşülen katılımcılar, SKDM'nin istihdama etkisinin kısa, orta ve uzun vadede farklı şekillerde ortaya çıkabileceğini belirtmişlerdir. Kamu kurumu temsilcilerinden K1, *“SKDM'nin ilk etapta özellikle enerji yoğun sektörlerde maliyet artışı yaratarak istihdamı olumsuz etkilemesi muhtemeldir, ancak bu etki geçici olabilir.”* görüşünü paylaşmıştır. Benzer şekilde K2, *“Yüksek karbon yoğunluğuna sahip sektörlerde eğer dönüşüm maliyetleri üretimin azalmasına sebep olursa kısa süreli de olsa bu sektörlerde istihdam kayıpları yaşanabilir.”* değerlendirmesinde bulunmuştur.

Meslek kuruluşlarının temsilcileriyle yapılan görüşmelerde de benzer şekilde sektörel dönüşüm sürecinin istihdama etkisi hususunda kısa vadede istihdam kaybı gibi olumsuz sonuçlar beklendiği gözlemlenmiştir. K4, *“Çimento ve çelik sektörlerinde karbon-yoğun üretim süreçlerinin dönüşümü sırasında belirli iş kollarında daralma olabilir, ancak yenilenebilir enerji altyapısı ve enerji verimliliği projeleri gibi alanlarda yeni istihdam fırsatları doğacaktır.”* şeklinde görüş bildirmiştir. K7 ise *“Özellikle mavi yakalı çalışanlar için geçiş sürecinde destekleyici politikalara ihtiyaç olacak, aksi takdirde bölgesel işsizlik sorunları artabilir.”* uyarısında bulunmuştur. Zira karbon yoğun sektörlerin yoğunlaştığı bölgelerde işsizlik oranlarının artması, sosyo-ekonomik sorunları da beraberinde getirebilir. SKDM'nin sadece ekonomik değil, aynı zamanda sosyal etkilerinin de her zaman dikkate alınması gerektiği açıktır. Bu nedenle, bölgesel kalkınma politikalarının SKDM'nin etkilerini dikkate alacak şekilde güncellenmesi ve bu bölgelerde alternatif istihdam olanaklarının yaratılması gerekmektedir. Bu bulgular, SKDM'nin istihdam üzerindeki etkisinin homojen olmayacağını, sektörel ve bölgesel farklılıkların göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymaktadır.

İstihdam üzerindeki orta ve uzun vadeli etkilere ilişkin katılımcıların görüşleri dikkate alındığında, yeşil dönüşüm sürecinin beraberinde getireceği yeni iş kolları ve

istihdam alanlarına dair öngörüler öne çıkmaktadır. K6, “*Karbon nötr üretim teknolojilerine geçiş, yeni uzmanlık alanları ve teknik becerilere sahip işgücü ihtiyacını artıracaktır.*” şeklinde değerlendirmede bulunurken, K5 “*Sürdürülebilir üretim sistemlerine yönelik AR-GE faaliyetleri ve inovasyon çalışmalarının artması, yüksek nitelikli işgücü için yeni fırsatlar yaratacaktır.*” görüşünü ifade etmiştir. K8 ise benzer şekilde, yeşil dönüşümle birlikte, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve karbon yakalama gibi alanlarda yeni iş imkanları ortaya çıkacağını belirtmiştir.

Katılımcıların, yeşil dönüşüm sayesinde uzun vadede istihdam konusunda olumlu yansımalar olacağı yönündeki görüşleri, SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi tarafından yayımlanan “Net Sıfır 2053: Türkiye’de Karbonsuz Enerjiye Geçişin Sosyoekonomik Etkileri” başlıklı raporla örtüşmektedir. Bu rapora göre, dönüşüm süreci boyunca istihdamın, baz senaryoya kıyasla genel olarak daha yüksek seviyelerde seyretmesi beklenmektedir. Geleneksel imalat ve fosil yakıt sektörlerindeki istihdam kayıplarının, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği sağlayan teknolojiler ve temiz enerji üretimi alanlarında yıllık ortalama 183 bin yeni istihdam yaratılmasıyla kısmen dengeleneceği öngörülmektedir. Buna ek olarak, ulaşım ekipmanları sektöründe de ortalama 51 bin kişilik bir istihdam artışı öngörülmektedir. Şekil 5.4’te dönüşüm ile beraber istihdam konusunda sektörel bazlı artış ve azalışlar gösterilmiştir.



Şekil 5.4 NETZERO senaryosunda baz senaryoya kıyasla yaratılan ilave istihdam (kümülatif 2020-2055; istihdam edilen bin kişi)

Kaynak: Charalampidis ve Taranto (2024)

Bu veriler ışığında, SKDM'nin istihdam üzerindeki etkilerinin çok boyutlu ve dinamik bir nitelik taşıdığı söylenebilir. Kısa vadede karbon yoğun sektörlerde belirli düzeyde istihdam kayıpları yaşanabilecek olsa da, orta ve uzun vadede düşük karbonlu ekonomiye geçiş sürecinin yeni iş kolları ve beceri setleri gerektiren istihdam alanları yaratması beklenmektedir. Ancak bu geçiş sürecinin başarılı bir şekilde yönetilmesi, olumsuz etkilerin en aza indirilmesi ve potansiyel fırsatların değerlendirilmesi için kapsamlı ve bütüncül politikaların geliştirilmesi kritik önem taşımaktadır. Özellikle, etkilenen sektörlerdeki işgücüne yönelik yeniden eğitim ve beceri kazandırma programları, bölgesel kalkınma stratejileri ve sosyal koruma mekanizmalarının güçlendirilmesi gibi önlemler, SKDM'nin istihdam üzerindeki olası olumsuz etkilerini hafifletmeye ve yeşil dönüşüm sürecinden maksimum faydayı sağlamaya katkıda bulunacaktır.

5.7.4.2. AB İlişkileri

SKDM'nin Türkiye-AB ilişkilerine potansiyel etkileri, çalışmanın sosyal ve politik boyutunda önemli bir alt tema olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel görüş, SKDM'ye uyum sürecinin Türkiye'nin AB ile siyasi ve ekonomik ilişkilerini olumlu yönde güçlendirebileceği yönündedir. K1, bu sürecin Türkiye'nin AB ile olan entegrasyonunu artırabileceğini belirterek, *"Türkiye'nin SKDM'ye uyum çabaları, AB ile daha yakın iş birliği kurmasını sağlayarak Gümrük Birliği'nin olası güncellenmesi sürecine de olumlu katkı sunabilir."* ifadelerini kullanmıştır. Özellikle Türkiye'nin yeşil dönüşüm politikalarını AB standartlarına uyumlu hale getirmesi, ilişkilerde yeni bir müzakere zemini oluşturabilir. K2 ise, *"İklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularında ortak hedeflere yönelik işbirliği, ilişkilerin diğer boyutlarını da olumlu etkileyebilir, ancak bu süreç çift taraflı bir anlayış gerektirmektedir."* değerlendirmesini paylaşmıştır.

Meslek örgütü temsilcilerinin görüşleri incelendiğinde, SKDM'nin AB ilişkilerine etkisinin daha karmaşık ve çok boyutlu algılandığı görülmektedir. K4, *"SKDM, Gümrük Birliği'nin modernizasyonu ve güncellenmesi için bir fırsat penceresi açabilir ve bu, Türkiye-AB ilişkilerinde yeni bir dönemin başlangıcı olabilir."* ifadesinde bulunurken, K5 *"Bu süreç ekonomik çıkarların ön planda olduğu bir yapıda ilerliyor, dolayısıyla siyasi ilişkilere etkisi beklendiği kadar olumlu olmayabilir."* şeklinde daha temkinli bir yaklaşım sergilemiştir. K8 ise, *"SKDM çerçevesinde kurulacak teknik işbirlikleri ve ortak projeler, uzun vadede karşılıklı güven inşasına katkıda bulunabilir."* görüşünü dile getirmiştir.

Katılımcıların vurguladığı bir diğer önemli nokta, SKDM'nin Türkiye'nin AB'ye üyelik sürecine etkisi olmuştur. Bazı katılımcılar, SKDM'ye uyumun, Türkiye'nin AB standartlarına yaklaşmasını sağlayarak üyelik sürecini hızlandırabileceğini düşünmektedirler. K3, bu konuda *"Eğer Türkiye, SKDM'ye tam uyum sağlarsa, bu AB'nin Türkiye'yi yeşil dönüşüm ortaklarından biri olarak görmesini sağlayabilir ve siyasi ilişkilerde olumlu bir hava yaratabilir."* şeklinde yorum yapmıştır. Özellikle AB'nin Yeşil Mutabakat çerçevesinde belirlediği hedeflere Türkiye'nin uyum göstermesi, taraflar arasında sürdürülebilir kalkınma ve çevresel iş birliği alanlarında daha derin ilişkilerin oluşmasına olanak tanıyabilir. Ancak, bazı katılımcılar ise, SKDM'nin yeni bir engel yaratabileceği ve üyelik sürecini daha da zorlaştırabileceği endişesini taşımaktadır. Bu nedenle, Türkiye'nin SKDM'ye uyum sürecini, AB ile ilişkilerini güçlendirecek ve üyelik sürecine katkı sağlayacak şekilde yönetmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, SKDM'ye uyum süreci, Türkiye-AB ilişkilerini güçlendirme potansiyeline sahip olsa da, bu durum Türkiye'nin gerekli düzenlemeleri hayata geçirme düzeyine bağlıdır. Eğer Türkiye, emisyon ticaret sistemi ve karbon düzenlemeleri konusunda hızlı ve etkin adımlar atarsa, AB ile hem ekonomik hem de siyasi anlamda daha yakın ilişkiler kurulabilir. Ancak uyum sürecinde yaşanabilecek gecikmeler veya eksiklikler, Türkiye'nin AB ile ticari ve siyasi ilişkilerinde bazı zorluklara yol açabilir. Bu nedenle, sürecin etkin bir şekilde yönetilmesi, Türkiye'nin hem ekonomik çıkarlarını koruması hem de AB ile bütünleşme sürecini ilerletmesi açısından kritik bir öneme sahiptir.

5.7.4.3. Tüketici Davranışları

SKDM'nin potansiyel etkilerinin irdelendiği sosyal ve politik boyutlar içerisinde, tüketici davranışları ve toplumsal farkındalık değişimi de bir alt tema olarak incelenmiştir. Katılımcıların değerlendirmeleri, SKDM'nin doğrudan ve dolaylı yollarla tüketim kalıplarında kısa vadede sınırlı da olsa değişim yaratma potansiyeline işaret etmektedir. Kamu kurumu temsilcisi K2, *“SKDM ile birlikte ürünlerin karbon ayak izinin görünürlüğünün artması, zaman içinde tüketicilerin satın alma kararlarında çevresel faktörleri daha fazla dikkate almalarını sağlayabilir.”* tespitinde bulunmuştur. K1 ise, *“Türkiye'de henüz gelişmekte olan yeşil tüketim bilinci, SKDM uygulamasının yaratacağı farkındalık ve ürün etiketleme gereklilikleri ile ivme kazanabilir.”* görüşünü paylaşmıştır. Meslek kuruluşlarından olan katılımcılar ise konuyu ekonomi boyutuyla değerlendirerek, tüketicilerin fiyat hassasiyeti nedeniyle, SKDM'nin getireceği ek maliyetlerin fiyatlara yansımalarının tüketim alışkanlıklarını kısa vadede olumsuz etkileyebilebileceğini belirtmişlerdir.

SKDM'nin tüketici davranışları üzerindeki etkilerini değerlendirirken, tüketicilerin bilgi düzeyi, gelir seviyesi, kültürel değerleri ve alışkanlıkları gibi faktörleri dikkate almak gerekmektedir. Bilinçli tüketiciler, SKDM'nin getireceği etiketleme ve bilgilendirme mekanizmaları sayesinde, ürünlerin karbon ayak izi hakkında daha fazla bilgi edinebilir ve tercihlerini bu doğrultuda yapabilirler. Ancak, gelir seviyesi düşük olan tüketiciler, fiyat artışlarından daha fazla etkilenebilir ve sürdürülebilir ürünlere yönelmekte zorlanabilirler. Bu nedenle, tüketicilerin bilinçlendirilmesi, sürdürülebilir ürünlerin erişilebilirliğinin artırılması ve fiyatlarının makul seviyelerde tutulması büyük önem taşımaktadır.

Katılımcıların vurguladığı bir diğer önemli nokta, SKDM'nin toplumsal farkındalık üzerindeki etkisidir. SKDM, iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularında toplumun genelinde bir farkındalık artışına yol açabilir. Bu durum, tüketicilerin yanı sıra, üreticileri, politika yapıcıları ve sivil toplum kuruluşlarını da etkileyebilir. Özellikle, genç nesillerin iklim değişikliği konusunda daha duyarlı olduğu ve sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarını benimsemeye daha istekli olduğu gözlemlenmektedir. Bu nedenle, eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin gençlere yönelik olarak yoğunlaştırılması, SKDM'nin toplumsal farkındalık üzerindeki etkisini artırabilir.

Sonuç olarak, SKDM'nin tüketici davranışları üzerindeki etkisi büyük ölçüde fiyat, bilinçlendirme faaliyetleri ve şirketlerin pazarlama stratejilerine bağlı olacaktır. Kısa vadede ekonomik faktörler belirleyici olsa da, uzun vadede tüketicilerin çevresel etkileri daha fazla dikkate alan bir alışveriş davranışı sergileyebileceği öngörülmektedir. Bu süreçte, devlet politikalarının ve özel sektör girişimlerinin tüketici farkındalığını artıracak şekilde yönlendirilmesi, düşük karbonlu ürünlere olan talebin sürdürülebilir şekilde artırılmasında önemli bir rol oynayacaktır.

5.7.5. Finansman ve Teşvik Mekanizmaları

SKDM'nin Türkiye'deki sektörler üzerindeki etkilerini minimize etmek ve yeşil dönüşümü hızlandırmak adına finansman ve teşvik mekanizmaları kritik bir rol oynamaktadır. Görüşmelerde, karbon fiyatlandırma gelirlerinin nasıl yönetileceği konusunda farklı yaklaşımlar öne çıkmıştır. Katılımcılar, elde edilecek gelirlerin doğrudan sanayi sektörlerinin düşük karbon teknolojilerine geçişini desteklemek için kullanılmasının önemini vurgulamış, aksi takdirde bu mekanizmanın sadece ek bir mali yük getireceği belirtilmiştir. Özellikle enerji yoğun sektörler için uygun finansman modellerinin geliştirilmesi ve düşük faizli krediler, yeşil tahviller ve karbon piyasalarına entegrasyon gibi alternatif finansman araçlarının devreye alınması gerektiği ifade edilmiştir.

Ayrıca, Türkiye'nin uluslararası finansman mekanizmalarından faydalanması gerektiği yönünde ortak bir görüş oluşmuştur. Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında geliştirilen sürdürülebilir finansman araçları, Dünya Bankası ve Avrupa Yatırım Bankası gibi uluslararası kuruluşlar tarafından sunulan yeşil fonlar, SKDM'ye uyum sürecinde kritik destek sağlayabilir. Bunun yanı sıra, teşvik mekanizmalarının sadece büyük ölçekli işletmeler için değil, KOBİ'ler için de erişilebilir hale getirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Görüşmelerde, karbon ayak izini azaltmaya yönelik destek

programlarının ve vergi indirimlerinin genişletilmesi gerektiği belirtilmiş, özellikle emisyon azaltımı sağlayan yatırımlara yönelik doğrudan sübvansiyonların artırılmasının yeşil dönüşümü hızlandıracağı ifade edilmiştir.

5.7.5.1. Karbon Fiyatlandırma Gelirleri

Karbon fiyatlandırma, iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir politika aracı olarak kabul edilmekte ve özellikle SKDM gibi küresel düzenlemelerin yaygınlaşmasıyla birlikte Türkiye'nin de bu alanda adımlar atmasını zorunlu kılmaktadır. Katılımcıların görüşlerine göre, karbon fiyatlandırma gelirlerinin, sektörlerin yeşil dönüşümüne önemli bir finansal kaynak sağlayabileceği öne çıkmaktadır. Özellikle K1 ve K2 gibi kamu kurumu temsilcileri, karbon fiyatlandırma mekanizmaları sayesinde oluşacak gelirlerin, yenilenebilir enerji projeleri, enerji verimliliği yatırımları ve düşük karbon teknolojilerinin desteklenmesi için kullanılabileceğini belirtmişlerdir. K1, *“Karbon fiyatlandırma mekanizmasından elde edilecek gelirler, sektörlerin yeşil dönüşümünde kritik bir finansman kaynağı olacaktır. Ancak bu gelirlerin nasıl tahsis edileceği ve hangi önceliklerle kullanılacağı konusunda henüz net bir yol haritamız bulunmamaktadır.”* ifadesini kullanmıştır. Benzer şekilde, K3 de *“Karbon fiyatlandırma, bir yandan emisyon azaltımını teşvik ederken, diğer yandan dönüşüm için gerekli finansmanı sağlayabilir. Fakat öncelikle fiyatlandırma modeli ve kapsam konusunda uzlaşa sağlanması gerekiyor.”* şeklinde görüş bildirmiştir. Bu bağlamda, karbon fiyatlandırma gelirlerinin stratejik bir şekilde yönlendirilmesi, Türkiye'nin ihracatının SKDM'ye uyum sağlamasında kritik bir rol oynayabilir.

Meslek kuruluşlarının temsilcileri de, Türkiye'de karbon fiyatlandırma gelirlerinin, yeşil fonlar veya teşvik mekanizmaları aracılığıyla düşük karbonlu teknoloji yatırımlarına yönlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Katılımcılar, karbon fiyatlandırma politikalarının sanayinin rekabetçiliğini tehdit edebileceğini, bu nedenle emisyon azaltımını teşvik eden ancak aşırı maliyet yükü oluşturmamayan dengeli bir sistemin kurulmasının kritik olduğunu dile getirmiştir. Bu bağlamda K5, karbon fiyatlandırılmasından elde edilecek gelirlerin genel bütçeye değil, doğrudan yeşil sanayiye aktarılması gerektiğini savunmuştur. K6 ise, Türkiye'de düşük karbonlu üretime geçiş sürecinde finansman eksikliğinin önemli bir engel olabileceğini vurgulayarak, karbon fiyatlandırma gelirlerinin sanayiye düşük faizli krediler veya doğrudan teşvikler şeklinde geri dönmesi gerektiğini söylemiştir.

Araştırma bulguları, karbon fiyatlandırma gelirlerinin doğru yönetiminin Türkiye'nin yeşil dönüşüm sürecinde kritik bir başarı faktörü olacağını göstermektedir. Gelirlerin şeffaf, adil ve etkin bir şekilde dağıtılması ve sektörlerin ihtiyaçlarına göre önceliklendirilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca, K8'in belirttiği gibi, *“Karbon fiyatlandırma sistemi, sadece gelir elde etmeye değil, emisyon azaltımını teşvik etmeye odaklanmalıdır. Bu nedenle fiyat seviyesinin optimizasyonu kadar, elde edilen gelirlerin, dönüşümü hızlandıracak alanlara yönlendirilmesi de önemlidir.”* Bu çerçevede, karbon fiyatlandırma mekanizmasının tasarımında ulusal önceliklerin ve sektörel dinamiklerin göz önünde bulundurulması, hem SKDM uyumu hem de ekonomik sürdürülebilirlik açısından denge sağlayacak bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'nin kendine özgü koşullarını dikkate alan, ancak uluslararası iklim finansmanı yaklaşımlarıyla da uyumlu bir karbon fiyatlandırma stratejisi geliştirmesi, yeşil dönüşüm sürecini hızlandırabilir ve rekabet gücünü koruyabilir.

5.7.5.2. Teşvik Mekanizmaları

Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinin yeşil dönüşümünü desteklemek amacıyla uygulanacak teşvik mekanizmaları, SKDM bağlamında kritik bir öneme sahiptir. Enerji yoğun sektörler, Türkiye'nin ihracatında önemli bir paya sahip olduğu gibi, karbon emisyonlarının da büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Bu sektörlerin düşük karbonlu üretim süreçlerine geçişini kolaylaştırmak, hem çevresel sürdürülebilirlik hem de uluslararası ticarette rekabetçiliğin korunması açısından stratejik bir gerekliliktir. Katılımcılar, bu dönüşümün gerçekleşebilmesi için hem kamu kaynaklarının stratejik kullanımını hem de özel sektörün finansal ve teknolojik kapasitesinin artırılmasını gerektiren çok yönlü bir yaklaşımın benimsenmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Görüşmelerde kamu temsilcileri, Türkiye'de sanayinin yeşil dönüşümünü desteklemek için doğrudan mali teşvikler ve vergisel avantajların önemli rol oynayabileceğini vurgulamıştır. Bu bağlamda, düşük faizli krediler, yatırım destek programları ve yenilenebilir enerji kullanımına yönelik vergi muafiyetleri gibi mekanizmaların olduğu ve yenilerinin de geliştirildiğini belirtilmiştir.

K1: Şu an finansal akışlar zaten iklime dayalı devam ediyor. Bugün itibariyle baktığımızda zaten şu anda 3.1 milyar dolarlık mutabakat zabtımız vardı. Bu tamamen iklimle alakalı konularda. Bunlar ilk etapta kamu, belediyeler tarzı kurumlara aktarılmıştı. ... Hibe programları var, kısmen hibe kısmen kredi programları var. Daha

ziyade bunları yatırım olarak gördüğümüz için imtiyazlı kredi imkanları konularını çalışıyoruz... Bu finansman kaynaklarını Türkiye'ye getirebilmek için yeşil taksonomiye kurduk. Yeşil taksonomide yatırımcı yapacağı yatırımın yeşil olduğunu belgelendirdiği takdirde özellikle 3.3 trilyon dolarlık AB'de yatırım amaçlı ayrılan fonlardan faydalanabiliyor.

K2: Yeşil Mutabakat Eylem Planımızda, teşviklerin ana hedefleri rekabetçiliği korumak, arz güvenliğini sağlamak, dışa bağımlılığı azaltmak ve sektörel liderlikler elde etmek olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda, bakanlığımız başta olmak üzere ilgili tüm Bakanlıklar birbiri ile çakışmayacak ve bu amaçlara hizmet edecek şekilde teşvik mekanizmaları düzenlemekte veya mevcut olanları gözden geçirmektedir.

Diğer bir kamu kurumu temsilcisi K3, enerji yoğun sektörlerde dönüşümü desteklemek için vergi indirimleri ve karbon azaltımına bağlı teşviklerin uygulanması gerektiğini ve emisyon azaltım hedeflerine ulaşan işletmelere sağlanacak vergi avantajlarının, firmaları daha çevreci üretim modellerine yönlendirebileceğini belirtmiştir. Bu tür finansal teşviklerin, özellikle yüksek maliyetli dönüşüm teknolojilerinin benimsenmesinde işletmelerin üzerindeki maddi yükü hafifletebileceği vurgulanmıştır.

Meslek örgütlerinden katılımcıların teşvik mekanizmaları konusundaki değerlendirmeleri daha çok uygulama ve erişilebilirlik odaklı olmuştur. K5, “Teşvik mekanizmalarının bürokratik süreçleri basitleştirilmeli ve özellikle küçük işletmelerin bu teşviklere erişimi kolaylaştırılmalıdır. Mevcut teşvik sisteminde yeşil dönüşüm yatırımları için başvuru ve değerlendirme süreçleri hızlandırılmalı.” demiştir. K6 ise konuya farklı bir boyut getirerek, “Sadece mali teşvikler değil, teknik destek ve kapasite geliştirme programları da teşvik mekanizmalarının bir parçası olmalıdır. Özellikle karbon ayak izi hesaplama, enerji verimliliği denetimleri gibi hizmetler için danışmanlık destekleri verilmelidir.” önerisinde bulunmuştur. K7 ise teşvikler konusunda, “Teşvik mekanizmaları sadece finansal desteklerle sınırlı kalmamalı, düzenleyici çerçevenin de teşvik edici olması gerekiyor. Örneğin, düşük karbonlu üretim yapan firmalara kamu ihalelerinde avantaj sağlanması veya yeşil sertifikasyon sistemlerinin desteklenmesi gibi politika araçları da göz önünde bulundurulmalıdır.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Araştırma bulguları, Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinde dönüşümü destekleyecek teşvik mekanizmalarının çok boyutlu, esnek ve hedef odaklı olması

gerektiğini göstermektedir. Katılımcıların da belirttiği gibi, bu mekanizmaların hibe programları, düşük faizli krediler, vergi indirimleri ve teknoloji transferi destekleri gibi araçlarla desteklenmesi gerekmektedir. Teşvik sisteminin SKDM'nin etkilerine göre önceliklendirilmesi, sektörel farklılıkları gözetmesi ve farklı ölçekteki işletmelerin ihtiyaçlarına cevap verebilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca, teşviklerin sadece mali desteklerle sınırlı kalmayıp, teknik danışmanlık, kapasite geliştirme ve düzenleyici çerçevenin iyileştirilmesi gibi tamamlayıcı unsurları da içermesi, dönüşümün bütüncül bir şekilde desteklenmesine katkı sağlayacaktır.

5.7.5.3. Finansman Kaynakları

SKDM'ye uyum sürecinde gerekli dönüşüm yatırımlarının finansmanı, finansman kaynaklarının çeşitliliği ve erişilebilirliği, yeşil dönüşümün başarısı için kilit faktörler arasında görülmektedir. Kamu kurumu temsilcisi K1, *“SKDM'ye uyum maliyetlerini karşılamak için hem ulusal hem de uluslararası kaynakların etkin bir şekilde harmanlanması gerekiyor. Özellikle Yeşil Mutabakat Eylem Planı kapsamında oluşturulacak özel finansman mekanizmaları, dönüşüm için kritik öneme sahip olacaktır.”* ifadesini kullanmıştır. K3 ise *“Uluslararası finans kuruluşlarının iklim finansmanı programları, Türkiye'nin dönüşüm sürecinde önemli bir kaynak olabilir, ancak bu fonlara erişim için kurumsal kapasitenin geliştirilmesi şart.”* diyerek kapasite boyutuna dikkat çekmiştir.

Finansman kaynaklarının koordinasyonu konusunda yetkili kurumun mensubu olan K2 ise, finansman imkanlarıyla alakalı çevre ve iklim değişikliği bağlantılı olarak AB ve ulusal tüm finansman imkanlarına ilişkin bilgilerin derlenmesi eylemi kapsamında üç aylık dönemler halinde düzenli raporlar yayınladıklarını belirtmiştir. Finansman kaynakları konusunda yapılan bu bilgilendirmeler sayesinde de K2, *“Türkiye Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası ve Dünya Bankası kaynaklarından en fazla yeşil finansman kapsamında yararlanan ülkedir. Artırılmasına yönelik girişimlerimiz devam etmektedir.”* değerlendirmesini yapmıştır. K2'nin değindiği “Yeşil Mutabakata Yönelik Finansman İmkanları” belgesi incelendiğinde, geniş bir yelpazede pek çok finansman imkanından bahsedildiği, belge içerisinde finansman kaynağının mevzuatı, amacı, sağlanan destek hakkında detaylı bilgiler, başvuru şekli, zamanı ve koşulları gibi detaylı bilgiler olduğu görülmüştür.

Meslek örgütü temsilcileri ise, uluslararası finansman kaynaklarından faydalanan birlik üyesi işletmeler olduğunu ancak ulusal finans imkanlarının da çeşitlenmesi ve etkin

şekilde kullanılabilmesi gerektiği konusunda görüşler bildirmişlerdir. K5, “*Uluslararası kuruluşların yeşil finansman programlarının yanı sıra, ikili kalkınma işbirlikleri de önemli fırsatlar sunabilir. Ancak bu kaynakların sektörel özellikler gözetilerek tahsis edilmesi gerekiyor.*” şeklinde görüş bildirmiştir. K7 ise “*Yeşil tahviller, sürdürülebilirlik bağlantılı krediler gibi yenilikçi finansman araçlarının Türkiye’de geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, özel sektörün dönüşüm finansmanına erişimini kolaylaştıracaktır.*” demiştir. K4, “*Kalkınma ajansları, TÜBİTAK ve KOSGEB gibi kurumların desteklerinin SKDM odaklı olarak yeniden yapılandırılması ve koordineli bir şekilde sunulması önemlidir. Ayrıca, Türkiye Varlık Fonu gibi büyük ölçekli ulusal fonların da yeşil dönüşüm yatırımlarına yönlendirilmesi ya da ulusal yeşil dönüşüm fonu oluşturulması düşünülmelidir.*” şeklinde görüş bildirmiştir. K6 ise “*Bankacılık sektörünün yeşil finansman kapasitesinin geliştirilmesi ve sürdürülebilirlik kriterlerinin kredi değerlendirme süreçlerine entegre edilmesi, dönüşüm finansmanının yaygınlaşması için önemli bir adım olacaktır. Kamu bankaları tarafından sağlanacak düşük faizli krediler ve yeşil tahvil gibi enstrümanlar, özel sektörün yeşil yatırımlarını destekleyebilir.*” diyerek finansal sisteme yönelik öneriler sunmuştur.

Ayrıca, karbon piyasaları da SKDM’ye uyum maliyetlerinin karşılanmasında önemli bir finansman kaynağı olarak değerlendirilmektedir. K1, Türkiye’nin bir ulusal emisyon ticaret sistemi kurarak bu piyasadaki finansman sağlamasının önemli bir fırsat olduğunu belirtmiştir. K8 ise, karbon kredisi ticaretinin sanayinin dönüşüm maliyetlerini azaltmada kritik bir rol oynayabileceğini, ancak bunun için Türkiye’nin uluslararası karbon piyasalarına entegrasyonunu hızlandırması gerektiğini ifade etmiştir.

Sonuç olarak, SKDM’ye uyum maliyetlerinin karşılanabilmesi ve yeşil dönüşüm için hem ulusal hem de uluslararası finansman kaynaklarının bir arada kullanılması gerekmektedir. Katılımcıların da belirttiği gibi, uluslararası finans kuruluşları, yeşil fonlar ve karbon piyasaları gibi kaynaklar, Türkiye’nin yeşil dönüşüm sürecini destekleyebilir. Özellikle uluslararası finans kuruluşlarının yeşil kredi programları, AB’nin Yeşil Mutabakat finansman mekanizmaları, ikili kalkınma işbirlikleri, karbon fonları ve ulusal teşvik sistemleri, bu süreçte önemli rol oynayabilecek kaynaklardır. Finansman stratejisinin başarısı için kurumsal kapasitenin geliştirilmesi, yenilikçi finansman araçlarının yaygınlaştırılması ve finansal desteğin sektörel ihtiyaçlara göre özelleştirilmesi önem taşımaktadır.

5.7.6. Diğer Bulgular

Araştırma sırasında belirlenen ana temaların yanı sıra, görüşmelerin detaylı analizi ve MAXQDA programıyla yapılan kodlama sürecinde yeni bulgular ve temalar ortaya çıkmıştır. Özellikle kamu kurumları temsilcileriyle yapılan görüşmelerde, İklim Kanunu, Emisyon Ticaret Sistemi (ETS), Yeşil Taksonomi ve Responsible Programı gibi konular sıklıkla gündeme gelmiş ve bu konuların politika çerçevesinin şekillenmesinde, uluslararası uyum süreçlerinin hızlandırılmasında ve sanayinin yeşil dönüşüm sürecine entegrasyonunda kritik rol oynadığı vurgulanmıştır.

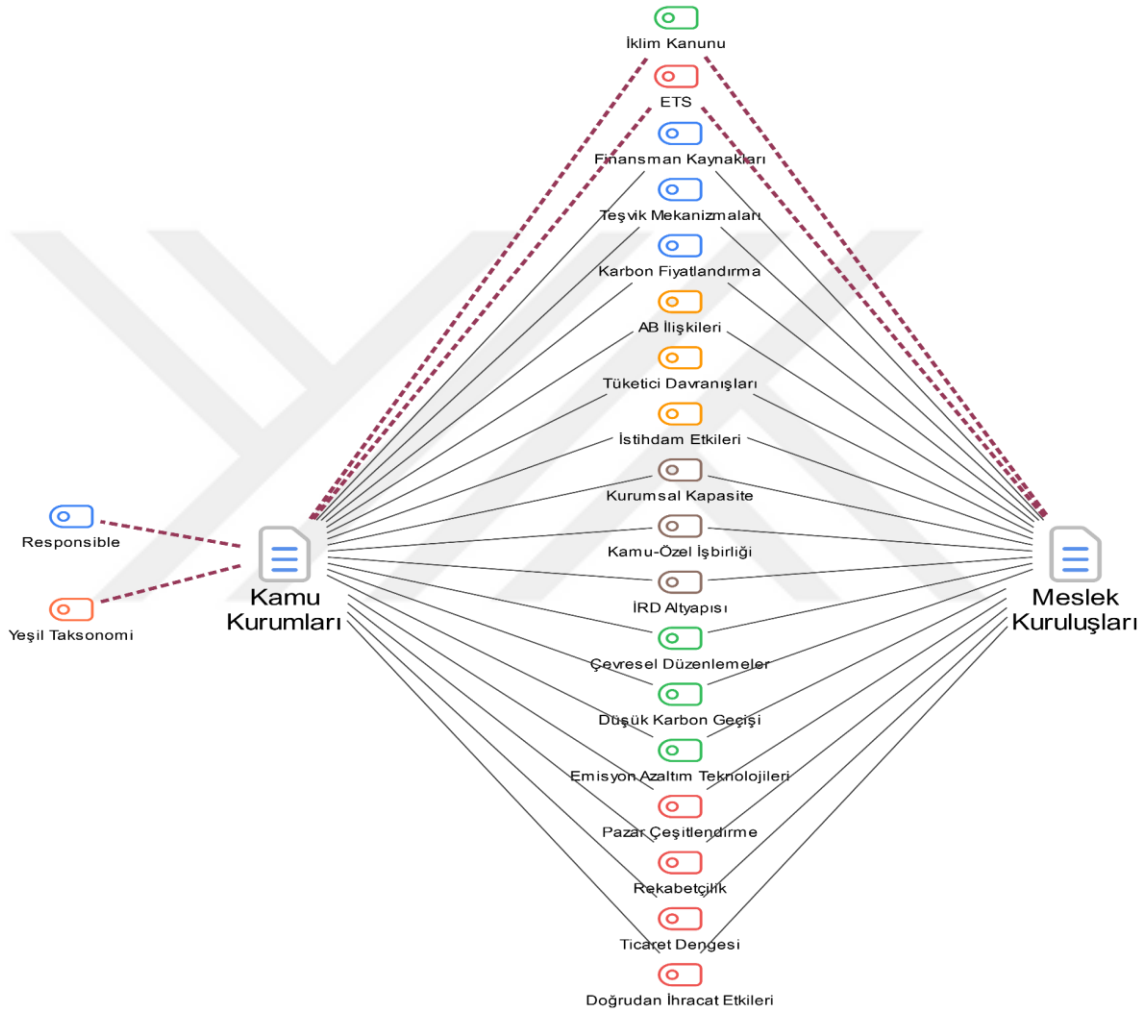
Meslek örgütü temsilcileri ise bu yeni temaları, özellikle sektörel dönüşüm ve rekabetçilik açısından değerlendirmiştir. Katılımcılar, İklim Kanunu ve ETS'nin, özellikle enerji yoğun sektörlerdeki firmaların yeşil dönüşüm sürecini yapılandırmak için gerekli olduğunu vurgulamış bir an önce yürürlüğe girmesi gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca, Yeşil Taksonomi'nin, sürdürülebilir yatırımların sınıflandırılması ve finansmanın yönlendirilmesi açısından önemli bir rehber olacağı belirtilmiştir.

Tablo 5.3'te, SKDM'nin etkilerini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerde en sık geçen iki ve üç kelimelik sözcük kombinasyonları sunulmaktadır. MAXQDA yazılımı kullanılarak yapılan bu analiz, katılımcıların vurguladığı temel kavramları ve tematik yoğunlaşmaları ortaya koymaktadır. Sözcük kombinasyonlarının frekansları, görüşmeler sırasında öne çıkan konuların belirlenmesine katkı sağlamaktadır.

Tablo 5.3 Sözcük kombinasyonları frekans analizi

Derece	Sözcük kombinasyonu	Frekans	%
1	yenilenebilir enerji	38	0,35
2	enerji yoğun	36	0,33
3	karbon emisyonlarını	35	0,33
4	enerji verimliliği	33	0,30
5	yeşil dönüşüm	32	0,29
6	karbon fiyatlandırma	27	0,25
7	düşük karbonlu	24	0,22
8	iklim kanunu	23	0,21
9	karbon ayak izi	21	0,19
10	düşük karbon teknolojilerine	18	0,17
11	emisyon ticaret sistemi	15	0,14
12	yoğun sektörlerde	14	0,13
13	azaltmaya yönelik	13	0,12
14	çevre dostu	12	0,11
20	yeşil taksonomi	9	0,08
38	responsible programı	6	0,06

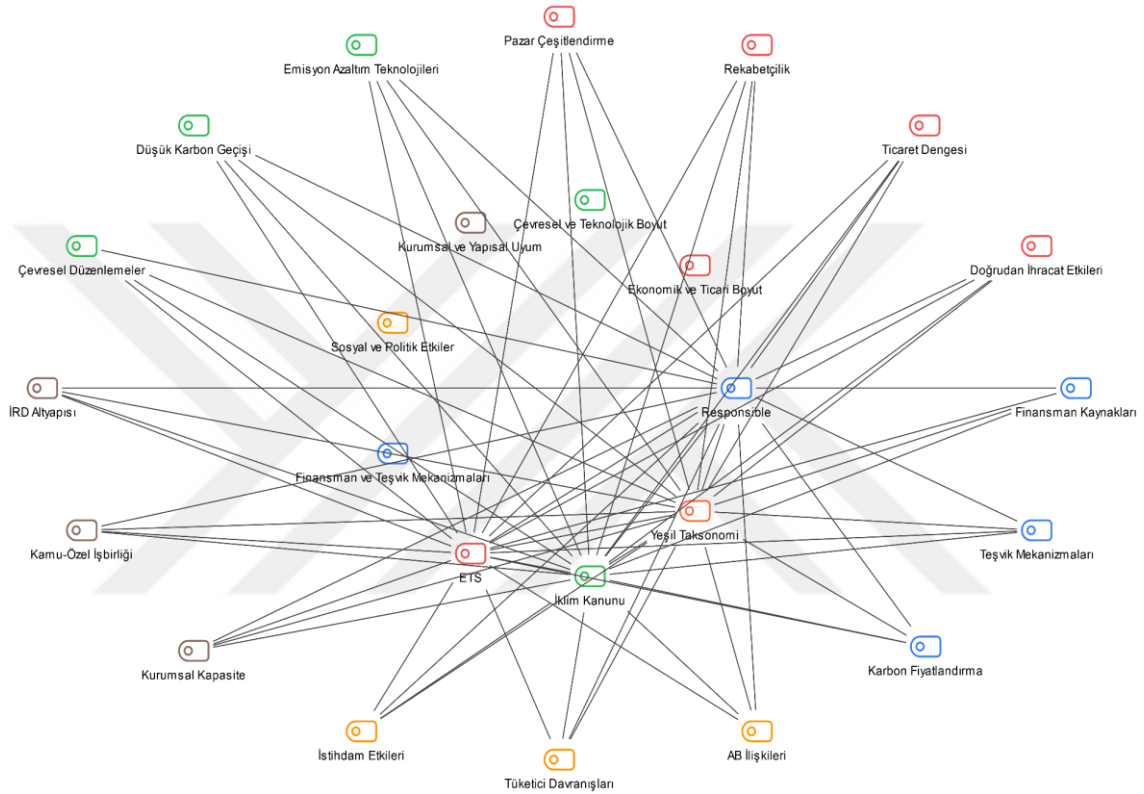
Tüm belgeler üzerinde kelime kombinasyonu analizi gerçekleştirildikten sonra kodlama süreci uygulanmıştır. Ardından, kamu kurumları ve meslek kuruluşları ayrımı yapılarak, kurumlara göre kodların dağılımını incelemek amacıyla iki vaka modeli analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz, farklı kurum türlerinin SKDM ile ilgili vurguladıkları temaların karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Analizin sonuçları, Şekil 5.5’te görselleştirilmiştir.



Şekil 5.5 Kurumlara göre görüşlerin dağılımını gösterir iki vaka modeli

Şekil 5.5’te yer alan görselleştirmede, kurumlara göre tematik dağılımlar karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Şekilde kullanılan kesikli çizgiler, veri analiz süreci sırasında önceden belirlenmeyip tümevarımsal analizle sonradan ortaya çıkan temaları temsil etmektedir. “İklim Kanunu” ve “ETS”, hem kamu kurumları ile hem de meslek kuruluşları ile yapılan görüşmelerde sıklıkla dile getirilirken; “Responsible Programı” ve “Yeşil Taksonomi” sadece kamu kurumlarıyla yapılan görüşlerde dile getirilmiştir.

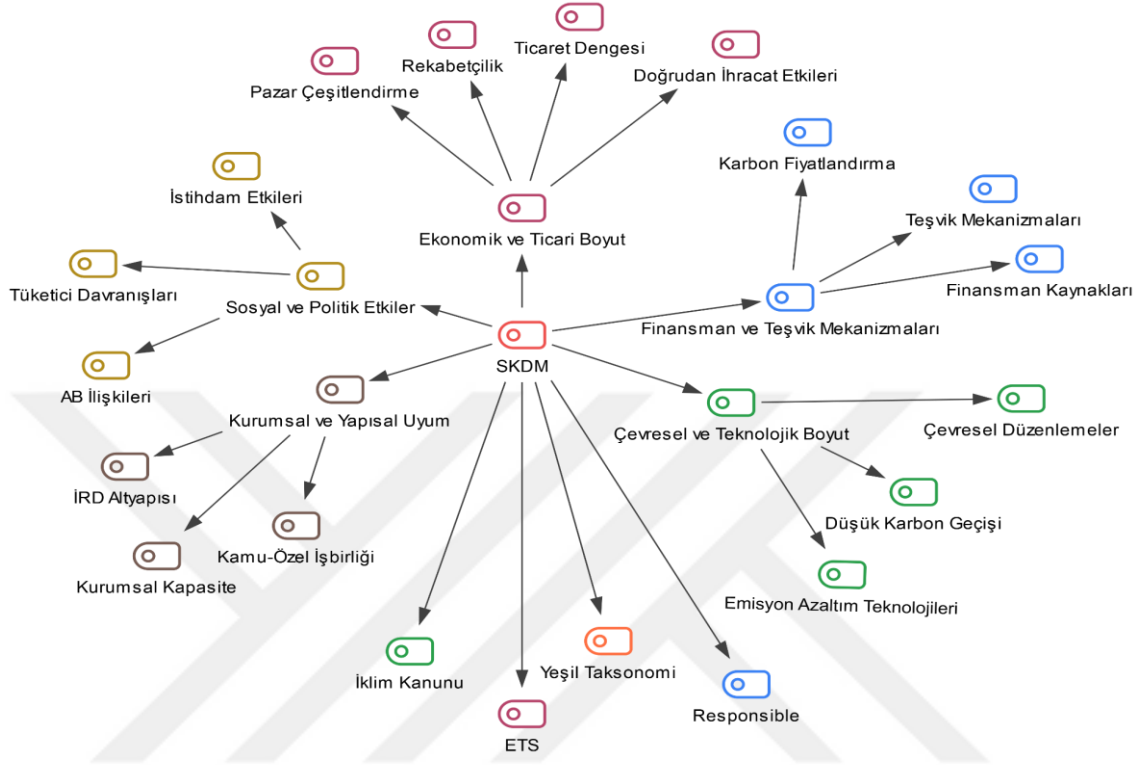
Şekil 5.6’da verilen kod birlikte oluşum modeli, görüşmelerden elde edilen verilerin tematik kodlaması sonucunda belirlenen kodların birlikte kullanım sıklığını ve ilişkisel ağ yapısını görselleştirmektedir. Şekilde yer alan düğümler farklı temaları ve alt temaları temsil ederken, düğümler arasındaki bağlantılar (kenarlar) kodların eşzamanlı olarak ne ölçüde birlikte ortaya çıktığını göstermektedir. Güçlü bağlantılar, belirli temalar arasındaki yüksek korelasyonu ve anlatsal bütünlük içinde sıkça birlikte kullanılan kavramları vurgulamaktadır.



Şekil 5.6 Kod birlikte oluşum modeli

Şekil 5.6’da görüldüğü üzere, “iklim kanunu” hakkında soru olmamasına rağmen, yapılan görüşmelerde katılımcılar AB ile ilişkiler, düşük karbon geçişi, çevresel düzenlemeler, karbon fiyatlandırma ve İRD altyapısı konularında verdikleri cevaplarda bu konuya değinmişlerdir. Yine benzer şekilde, doğrudan ihracat etkileri, ticaret dengesi, düşük karbon geçişi, emisyon azaltım teknolojileri, karbon fiyatlandırma, finansman kaynakları ve İRD altyapısı kodları için sorulan sorulara verilen cevaplarda “emisyon ticaret sistemi” konusuna değinilmiştir. “Yeşil taksonomi” konusuna ise *çevresel ve teknolojik* teması ile *finansman ve teşvik* teması altındaki sorulara, “responsible programı” konusuna ise *kurumsal ve yapısal* ile *çevresel ve teknolojik* teması altındaki sorulara cevap verilirken değinilmiştir.

Şekil 5.7 ise, araştırma sürecinde gerçekleştirilen kodlama işlemleri sonucunda elde edilen genel çerçeveyi görselleştirmektedir. Bu şekil, çalışmanın temel temasını, alt temalarını ve bunlar arasındaki ilişkileri sistematik bir şekilde sunmaktadır.



Şekil 5.7 Araştırma bulgularının tematik haritası

Şekil 5.7’de verilen bu tematik harita, araştırma kapsamında toplanan verilerin tümüne dayalı olarak SKDM'nin belirlenen temalarla etkileşimini, politika araçlarıyla ilişkisini alt kodlarla birlikte bütüncül bir perspektiften ortaya koymaktadır. Görselleştirilen bu tematik çerçeve, çalışmanın bulguları ve argümanları arasındaki tutarlılığı güçlendirmektedir.

5.7.6.1. İklim Kanunu

2025 yılında yürürlüğe girmesi beklenen İklim Kanunu, Türkiye'nin iklim değişikliğiyle mücadele ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda önemli bir dönüm noktası olarak değerlendirilmektedir. Kanun, sera gazı emisyonlarının azaltılması, iklim değişikliğine uyum ve bu hususlara yönelik planlama ve uygulama araçlarını düzenleyerek, ülkenin yeşil kalkınma vizyonuna ve net sıfır emisyon hedefine ulaşmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Özellikle kamu kurumu temsilcileri (K1, K2, K3), kanunun iklim değişikliği ile mücadelede yasal ve kurumsal bir çerçeve oluşturması açısından kritik bir öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir. K1, kanunun ulusal düzeyde

iklim değişikliğiyle m¼cadelede bir rehber niteliği taşıdığını belirtirken, K2, karbon piyasası ve emisyon ticaret sistemi gibi mekanizmaların ekonomik dönüş¼mde yaratacağı fırsatlara dikkat çekmiştir. K3 ise, kanunun yeşil iş olanaklarının artırılmasını sağlaması açısından kritik bir rol oynayacağını ifade etmiştir. Tüm katılımcılar, kanunun yür¼rl¼ęe girmesiyle birlikte Türkiye'nin uluslararası iklim hedeflerine uyum sağlama kapasitesinin artacağı ve bu sürecin ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar sağlayacağı konusunda hemfikirdir. Kanunun getirdiği düzenlemeler, sektörlerin düşük karbonlu ekonomiye geçişini hızlandıracak ve Türkiye'nin uluslararası arenadaki rekabet gücünü artıracaktır.

Kanun, emisyon ticaret sistemi, karbon fiyatlandırma araçları ve taksonomi gibi mekanizmaları içermesi açısından da dikkat çekicidir. Bu mekanizmalar, piyasa temelli çözümler sunarak, emisyon azaltım hedeflerine ulaşmada maliyet etkin bir yaklaşım sağlamaktadır. Ayrıca, kanun, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği gibi alanlarda yapılacak yatırımları teşvik ederek, Türkiye'nin enerji dönüş¼müne de katkıda bulunacaktır. Katılımcılar, kanunun uygulanmasıyla birlikte, iklim değişikliği ile m¼cadelede daha somut adımlar atılabileceğini ve sektörlerin yeşil dönüş¼m sürecine daha etkin bir şekilde katılabileceğini ifade etmişlerdir.

Tez çalışması için katılımcılarla yapılan görüşmelerden kısa bir süre sonra, 20.02.2025 tarihinde 2/2927 esas numarasıyla “İklim Kanunu Teklifi”, Türkiye Büyük Millet Meclisi Başkanlığına sunulmuştur¹³. İklim değişikliğiyle m¼cadele ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda hazırlanan kanun teklifi, eşitlik, iklim adaleti, ihtiyatlılık, katılım, entegrasyon, sürdürülebilirlik, şeffaflık ve adil geçiş ilkelerini esas almaktadır. Bu çerçevede, kamu kurumları ile özel sektör aktörleri, kamu yararını gözeterek alınan tedbirlere ve düzenlemelere uymakla yükümlü kılınmıştır. Kanun teklifi, yalnızca sanayi sektörlerine yönelik düzenlemeler içermekle kalmayıp, şehircilik, tarım, hayvancılık ve doğal alanların korunmasını da kapsayarak çok boyutlu bir iklim politikası öngörmektedir. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı ekonominin dayanıklılığını artırmayı ve uluslararası rekabet gücünü koruyarak daha temiz üretim süreçlerini yasal güvence altına almayı amaçlamaktadır.

Teklif edilen İklim Kanununun birinci bölümünde başlangıç hükümleri, tanımlar ve kanunun geneli için uygulanacak ilkeler bulunmaktadır. İkinci bölümde, sera gazı emisyonlarının azaltımı ve iklim değişikliğine uyum faaliyetlerinin kapsamı ile bu

¹³ Kanun teklifi 26.02.2025 tarihli Çevre Komisyonu toplantısında görüş¼lmüş ve kabul edilmiştir.

faaliyetlerin hayata geçirilmesi için hazırlanan plan ve uygulama araçlarının neler olacağı ve emisyon ticaret sisteminin esasları bulunmaktadır. Üçüncü bölümde ise kanun kapsamında elde edilecek gelirler ve bu gelirlerin yeşil dönüşme ve iklim değişikliğiyle mücadeleye aktarılacağına dair hüküm ve yaptırımlar yer almaktadır.

Teklif kapsamında, sera gazı emisyonlarının azaltımı ve iklim değişikliğine uyum politikalarının etkin bir şekilde yürütülmesi amacıyla İklim Değişikliği Başkanlığı yetkilendirilmiştir. Başkanlık, kurumlar arası koordinasyonu sağlamak, emisyon ticaret sistemi ve karbon fiyatlandırma mekanizmalarını düzenlemek, sera gazı emisyonlarını izlemek ve stratejik eylem planları oluşturmak gibi görevler üstlenecektir. Ayrıca, ulusal katkı beyanına uygun olarak net sıfır emisyon hedefi doğrultusunda ulusal ve yerel düzeyde strateji belgeleri hazırlanacak ve uygulanacaktır. Yerel yönetimler nezdinde ise, her ilde bir İl İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu kurulacak, bu kurullar vali başkanlığında toplanarak bölgesel uyum politikalarını hayata geçirecektir.

Kanun teklifi, iklim değişikliğine karşı dirençli bir ekonomik ve ekolojik yapı oluşturulmasını hedefleyerek, Türkiye Yeşil Taksonomisi'nin oluşturulmasını, temiz teknolojilerin yaygınlaştırılmasını ve döngüsel ekonomi uygulamalarının teşvik edilmesini öngörmektedir. Bunun yanı sıra, iklim değişikliğinin neden olduğu afet risklerini azaltmaya yönelik erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, su yönetimi ve arazi tahribatının önlenmesi için doğa temelli çözümlerin benimsenmesi planlanmaktadır. Eğitim sisteminde de iklim değişikliği ve yeşil dönüşüm konularının müfredata eklenerek kamuoyunun bilinçlendirilmesi hedeflenmektedir. Kanun teklifinde belirtilen eylem planlarının en geç 31 Aralık 2027 tarihine kadar tamamlanması geçici madde ile zorunlu tutulmuş olup, gerektiğinde bir yıl süreyle uzatılabilecektir.

Görüşmeler sırasında sorulan, SKDM'nin AB ile ilişkilere yansımaları sorusuna cevap verirken K1, *"... biz de ülke olarak yapılan görüşmelerde ve bilgi alış verişleri neticesinde kendi SKDM'mizin çalışmaları için bilgi almış oluyoruz."* diyerek Türkiye'de de bir SKDM kurulacağını belirtmişken, kanun teklifinde de bu hususa değinilmiştir. Teklife göre, Türkiye Gümrük Bölgesine ithal edilen malların gömülü sera gazı emisyonlarını ele almak için SKDM kurulabilecek ve SKDM'ye ilişkin raporlama, kapsam, içerik, usul ve esaslar ilgili bakanlıklarla koordineli olarak Ticaret Bakanlığı tarafından belirlenecektir.

Son olarak Kanunun getirdiği düzenlemeler ve hedefler genel olarak olumlu karşılanmakla birlikte, kanunun bazı yönleri akademik ve politik çevrelerde eleştirilere neden olmaktadır. Eleştirilerin odak noktasını, kanunun uygulanabilirliğine dair şüpheler,

yaptırımların yetersizliği ve iklim adaleti ilkesinin yeterince vurgulanmaması oluşturmaktadır. Özellikle, sanayi ve enerji sektörlerine yönelik düzenlemelerin ekonomik kaygılarla yumuşatıldığı, bu durumun da emisyon azaltım hedeflerini sekteye uğratabileceği öne sürülmektedir. Ayrıca, kanunun yerel yönetimlerin ve sivil toplumun karar alma süreçlerine katılımını yeterince teşvik etmediği, dolayısıyla şeffaflık ve katılımcılık açısından eksik kaldığı belirtilmektedir. Diğer bir eleştiri ise, iklim değişikliğiyle mücadelede uluslararası taahhütlerle uyumlu olması gereken zaman çizelgelerinin, mevcut haliyle iddialı hedefleri karşılamakta yetersiz kalabileceği yönündedir. Bu bağlamda, kanunun etkinliğinin, ilerleyen süreçte revizyonlarla güçlendirilmesi gerektiği savunulmaktadır.

5.7.6.2. Türkiye Emisyon Ticaret Sistemi

Görüşmeler sırasında katılımcılar, “doğrudan ihracat etkileri”, “ticaret dengesi”, “düşük karbon geçişi”, “emisyon azaltım teknolojileri”, “karbon fiyatlandırma”, “teşvik mekanizmaları”, “finansman kaynakları” ve “İRD altyapısı” kodlamalarındaki sorulara cevap verirken Türkiye’de kurulması planlanan Emisyon Ticaret Sistemi’ne de değinmişlerdir. K1, “... *Dünyada karbon fiyatlaması iki şekilde yapılıyor; karbon vergisi ve Emisyon Ticaret Sistemi. Türkiye özelinde biz değerlendirdiğimizde ‘kirleten öder’ mantığı var ve devletimizin en fazla önemseydiği husus topluma yansıtılmaması. Ülke olarak da karbon vergisi ile ETS arasında tercih yapmamız gerekiyordu. ETS tercih ettik.*” diyerek, hem ETS seçilmesinin sebebini açıklamış hem de karbon vergisi gibi bir planın olmadığından bahsetmiştir. K2 ise, “... *emisyon ticaret sistemi 2025 ya da en geç 2026 yılının başında devreye girecektir. ... Yasal düzenlemelerin oluşmasıyla ülkemiz karbonu ücretlendirebilecektir.*” diyerek dönüşüm için gerekli finansman noktasında emisyon ticaret sistemiyle elde edilecek gelirlerin önemine dikkat çekmiştir. Benzer şekilde K3 ise, bu sistemden elde edilecek gelirlerin, yeşil dönüşüm ve emisyon azaltım teknolojileri için gerekli olan fonlara kaynak sağlamada önemli olduğunu belirtmiştir.

Diğer katılımcılar da, Türkiye’de bir ETS kurulmasını desteklediklerini ve bunun SKDM’ye uyum sürecinde kritik bir adım olacağını belirtmişlerdir. K4, ETS’nin hem maliyet etkinliği sağlaması hem de esneklik mekanizmaları sunması açısından Türkiye ekonomisi için daha uygun bir politika aracı olacağını, K5 ise kurulacak sistemle birlikte Türkiye’nin AB ile karbon fiyatlandırma sistemlerini uyumlaştırması ve potansiyel olarak SKDM ödemelerinden muafiyetler kazanılabilecek olmasının önemine değinmiştir.

Karbon Piyasası Kurulu • Karar almada koordinasyon ve istişare • Politika bütünlüğünü tesis etme	Ulusal Tahsisat Planı • Resmi Gazetede kamuya açık duyuru • Şeffaflık ve politika öngörülebilirliği	'Sermaye Piyasası Aracı' olarak tahsisatlar • Avrupa Birliği ile uyum • Piyasa güvenilirliği
Pilot Dönem • Uygulama başlangıcında kolaylık • Cezalarda indirim • Büyük tesislerle başlangıç	Organize Piyasa Kurgusu • Piyasanın her yönüyle takibi • Etkin düzenleme imkanı	Piyasa Katılımcıları • Yükümlü tesislerle başlangıç • Kurul kararı ile kapsam genişletme imkanı
Piyasa İstikrarı • Aşırı fiyat dalgalanmalarını engelleme • Piyasa istikrar rezervi kurgusu	Esneklik Uygulamaları • Denkleştirme ile yükümlülüklerde kolaylık • Kurul kararı ile ilave tedbirler imkanı	Piyasa Gönüllü Katılım İmkânı • İhracatçı firmalar için SKDM avantajı

Şekil 5.8 İklim Kanununda ETS Genel Çerçevesi

Kaynak: İklim Değişikliği Başkanlığı (2024), Emisyon Ticaret Sistemi ve SKDM İlişkisi Sunumu.

ETS'nin yasal çerçevesi, yasalaşması beklenen İklim Kanunu teklifinde şekillendirilmektedir. Kanun teklifinde ETS'nin kurumsal yapısı, işleyişi ve yetkili otoritelerin sorumlulukları detaylı bir şekilde düzenlenmiştir. ETS, sera gazı emisyonlarını piyasa temelli mekanizmalarla düzenlemeyi amaçlayan bir araç olarak İklim Değişikliği Başkanlığı tarafından oluşturulacaktır. Bu sistem kapsamında, emisyon kaynaklı faaliyetlerde bulunan işletmelerin sera gazı emisyon izni alması zorunlu tutulmuş olup, doğrulanmış emisyon verilerinin ilgili kurumlarla paylaşılması öngörülmektedir. Karbon denkleştirme projelerinin yurt içi ve yurt dışı kaynaklardan temin edilerek ETS'ye entegre edilmesine izin verilmekte, piyasa istikrarı ve esneklik mekanizmaları geliştirilmektedir. Karbon Piyasası Kurulu¹⁴ ve İklim Değişikliği

¹⁴ Karbon Piyasası Kurulu; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı başkanlığında, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığını, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını, Hazine ve Maliye Bakanlığını, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığını, Ticaret Bakanlığını, Tarım ve Orman Bakanlığını, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığını temsilen birer bakan yardımcısı, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkan Yardımcısı, SPK Başkanı, EPDK Başkanı ve İklim Değişikliği Başkanından oluşmaktadır. Kurulun sekretaryasını İklim Değişikliği Başkanlığı yapmakta ve karbon fiyatlandırma araçlarını belirleme, ücretsiz tahsisatların dağılımına karar verme, açık arttırmaya arz olunacak tahsisat miktarını tespit etme, ETS ile ilgili plan, politika, strateji ve eylemleri belirleme, Uluslararası Karbon Piyasasına konu olacak sektör, proje ve faaliyetlerin tespiti ve bunlara ilişkin sınırlamaları belirleme görevlerini yerine getirecektir.

Başkanlığı, ETS'ye ilişkin politika, strateji ve tahsisat süreçlerini yönetirken; SPK piyasanın denetimini üstlenmekte, piyasa işleticisi ise karbon tahsisatlarının dağılımını organize etmektedir. Böylece, ETS'nin ulusal ve uluslararası karbon piyasalarıyla uyumlu bir şekilde işlemesi ve piyasa mekanizmalarının etkinliği sağlanmaktadır.

Sonuç olarak, Türkiye'de kurulması planlanan Emisyon Ticaret Sistemi, SKDM'ye uyum sürecinde önemli bir rol oynayacaktır. Katılımcıların da vurguladığı gibi, bu sistemin başarısı, İklim Kanunu'nda öngörülen yapıların etkin bir şekilde hayata geçirilmesine ve uluslararası standartlara uygun bir şekilde işletilmesine bağlıdır. ETS, sadece çevresel hedeflere ulaşmakla kalmayıp, aynı zamanda Türkiye'nin küresel tedarik zincirlerindeki rekabet gücünü de korumaya fayda sağlayan bir araç olacaktır.

5.7.6.3. Yeşil Taksonomi

Yeşil Taksonomi, ekonomik faaliyetlerin çevresel sürdürülebilirlik açısından sınıflandırılmasına yönelik kapsamlı bir çerçeve sunarak, politika yapıcılar, yatırımcılar ve işletmelere çevresel hedeflere katkıda bulunan ekonomik faaliyetleri tanımlama imkanı sağlayan bir sınıflandırma sistemidir (Alonso & Marqués, 2019). Dünya Bankası, yeşil taksonomiye, bir ülkeyi öncelikli çevresel hedeflerle ilgili belirli hedeflere ulaşmaya doğru götürecek faaliyetleri veya yatırımları belirlemek için kullanılan bir sınıflandırma sistemi olarak tanımlamakta ve belirlenen çevresel hedefin, bir ülkenin belirli bir zaman çizelgesi boyunca elde etmek istediği toplam sonuç olduğunu söylemektedir (World Bank Guide, Developing A National Green Taxonomy, 2020). Aynı rapora göre, yeşil bir taksonomi geliştirmek için öncelikle ülkenin sürdürülebilir kalkınma önceliklerine uygun çevresel hedefler belirlenmelidir. Ardından, bu hedeflere katkı sağlayacak sektörler tespit edilir ve bu sektörlerdeki yatırımların ulusal çevresel hedeflerle ne ölçüde örtüştüğüne göre seçim yapılır. Taksonominin uygulanmasında rol oynayacak kullanıcılar ve yararlanıcılar tanımlanmalı; bunların görev ve sorumlulukları netleştirilmelidir. Yeşil taksonomi, finansal aktörlerin ve diğerlerinin, yetki alanları için hangi yatırımların "yeşil" olarak etiketlenebileceğini belirlemelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Çevre dostu yatırımlar hakkında bilinçli kararlar almaya yönelik bu destek, çevresel olarak sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı ölçeklendirmeye ve belirli çevresel hedeflere katkıda bulunmaya yardımcı olan projelerin ve faaliyetlerin üstlenilmesini teşvik edebilir. Tablo 5.4, ilgili aktörleri ve taksonominin olası kullanım alanlarını sunmaktadır. Bu sınıflandırma sistemi, iklim değişikliğinin azaltılması, iklim değişikliğine uyum, su ve deniz kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve korunması, döngüsel ekonomiye geçiş,

kirliliğin önlenmesi ve kontrolü ile biyolojik çeşitliliğin ve ekosistemlerin korunması gibi çeşitli çevresel hedefleri kapsamaktadır (European Commission, 2020). Avrupa Birliği, 2020 yılında yürürlüğe koyduğu Yeşil Taksonomi Yönetmeliği ile finansal piyasalar ve yatırımcılar için sürdürülebilir yatırımların çerçevesini belirlemiştir. Türkiye de yeşil dönüşüm sürecinde benzer bir sistemin oluşturulması için çalışmalar yürütmektedir.

Tablo 5.4 AB Yeşil Taksonomisi Ana Aktörleri ve Kullanım Alanları

Ana Aktörler	Olası Kullanım Alanları
Bankalar ve finansal kurumlar	• Yeşil bankacılık ürünlerini (kredi, teminat vb.) daha kolay ve tutarlı şekilde oluşturmak ve yapılandırmak • Yeşil kredi ve finansman operasyonlarının verimliliğini artırmak • Uygun varlıkların daha hızlı tanımlanması ve doğrulanması yoluyla işlem maliyetlerini azaltmak • Belirsizlikleri ve itibar riskini azaltmak • Düzenleyiciler tarafından talep edilen sürdürülebilir yatırımlara maruz kalma düzeyini anlamak ve açıklamak
Finansal düzenleyiciler	• Bankaların uygun yeşil şirketlere kredi vermesini teşvik eden düzenleyici müdahaleleri destekleyerek finans sektörünün yeşillenmesine katkı sağlamak • Finansal piyasa aktörlerine yönelik yeni iklim veya sürdürülebilirlik raporlama ve açıklama yönergelerini kolaylaştırmak ya da mevcutları geliştirmek • Varlık, portföy, kurum ve ulusal düzeyde sürdürülebilir kalkınma önceliklerine yönelik finansal akışları ölçmek
Yatırımcılar	• Sürdürülebilirlik kriterlerine uygun, yüksek etkili yatırım fırsatlarını belirlemek • Düzenleyiciler tarafından talep edildiği şekilde sürdürülebilir yatırımlara maruz kalmayı açıklamak • Portföylerin yeşil yatırımlara maruz kalma düzeyini anlamak ve müşterilerin/yararlanıcıların tercihleriyle uyumlu yatırım politikaları tasarlamak • Yatırım yapılan şirketlerle iş modelleri ve dönüşüm planları konusunda yatırımcı etkileşimini desteklemek
Yeşil/sürdürülebilir tahvil ihraççıları ve ilgili diğer aktörler (belgelendiriciler, doğrulayıcılar vb.)	• İlgili tematik tahvillerle daha kolay ve tutarlı şekilde finanse edilebilecek uygun faaliyetleri belirlemek
Politika yapıcılar	• Yetersiz yatırım yapılan alanları belirlemek ve finansman açığını kapatmak • Çevresel olarak sürdürülebilir kalkınma için ulusal önceliklere uygun yeşil proje portföyleri geliştirilmesini kolaylaştırmak • Ulusal düzeyde belirlenmiş katkı beyanları (NDC'ler) ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SDG'ler) gibi taahhütleri gerçekleştirmeye yönelik stratejiler geliştirirken referans kaynağı sağlamak • Finansal akışların izlenmesi ve ölçülmesine yönelik sistemleri iyileştirmek
Diğer aktörler	• Standart belirleyiciler ve ürün geliştiriciler için tutarlı bir başlangıç noktası sağlamak

Kaynak: World Bank (2020). Developing A national Green Taxonomy: A World Bank Guide

Katılımcılar, Türkiye’de geliştirilecek yeşil taksonomi çerçevesinin hem finans sektörü hem de sanayi açısından yol gösterici olacağını vurgulamıştır. SKDM’nin gereklilikleri göz önüne alındığında, sanayicilerin düşük karbonlu üretime geçiş sürecini hızlandıracak ve finansal kurumların sürdürülebilir projelere yönelmesini sağlayacak bir sınıflandırma sisteminin kritik olduğu belirtilmiştir. Türkiye’nin yeşil taksonomi konusunda AB ile uyumlu bir sistem geliştirmesi, sürdürülebilir finansman olanaklarını artıracak ve uluslararası yatırımcıların ilgisini çekerek yeşil projelere yönelik kaynak akışını güçlendirecektir. Ayrıca, yeşil taksonomi sayesinde emisyon ticaret sistemi, karbon fiyatlandırma ve sürdürülebilir finansman mekanizmaları arasında daha güçlü bir bağ kurulacağı ifade edilmiştir. Bu sistemin geliştirilmesi, Türkiye’nin yeşil dönüşüm sürecindeki yatırım risklerini azaltarak sanayinin SKDM’ye uyum sürecini kolaylaştıracaktır.

Yeşil Taksonomi, katılımcılar tarafından Türkiye'nin yeşil dönüşüm sürecinde ve SKDM'ye uyumunda önemli bir politika aracı olarak değerlendirilmektedir. Katılımcıların ortak görüşü, AB'nin Taksonomi Yönetmeliği ile uyumlu ancak Türkiye'nin ulusal önceliklerini ve sektörel dinamiklerini gözeten bir taksonomi geliştirilmesi yönündedir. Yeşil Taksonomi'nin başarısı için çok paydaşlı bir kurumsal yapı, şeffaf ve bilimsel kriterlerin belirlenmesi, sektörel geçiş yol haritalarının netleştirilmesi ve finansal kurumların kapasitesinin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Türkiye'nin SKDM'ye uyum sürecinde, Yeşil Taksonomi'nin yeşil finansmana erişimi kolaylaştırıcı, yatırımcılar için güven oluşturunucu ve gerçek dönüşüm projelerine kaynakların yönlendirilmesini sağlayıcı bir araç olarak kullanılması, dönüşümün hızlandırılmasına ve maliyetlerin etkin yönetimine katkı sağlayabilecektir.

5.7.6.4. Responsible Programı

23 Şubat 2024 tarihli ve 32469 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Yeşil Mutabakata Uyum Projesi Desteği (Responsible Programı), 26 Haziran 2024 itibarıyla yürürlüğe girmiştir. Söz konusu program, ihracatçı firmaların yeşil ve dijital dönüşüm süreçlerini desteklemeyi amaçlamakta olup, bu çerçevede mevcut durum analizi, sürdürülebilirlik yol haritasının oluşturulması ve belirlenen projelerin danışmanlık giderlerinin karşılanmasını kapsamaktadır. Ayrıca, program dahilinde ihracatçı firmaların avantajlı finansman kaynaklarına erişimi de kolaylaştırılacaktır.

Türkiye’nin yeşil dönüşüm sürecinde önemli bir adım olan Responsible Programı, SKDM’ye uyum sağlamak isteyen firmalar için bir rehber niteliği taşımaktadır. Ticaret

Bakanlığı tarafından yürütülen bu program, firmaların sürdürülebilirlik yol haritalarını oluşturmalarına, yeşil dönüşüm projelerini hayata geçirmelerine ve bu süreçte finansal destek almalarına olanak tanımaktadır. Yapılan görüşmelerde kamu kurumu temsilcileri, Responsible Programı'nın SKDM'ye uyum sürecinde firmalara önemli bir destek sağladığını belirtmiştir. K1, “... *Responsible Programı, firmaların sürdürülebilirlik stratejilerini geliştirmelerine ve yeşil dönüşüm projelerini finanse etmelerine yardımcı oluyor. Bu, özellikle KOBİ'ler için büyük bir fırsat...*” şeklinde görüş bildirmiştir. Bu bağlamda, programın hem çevresel hedeflere ulaşılmasını kolaylaştırdığı hem de firmaların ihtiyaç duydukları desteğe erişim imkanı sağladığı söylenebilir.

Responsible Programı'nın temel hedefleri arasında:

- İşletmelerin karbon ayak izini azaltmalarına yardımcı olmak
- Sürdürülebilir iş uygulamalarının benimsenmesini teşvik etmek
- Şeffaf ve etik iş operasyonlarını desteklemek
- Sosyal eşitlik ve kapsayıcılık konusunda farkındalık yaratmak
- Yeşil ekonomiye geçişi hızlandırmak

yer almaktadır.

Responsible Programı, üç ana fazdan oluşmaktadır: Faz 1'de mevcut durum analizi ve sürdürülebilirlik yol haritası oluşturulmakta, Faz 2'de teknik ve finansal fizibilite uygulaması danışmanlığı yapılmakta, Faz 3'te ise izleme ve doğrulama danışmanlığı yapılmaktadır. Katılımcılar, özellikle Faz 1'in firmaların sürdürülebilirlik vizyonlarını netleştirmeleri açısından kritik olduğunu belirtmiştir. K2, “... *Mevcut durum analizi, firmaların hangi alanlarda iyileştirme yapmaları gerektiğini anlamalarını sağlıyor. Bu, yeşil dönüşüm sürecinde atılacak adımların daha planlı ve etkili olmasını sağlıyor.*” şeklinde görüş bildirmiştir. Ayrıca, Faz 2'de yapılan teknik ve finansal fizibilite çalışmalarının, projelerin uygulanabilirliğini artırdığı ve finansman kaynaklarına erişimi kolaylaştırdığı vurgulanmıştır.

Program kapsamında sağlanan destekler, firmaların sürdürülebilirlik raporu hazırlama, karbon ayak izi hesaplama, enerji verimliliği projeleri geliştirme gibi alanlarda danışmanlık hizmetleri almalarını mümkün kılmaktadır. Özellikle karbonsuzlaşma yol haritası ve karbon ayak izi hesaplaması gibi destekler, SKDM'ye uyum sürecinde firmaların emisyonlarını azaltmalarına yardımcı olmaktadır. K3'ün belirttiği gibi, “... *Responsible Programı sayesinde karbon ayak izi hesaplaması, firmaların emisyonlarını daha iyi anlamalarını ve bu doğrultuda stratejiler geliştirmelerini sağlıyor. Bu, SKDM'ye*

uyum sürecinde büyük bir avantaj sağlıyor.” Bu destekler, firmaların hem çevresel hem de finansal performanslarını iyileştirmelerine katkıda bulunmaktadır.

Responsible Programı kapsamında *FAZ 1 – Mevcut Durum Analizi ve Sürdürülebilirlik Yol Haritası* danışmanlığı için, 31.12.2024 tarihinde 8 firma ve 15.04.2025 tarihinde 4 firma olmak üzere toplam 12 firmanın akredite danışman olduğunun duyurusu yapılmıştır. *FAZ 2 – Uygulama Danışmanlığı* yetkilendirme başvuruları değerlendirme süreci devam etmektedir. Ayrıca 12.02.2025 tarihinde yapılan duyuruya göre de, 3 firma için Responsible Programı kapsamında ön inceleme çalışması tamamlanmış ve destek almaya hak kazanmışlardır (www.responsible.ticaret.gov.tr).



6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma, SKDM'nin Türkiye'nin ihracat yapısı üzerindeki olası etkilerini analiz etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Küresel iklim politikalarının evrimi ve Avrupa Birliği'nin Yeşil Mutabakat çerçevesinde oluşturduğu düzenlemeler bağlamında, Türkiye'nin dış ticaretine yönelik riskler ve fırsatlar ile başlangıç aşamasındaki bu süreçte atılması gereken adımlar, alınması gereken kararlar konusunda yol gösterici mahiyette olabilecek önlem ve öncelikler ele alınmıştır. Literatür taraması ve nitel yöntem çerçevesinde yürütülen yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda, SKDM'nin özellikle karbon yoğun sektörlerde faaliyet gösteren ihracatçılar için kısa vadede önemli maliyet artışlarına yol açabileceği, ancak aynı zamanda orta ve uzun vadede yeşil dönüşüm sürecine uyum sağlayan firmalar açısından rekabet avantajı yaratabileceği ortaya konulmuştur.

Yapılan görüşmeler ve değerlendirmeler ışığında, SKDM'nin Türkiye'nin AB ile olan dış ticaret ilişkilerinde yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik ve stratejik bir dönüşüm süreci başlattığı kanaati güçlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, SKDM'nin Türkiye'nin ticaret yapısı üzerindeki etkileri çok boyutlu olup, özellikle karbon yoğun sektörlerde rekabet gücünü yeniden şekillendirmektedir. İhracatçılar için kısa vadede ek maliyetler ve ticaret dengesi üzerindeki olumsuz etkiler öngörülse de, uzun vadede düşük karbonlu üretime uyum sağlayan firmaların rekabet avantajı elde edebileceğini düşünülmektedir.

Ticaret dengesi üzerindeki potansiyel risklerin yönetilebilmesi için hem politika yapıcılarının net karbon fiyatlandırma mekanizmaları oluşturması, hem de firmaların teknolojik dönüşüme hızla adapte olması gerekmektedir. Bu bağlamda, SKDM'nin Türkiye ihracatı üzerindeki etkisinin, sadece maliyet artışıyla sınırlı kalmayıp, ticaret akışlarının yönü ve ölçeği üzerinde de belirleyici olacağı değerlendirilmektedir. Ticaret dengesi açısından değerlendirildiğinde, AB pazarına yapılan ihracatta yaşanacak olası kayıpların, Türkiye'nin dış ticaret açığını derinleştirme riski taşıdığı düşünülmektedir. Özellikle düzenlemeye uyumun gecikmesi halinde, enerji ve emisyon yoğun sektörlerdeki firmaların pazar payı kaybına uğraması beklenebilir. Bu durum, hem ihracat gelirlerinde azalma hem de üretim kapasitesinde daralma şeklinde yansiyabilir ve makroekonomik dengeler üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabilir.

Ayrıca, pazar çeşitlendirme ihtiyacı, SKDM'nin getirdiği riskleri dengeleyici bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'nin AB dışındaki pazarlara yönelmesi, ticaret

dengelesinin korunmasına katkı sağlayabilir; ancak bu sürecin başarılı olabilmesi için yeni pazarlara erişimi kolaylaştıracak ticaret anlaşmaları ve ihracat teşvik mekanizmalarının devreye sokulması gerekmektedir. Bununla birlikte, kısa ve orta vadede AB pazarının yerini ikame edebilecek alternatiflerin sınırlı olduğu da açıktır. Bu nedenle, mevcut ticari bağımlılık düzeyi dikkate alındığında, Türkiye'nin SKDM'ye uyum kapasitesini artırmaya yönelik adımları, yalnızca çevresel hedeflerin değil, aynı zamanda ekonomik sürdürülebilirliğin de bir gereği olarak ele alınmalıdır. Türkiye'nin dış ticaret yapısının sürdürülebilir bir dönüşüm geçirmesi, hem kamu politikalarının etkinliğine hem de özel sektörün yeşil dönüşüme yönelik yatırımlarına bağlı olacaktır.

SKDM'nin çevresel ve teknolojik boyutu, Türkiye'nin sanayi politikaları ve sürdürülebilir üretim stratejileri açısından önemli bir dönüşüm sürecini beraberinde getirmektedir. Görüşmeler, yenilenebilir enerji kullanımı, karbon yakalama ve depolama teknolojileri ile dijitalleşme gibi çözümlerin karbon emisyonlarını azaltmada kritik rol oynayacağını göstermektedir. Ancak, bu teknolojilerin benimsenmesi için finansman, altyapı geliştirme ve devlet destekleri gibi alanlarda iyileştirmeler gerekmektedir. Ayrıca, ulusal karbon fiyatlandırma mekanizmalarının oluşturulması ve İRD kapasitesinin artırılması, SKDM'ye uyum sürecini kolaylaştıracak temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

Çevresel düzenlemelerin sıkılaşması, Türk sanayisinin düşük karbonlu üretim modellerine geçişini zorunlu hale getirmekte ve rekabetçiliğin korunması için stratejik adımlar atılmasını gerektirmektedir. Katılımcılar, yeşil dönüşüm sürecinin başarılı olabilmesi için sektör bazlı teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi, teknoloji transferinin desteklenmesi ve karbon ayak izinin izlenmesine yönelik altyapının güçlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Sonuç olarak, SKDM, Türkiye'nin çevresel uyum süreçlerini hızlandırma potansiyeline sahip olmakla birlikte, bu sürecin etkin yönetilmesi için kapsamlı politikalar ve çok paydaşlı iş birlikleri gerekmektedir.

SKDM'ye uyum sürecinde Türkiye'nin kurumsal ve yapısal kapasitesi belirleyici bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Görüşmeler, mevcut İRD altyapısının önemli bir temel sunduğunu ancak kapsamının genişletilmesi, dijitalleşmenin artırılması ve doğrulama süreçlerinin güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Özellikle, KOBİ'ler gibi daha küçük işletmelerin sürece uyum sağlayabilmesi için teknik destek ve erişilebilir hesaplama araçlarının sağlanması önem arz etmektedir. Kamu kurumları ve özel sektör arasındaki işbirliği mekanizmaları geliştirilmiş olmakla birlikte, uygulamaya yönelik

koordinasyonun daha da güçlendirilmesi ve paydaşların süreçlere aktif katılımının artırılması gerekmektedir.

Kurumsal kapasitenin artırılması ve mevzuat uyumunun sağlanması, SKDM'nin Türkiye ekonomisi üzerindeki olası etkilerini en aza indirmede kritik bir rol oynayacaktır. Karbon fiyatlandırma mekanizmalarının hayata geçirilmesi, doğrulama kuruluşlarının akreditasyon süreçlerinin hızlandırılması ve uluslararası destek mekanizmalarından daha etkin yararlanılması, uyum sürecini kolaylaştıracak unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, özel sektörün beklentilerini karşılayacak şekilde bilgilendirme ve eğitim programlarının yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır. Türkiye'nin SKDM'ye tam entegrasyonu için güçlü bir kurumsal çerçeve, etkin işbirliği ve teknik kapasitenin artırılmasına yönelik kapsamlı reformlar gereklidir.

SKDM'nin sosyal ve politik etkileri, sadece ekonomik sonuçlarla sınırlı kalmayıp, istihdam, kamuoyu algısı ve uluslararası ilişkiler gibi çeşitli alanlarda dönüşüm yaratmaktadır. Görüşmelerden elde edilen bulgular, özellikle karbon yoğun sektörlerde kısa vadede istihdam kayıplarının yaşanabileceğini, ancak uzun vadede yeşil dönüşüm sürecinin yeni istihdam alanları yaratma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Bu süreçte, beceri dönüşüm programları ve bölgesel kalkınma politikalarının etkin şekilde uygulanması, olası olumsuz etkileri en aza indirmede kritik rol oynayacaktır.

Türkiye'nin AB ile ilişkileri açısından SKDM, hem bir baskı unsuru hem de yeni işbirliği fırsatları sunan bir araç olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'nin karbon düzenlemelerine uyum sağlaması, AB ile ticari ve diplomatik ilişkilerini güçlendirebileceği gibi, uyumsuzluk durumunda rekabet gücünü olumsuz etkileyebilecek ek maliyetler doğurabilir. Bu nedenle, SKDM sürecinin yalnızca ekonomik bir zorunluluk olarak değil, Türkiye'nin yeşil dönüşüm stratejisi ve AB ile entegrasyon hedefleri doğrultusunda bir fırsat olarak ele alınması gerekmektedir.

Araştırma sonuçları, SKDM'nin Türkiye'deki sektörler üzerindeki etkilerini azaltmak ve yeşil dönüşümü hızlandırmak için finansman ve teşvik mekanizmalarının kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Karbon fiyatlandırma gelirlerinin etkin ve şeffaf bir şekilde yönlendirilmesi, sektörlerin düşük karbonlu üretime geçişinde önemli bir finansman kaynağı olabilir. Ancak, bu gelirlerin sanayiye nasıl aktarılacağı konusunda henüz net bir yol haritasının bulunmaması, önemli bir belirsizlik alanı olarak öne çıkmaktadır. Bu belirsizliği gidermek adına, karbon fiyatlandırma gelirlerinin sektörel dönüşüm hedefleriyle uyumlu olacak şekilde tahsis edilmesi gerekmektedir. Öncelikli olarak, enerji yoğun sektörler için yeşil teknoloji yatırımlarına yönlendirilecek fonların

artırılması ve bu yatırımların geri dönüşünün izlenebilirliğinin sağlanması önerilmektedir. Ayrıca, teşviklerin etkili olabilmesi için düzenli etki analizlerinin yapılması ve politika tasarımının veri temelli biçimde güncellenmesi önem arz etmektedir. Özellikle emisyon yoğunluğu yüksek sektörlerde, firmaların karbon azaltım performansına dayalı teşvik modellerinin benimsenmesi, kaynak kullanımında etkinliği artıracaktır.

Teşvik mekanizmaları açısından, doğrudan mali desteklerin yanı sıra vergisel avantajlar, düşük faizli krediler ve teknik kapasite geliştirme programlarının sanayinin dönüşüm sürecini hızlandırabileceği anlaşılmaktadır. Özellikle KOBİ'lerin teşviklere erişiminin kolaylaştırılması ve bürokratik süreçlerin sadeleştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, uluslararası iklim finansmanı kaynaklarından daha etkin yararlanılması, Türkiye'nin yeşil dönüşüm sürecini desteklemek açısından stratejik bir fırsat sunmaktadır.

Türkiye'nin 2025 yılında yürürlüğe koymayı planladığı İklim Kanunu, ülkenin düşük karbonlu ekonomiye geçiş sürecinde önemli bir dönüm noktasıdır. Kanunun, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik çerçeve politikalar sunması ve iklim değişikliği ile mücadelede kurumsal yapıları güçlendirmesi, uluslararası yükümlülükler açısından da büyük bir adımdır. Görüşmelerde kamu kurumu temsilcileri, bu düzenlemenin yeşil dönüşüm sürecine ivme kazandıracağını ve Türkiye'nin rekabetçiliğini artıracığını vurgulamıştır. Özellikle emisyon ticaret sistemi, karbon fiyatlandırma mekanizmaları ve enerji dönüşümünü teşvik eden düzenlemeler, piyasa aktörleri için yeni fırsatlar yaratacaktır.

İklim Kanunu, yalnızca sanayi ve enerji sektörlerini değil, şehircilik, tarım ve doğal alan yönetimi gibi geniş kapsamlı düzenlemeleri içermesi açısından da dikkat çekmektedir. Teklif edilen yasa, iklim adaleti ve sürdürülebilirlik ilkelerini merkeze alarak, kamu ve özel sektör iş birliğini güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Kanunun yürürlüğe girmesiyle birlikte Türkiye, AB Yeşil Mutabakatı ve SKDM gibi uluslararası düzenlemelere daha hızlı adapte olabilecek, yeşil dönüşüm sürecinde küresel gelişmelere daha etkin bir şekilde entegre olabilecektir. Ayrıca, Türkiye'nin kendi SKDM'sini kurma ihtimali, ülkenin uluslararası ticaret politikasını doğrudan etkileyecek stratejik bir gelişme olarak öne çıkmaktadır.

Türkiye'de ETS'nin kurulması, karbon fiyatlandırma politikalarının ekonomik sürdürülebilirlik ile uyumlu hale getirilmesi açısından kritik bir adımdır. Görüşmelere katılan uzmanlar, Türkiye'nin karbon vergisi yerine ETS'yi tercih etmesini, ekonomik

esneklik sağlama ve işletmelere daha uygun bir uyum süreci sunmasıyla açıklamıştır. ETS sayesinde, karbon emisyonlarının maliyetlendirilmesi yoluyla sanayi ve enerji sektörlerinde düşük karbon teknolojilerine geçişin hızlanması beklenmektedir. Ayrıca, sistemden elde edilecek gelirlerin yeşil dönüşüm yatırımları ve emisyon azaltım projeleri için önemli bir finansman kaynağı oluşturacağı belirtilmiştir.

AB'nin SKDM uygulamalarına uyum sağlama noktasında ETS'nin kurulması, Türkiye'nin ihracatçı sektörleri açısından stratejik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. ETS'nin etkin bir şekilde uygulanması halinde, Türkiye'nin karbon fiyatlandırma mekanizmaları ile AB sistemleri arasında uyum sağlanacak ve SKDM kapsamında maliyet yükümlülükleri azalabilecektir. ETS'nin yönetimi, İklim Değişikliği Başkanlığı ve Sermaye Piyasası Kurulu gibi yetkili otoriteler tarafından yürütülecek olup, piyasadaki dalgalanmaları dengelemek ve karbon tahsisatlarının adil dağıtımını sağlamak için piyasa istikrar mekanizmaları oluşturulacaktır. Türkiye'nin karbon piyasasına entegrasyonu, sanayi aktörleri için hem riskler hem de yeni ticaret fırsatları yaratacak olup, karbon emisyonlarının ekonomik bir maliyet unsuru haline gelmesiyle işletmelerin sürdürülebilir üretim süreçlerine geçişi hızlanacaktır.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç, Türkiye'nin SKDM'ye uyum sürecinde Yeşil Taksonomi'nin kritik bir araç olacağıdır. AB ile uyumlu ancak Türkiye'nin sektörel önceliklerini gözetilen bir taksonomi, sanayinin düşük karbonlu üretime geçişini hızlandıracak ve yeşil finansman mekanizmalarına erişimi kolaylaştıracaktır. Katılımcılar, Yeşil Taksonomi'nin yatırımcı güvenini artırarak sürdürülebilir projelere kaynak akışını güçlendireceğini ve karbon fiyatlandırma, emisyon ticareti gibi düzenlemelerle entegre bir sistem oluşturacağını vurgulamaktadır.

Responsible Programı ise, Türkiye'de ihracatçı firmaların SKDM'ye uyum sürecini destekleyen önemli bir politika aracı olarak değerlendirilmektedir. Programın sunduğu danışmanlık, finansman ve teknik destekler sayesinde firmalar yeşil dönüşüm stratejilerini daha etkin şekilde planlayabilmektedir. Katılımcılar, yeşil dönüşüm için bu programın önemli ve kayda değer olduğunu, karbon ayak izi hesaplaması ve sürdürülebilirlik yol haritalarının oluşturulması gibi desteklerin SKDM'ye uyumu kolaylaştıracağını belirtmiştir.

Bu çalışma, Türkiye'nin SKDM'ye uyum sürecini çok boyutlu bir bakış açısıyla analiz etmiş ve sürecin ekonomik-ticari etkilerinin yanı sıra kurumsal kapasite ve politika uyumu bağlamında önemli bulgular ortaya koymuştur. Bulgular, SKDM'nin yalnızca teknik bir düzenleme değil, aynı zamanda Türkiye için stratejik bir dönüşüm fırsatı

sunduğunu göstermektedir. İlgili paydaşların değerlendirmeleri, uygulamaya dönük ciddi belirsizliklerin ve uyum maliyetlerinin bulunduğunu ortaya koysa da, sürecin uzun vadede ihracat yapısının yeşil dönüşümle uyumlu hale gelmesi açısından kaçınılmaz olduğu görüşü öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'nin SKDM'ye uyumunda başarılı olabilmesi için düzenleyici netlik, finansal destek mekanizmaları ve kurumsal eşgüdümün güçlendirilmesi gereklidir. Bu dönüşüm sürecinin yalnızca çevresel yükümlülükler kapsamında değil, aynı zamanda Türkiye'nin küresel değer zincirindeki konumunu koruyabilmesi açısından da yaşamsal olduğunu değerlendirilmektedir.

Bu doğrultuda, çalışmanın temel bulguları yalnızca mevcut uyum düzeyine değil, aynı zamanda paydaşların sürece dair algılarına ve geleceğe yönelik beklentilerine de ışık tutmaktadır. Ayrıca, SKDM'ye ilişkin beklentileri olan paydaşların bu süreçte, ihracatçı sektörler açısından, karbon ayak izinin azaltılması yoluyla AB pazarındaki rekabet gücünün korunması, yeşil finansman kaynaklarına erişimin artması ve sürdürülebilir üretim normlarının içselleştirilmesi gibi kazanım beklentileri ön plana çıkmaktadır. Buna karşın, maliyet artışları, teknik uyum zorlukları ve belirsiz mevzuat çerçevesi gibi temel riskler de tespit edilmiştir. Böylece, Türkiye'nin yeşil dönüşüm sürecine uyum sağlaması açısından kritik olan düzenlemeler, destek mekanizmaları ve sektörel stratejiler kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiş; sürecin etkinliğini artırabilecek öneriler geliştirilmiştir.

Mevcut çalışma, SKDM'nin Türkiye ihracatına olası etkilerini, özellikle geçiş sürecindeki düzenleyici çerçeve ve sektörel hazırlık düzeyi üzerinden değerlendirmekte; bu kapsamda belirli sektörlerin karşı karşıya olduğu uyum maliyetlerine ve rekabet risklerine dikkat çekmektedir. Ancak şu an için yalnızca raporlama yükümlülüğü bulunmakta olup, herhangi bir mali yükümlülük söz konusu değildir. SKDM'nin uygulama sürecinin başlamasıyla birlikte, tahsil edilecek tutarlar üzerinden Türkiye'nin ihracat performansı üzerindeki gerçek etkilerin yeniden hesaplanması ve güncellenmiş verilerle hesaplanabilir analizler yapılması gerekmektedir. Bu doğrultuda araştırmacılara gelecekte, uygulama aşamasında firmaların karşılaştıkları maliyetler ve ticari kayıplar gibi somut verileri içeren çalışmalar da yapılması önerilmektedir.

Bununla birlikte, AB tarafından uygulamaya konulan SKDM'nin etkileri zamanla daha belirgin hale gelecek ve bu süreç, Türkiye'nin kendi sınırdaki karbon düzenleme mekanizmasını geliştirme sürecine doğrudan rehberlik edebilecektir. Dolayısıyla, AB'deki uygulamaların sonuçları detaylı bir şekilde analiz edilmeli, bu analizler Türkiye'nin oluşturmayı planladığı SKDM için planlama ve etki değerlendirme süreçlerinde kullanılmalıdır. Türkiye'nin kendi karbon düzenleme mekanizmasını

oluşturma yönündeki çalışmalarına yönelik daha fazla veri temelli araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Ayrıca, mevcut SKDM düzenlemesi başlangıç aşamasında altı sektör ile sınırlı olmakla birlikte, gelecekte kapsamının genişletilmesi öngörülmektedir. Bu nedenle, SKDM kapsamına ilerleyen süreçte dahil edilmesi muhtemel sektörlerin belirlenmesi, bu sektörlerdeki firmaların hazırlık düzeylerinin analiz edilmesi ve olası etkiler üzerine öngörülerde bulunulması gerekmektedir. Gelecekteki araştırmalar, bu sektörler için maliyet-fayda analizleri yaparak, Türkiye'nin ihracatçı sektörlerinin yeni düzenlemelere uyum sağlaması açısından rehber niteliğinde olabilir.

AB'ye yönelik ihracat performansının SKDM bağlamında daha detaylı incelenmesi, Türkiye'nin karşı karşıya olduğu risklerin ve fırsatların daha somut bir şekilde anlaşılmasını sağlayabilir. 2023 verileri incelendiğinde, Türkiye'nin AB'ye ihracatının toplam ihracatının yaklaşık %41'ini oluşturduğu ve bu ihracat oranının içerisinde SKDM kapsamındaki sektörlerin önem arz ettiği görülmektedir. Özellikle çelik ve çimento sektörlerinde AB'ye gerçekleştirilen ihracatın SKDM uygulamasından öncelikli olarak etkileneceği değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin AB'ye yönelik ihracatında karbon içeriği yüksek ürünlerin payı dikkate alındığında, kısa vadede rekabet kaybı yaşanması muhtemeldir. Sektörel bazda değerlendirildiğinde, SKDM kapsamındaki sektörlerde faaliyet gösteren firmaların AB pazarındaki konumları ciddi bir dönüşüm baskısı altında kalacaktır. Bu sektörlerin Türkiye'nin AB'ye ihracatındaki toplam payı yaklaşık %15-20 aralığında seyretmektedir ve bu oranın riske edilmesi, ülke ekonomisi açısından kayda değer sonuçlar doğurabilir.

Türkiye'nin AB'ye yönelik ihracat yapısı üzerindeki etkilerin daha kapsamlı değerlendirilmesi için sektörel emisyon yoğunluklarının AB ortalamaları ile karşılaştırmalı analizi önem taşımaktadır. Araştırma kapsamında yapılan görüşmelerde ortaya çıkan veriler ışığında, Türkiye'de özellikle çimento sektöründe ton başına emisyon değerlerinin AB ortalamasının yaklaşık %15-20 üzerinde olduğu, demir-çelik sektöründe ise bu farkın %10-15 civarında seyrettiği görülmektedir. Bu durum, söz konusu sektörlerin AB pazarında karşılaşacağı ek maliyetlerin göstergesi niteliğindedir ve ihracat rekabetçiliğini doğrudan etkileyecektir. Hesaplamalar, SKDM'nin tam olarak uygulanmasıyla birlikte, Türkiye'nin AB'ye yönelik ihracatında yıllık 1.8-2.5 milyar avro aralığında bir mali yükümlülük riskiyle karşı karşıya kalabileceğini göstermektedir. Bu rakam, AB'ye toplam ihracatımızın yaklaşık %2-3'üne tekabül etmekte olup, etkilenen sektörlerin ihracat performansında ciddi bir daralma yaratabilecek düzeydedir.

AB'ye ihracatımızın yapısal dönüşümü açısından dikkat çeken bir diğer bulgu, SKDM'ye uyum sürecinde sektörler arası rekabetçilik düzeylerinde yaşanması muhtemel farklılaşmalardır. Araştırma bulgularına göre, büyük ölçekli ve çok uluslu şirketlerin varlığının güçlü olduğu sektörlerde uyum kapasitesi daha yüksek iken, KOBİ'lerin yoğun olduğu sektörlerde uyum sürecinin daha zorlu geçeceği öngörülmektedir. Bu durum, AB pazarında sektörel ihracat kompozisyonunun orta vadede değişeceğine işaret etmektedir. Ürün bazında incelendiğinde ise, nihai ürünlerde SKDM'nin etkisinin dolaylı olacağı, ancak ürün karmaşıklığı yüksek sektörlerde dahi (örneğin otomotiv ve makine sanayi) tedarik zincirinin üst kademelerindeki karbon maliyetlerinin zamanla fiyatlara yansıtacağı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'nin AB'ye ihracatında yüksek katma değerli ürünlerin payını artırma stratejisinin, SKDM'nin getirdiği zorlukları aşmada önemli bir araç olabileceği değerlendirilmektedir.

AB ile sürdürülen Gümrük Birliği ilişkisi, SKDM bağlamında Türkiye'nin ihracat performansı açısından özel bir durum yaratmaktadır. Araştırma sürecinde görüşülen uzmanlar, Gümrük Birliği'nin modernizasyonu çerçevesinde yeşil dönüşüm politikalarının entegrasyonunun, Türkiye'nin SKDM'ye uyum kapasitesini artırabileceğini ve AB pazarına yönelik ihracatta karşılaşılabilecek riskleri azaltabileceğini vurgulamıştır. Ek olarak, Türkiye'nin 2053 net sıfır emisyon hedefi doğrultusunda geliştireceği ulusal iklim politikalarının, AB'nin Yeşil Mutabakat hedefleriyle uyumlu hale getirilmesi, hem AB'ye yönelik ihracatın sürdürülebilirliği hem de uluslararası rekabet gücünün korunması açısından zorunluluk halini almıştır. Bulgular, Türkiye'nin AB'ye ihracatında sürdürülebilirlik sertifikasyonu ve karbon ayak izi raporlamasına sahip ürünlerin payının artırılmasının, kısa ve orta vadede ticaret akışlarının devamlılığını sağlamada kritik rol oynayacağını göstermektedir.

Türkiye'nin AB'ye ihracatında karşılaşılabilecek SKDM etkilerini azaltmak için sektörel bazda farklılaştırılmış stratejilerin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Araştırma bulgularımız, yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılması ve enerji verimliliği yatırımlarının artırılmasının, özellikle enerji yoğun sektörlerde AB'ye yönelik ihracatın rekabetçiliğini korumada en etkili yöntemler olduğunu ortaya koymaktadır. Ek olarak, ihracatçı firmaların ürün ve üretim süreçlerinde karbon yoğunluğunu azaltacak teknolojik dönüşüm yatırımlarının desteklenmesi, AB pazarındaki konumlarını güçlendirecektir. Bu bağlamda, kamu-özel sektör işbirliğiyle geliştirilecek sektörel yol haritaları ve teknoloji transferini kolaylaştıracak uluslararası işbirliği mekanizmaları, Türkiye'nin AB'ye

ihracatında SKDM kaynaklı rekabet kaybını en aza indirgeyecek kritik araçlar olarak değerlendirilmektedir.



KAYNAKÇA

- Acar, S., Aşıcı, A. A., & Yeldan, A. E. (2021). Potential effects of the EU's carbon border adjustment mechanism on the Turkish economy. *Environment Development and Sustainability*, 24(6), 8162–8194. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01779-1>
- Agee, J. (2009). Developing qualitative research questions: a reflective process. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 22(4), 431–447. <https://doi.org/10.1080/09518390902736512>
- Alpay, E. E., & Gökmen, M. K. (2023). Sınırdaki karbon düzenleme (SKD) mekanizması çerçevesinde karbon salınımı açıklamalarının incelenmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(4), 970–986. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.1288775>
- Alonso, A., & Marqués, J. M. (2019). Financial Innovation for a Sustainable Economy (October 18, 2019). Banco de España Occasional Paper No. 1916 (2019), Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3471742> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3471742>
- Andersen, S. O., Sarma, K. M., & Taddonio, K. N. (2012). Technology transfer for the ozone layer. In *Routledge eBooks*. <https://doi.org/10.4324/9781849772846>
- Aşıcı, A.A. (2021). “Avrupa Birliği’nin Sınırdaki Karbon Uyarlaması Mekanizması ve Türkiye Ekonomisi”, İstanbul Politikalar Merkezi Politika Notu, <https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20210106-00013649.pdf>, (Erişim Tarihi: 25.02.2025)
- Bao, Q., Tang, L., Zhang, Z., & Wang, S. (2012). Impacts of border carbon adjustments on China's sectoral emissions: Simulations with a dynamic computable general equilibrium model. *China Economic Review*, 24, 77–94. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2012.11.002>
- Bas, M., Demmou, L., Franco, G., Garcia-Bernardo, J., & De Mello, L. (2010). OECD Economics Department Working Papers. *OECD Economics Department Working Papers*. <https://doi.org/10.1787/18151973>
- Bellora, C., & Fontagné, L. (2023). EU in search of a Carbon Border Adjustment Mechanism. *Energy Economics*, 123, 106673. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106673>
- Benedick, R. E. (1998). *Ozone Diplomacy: New Directions in Safeguarding the Planet, Enlarged Edition*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1smjv7m>
- Biermann, F., & Brohm, R. (2004). Implementing the Kyoto Protocol without the USA: the strategic role of energy tax adjustments at the border. *Climate Policy*, 4(3), 289–302. <https://doi.org/10.1080/14693062.2004.9685526>
- Bodansky, D. (1993). *The United Nations Framework Convention on Climate Change: A Commentary*. <http://hdl.handle.net/20.500.13051/6301>
- Bodansky, D. (2016). The Paris Climate Change Agreement: A New Hope? *American Journal of International Law*, 110(2), 288–319. <https://doi.org/10.5305/amerjintelaw.110.2.0288>
- Bolin, B. (2007). *A History of the Science and Politics of Climate Change*. Cambridge University Press <https://doi.org/10.1017/cbo9780511721731>

- Böhringer, C., Balistreri, E. J., & Rutherford, T. F. (2012). The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: Overview of an Energy Modeling Forum study (EMF 29). *Energy Economics*, 34, S97–S110. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.10.003>
- Branger, F., & Quirion, P. (2013). Climate policy and the ‘carbon haven’ effect. *Wiley Interdisciplinary Reviews Climate Change*, 5(1), 53–71. <https://doi.org/10.1002/wcc.245>
- Branger, F., & Quirion, P. (2014). Would border carbon adjustments prevent carbon leakage and heavy industry competitiveness losses? Insights from a meta-analysis of recent economic studies. *Ecological Economics*, 99, 29–39. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.12.010>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Breitmeier, H. (1997). International organizations and the creation of environmental regimes. *Global governance: Drawing insights from the environmental experience*, 87-114.
- Brinkmann, S. (2014). Unstructured and semi-structured interviewing. In P. Leavy (Ed.), *The Oxford handbook of qualitative research* (pp. 277–299). Oxford University Press.
- Cosbey, A., Droege, S., Fischer, C., & Munnings, C. (2018). Developing Guidance for Implementing Border Carbon Adjustments: Lessons, Cautions, and Research Needs from the Literature. *Review of Environmental Economics and Policy*, 13(1), 3–22. <https://doi.org/10.1093/reep/rey020>
- Creswell, J. W. (2008). *Research design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Çakmak, E. G., Doğan, T., & Hilmioğlu, B. (2017). İklim değişikliği süresinde Paris Anlaşması’nın rolü ve Türkiye’nin konumu. *Akdeniz Üniversitesi Hava Kirlenmesi Araştırmaları ve Denetimi Türk Milli Komitesi, VII. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu*, 1(3).
- Demailly, D., & Quirion, P. (2007). European Emission Trading Scheme and competitiveness: A case study on the iron and steel industry. *Energy Economics*, 30(4), 2009–2027. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.01.020>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5th ed.). Sage Publications.
- Distefano, M. (2010). The Montreal Protocol Celebrating 20 years of Environmental progress Edited by Donald Kaniaru. *Sustainable Development Law & Policy*, 8(2), 22. <https://digitalcommons.wcl.american.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1189&context=sdlp>

- Dubus, L., Brayshaw, D. J., Huertas-Hernando, D., Radu, D., Sharp, J., Zappa, W., & Stoop, L. P. (2022). Towards a future-proof climate database for European energy system studies. *Environmental Research Letters*, 17(12), 121001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aca1d3>
- Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., & Sokona, Y. (2014). *Climate change 2014: mitigation of climate change*. <https://portals.iucn.org/library/node/46785>
- Eicke, L., Weko, S., Apergi, M., & Marian, A. (2021). Pulling up the carbon ladder? Decarbonization, dependence, and third-country risks from the European carbon border adjustment mechanism. *Energy Research & Social Science*, 80, 102240. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102240>
- Eken, A.A., Yazıcı, D. (2024). Sınırdaki Karbon Düzenlemesi Mekanizmasının Türkiye'nin AB İhracatına Olası Etkileri. *Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (8)1, 1-15
- Ellerman, A. D., Joskow, P. L., & Harrison Jr, D. (2003). Emissions trading in the US. *Pew Centre on Global Climate Change*.
- Ellerman, A. D., Buchner, B. K., & Carraro, C. (Eds.). (2007). *Allocation in the European Emissions Trading Scheme: Rights, Rents and Fairness*. Cambridge: Cambridge University Press eBooks. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511493478>
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- Fouré, J., Guimbard, H., & Monjon, S. (2016). Border carbon adjustment and trade retaliation: What would be the cost for the European Union? *Energy Economics*, 54, 349–362. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.11.021>
- Frankel, J. (2005). Climate and Trade: Links Between the Kyoto Protocol and WTO. *Environment Science and Policy for Sustainable Development*, 47(7), 8–19. <https://doi.org/10.3200/envt.47.7.8-21>
- Galletta, A. (2016). Mastering the Semi-Structured Interview and Beyond. In *New York University Press eBooks*. <https://doi.org/10.18574/nyu/9780814732939.001.0001>
- Garner, R. (1996). *Environmental Politics*. Prentice Hall.
- Goh, G. (2004). The World Trade Organization, Kyoto and Energy Tax Adjustments at the Border. *Journal of World Trade*, 38(Issue 3), 395–423. <https://doi.org/10.54648/trad2004016>
- Gültekin, R. (2022). Avrupa Birliği Sınırdaki Karbon Düzenlemesi ve Türkiye Açısından Bir Değerlendirme, *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, S. 8, s. 203-213.
- Haites, E. (2018). Carbon taxes and greenhouse gas emissions trading systems: what have we learned? *Climate Policy*, 18(8), 955–966. <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1492897>
- Hammitt, J. K., & Thompson, K. M. (1997). Protecting the ozone layer. *The Greening of Industry: A Risk Management Approach*. Harvard Univ. Press, Cambridge, MA, 43-92.
- Harrison, K. (2013). The Political Economy of British Columbia's Carbon Tax. *OECD Environment Working Papers*. <https://doi.org/10.1787/5k3z04gkxhkg-en>

- Helm, D., Hepburn, C., & Ruta, G. (2012). Trade, climate change, and the political game theory of border carbon adjustments. *Oxford Review of Economic Policy*, 28(2), 368–394. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grs013>
- Hoerner, Andrew J. (1998), The Role of Border Tax Adjustments in Environmental Taxation: Theory and US Experience, presented at the International Workshop on Market Based Instruments and International Trade of the Institute for Environmental Studies, Amsterdam.
- Ibikunle, G., Gregoriou, A., & Pandit, N. R. (2013). Price Discovery and Trading after Hours: New Evidence from the World's Largest Carbon Exchange. *International Journal of the Economics of Business*, 20(3), 421–445. <https://doi.org/10.1080/13571516.2013.782986>
- IPCC. (1995). Lakeman, J. A. (Ed.). *Climate Change 1995: The Science of Climate Change*. Cambridge University Press.
- İmer-Ertunga, E., & Seyhun, Ö. K. (2022). Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması ve Türkiye'nin İhracatına Olası Etkileri. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.18354/esam.1119230>
- Ismer, R., & Neuhoﬀ, K. (2007). Border tax adjustment: a feasible way to support stringent emission trading. *European Journal of Law and Economics*, 24(2), 137–164. <https://doi.org/10.1007/s10657-007-9032-8>
- Ismer, R., Neuhoﬀ, K. & Pirlot, A. (2020). Border Carbon Adjustments and Alternative Measures for the EU ETS: An Evaluation (March 2020). *DIW Berlin Discussion Paper* No. 1855. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3561525>
- Jakob, M. (2021). Why carbon leakage matters and what can be done against it. *One Earth*, 4(5), 609–614. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.010>
- Karakaya, E. (2016). Paris İklim Anlaşması: İçeriği Ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.30803/adusobed.188842>
- Kılınç, A. (2022) Impact of carbon border adjustment mechanism on iron-steel and cement sectors in Turkey: a social accounting matrix multiplier analysis. [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Kim, R. E., & Bosselmann, K. (2013). International Environmental Law in the Anthropocene: Towards a Purposive System of Multilateral Environmental Agreements. *Transnational Environmental Law*, 2(2), 285–309. <https://doi.org/10.1017/S2047102513000149>
- King, N. & Horrocks, C. (2010) Interviews in qualitative research. Sage, London.
- Kiraz, H. (2024). Karbon Vergisi, Emisyon Ticaret Sistemi ve Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması: Uluslararası Örnekler ve Türkiye Analizi. Girişim Ajans Ofset, Ankara.
- Klenert, D., Mattauch, L., Combet, E., Edenhofer, O., Hepburn, C., Rafaty, R., & Stern, N. (2018). Making carbon pricing work for citizens. *Nature Climate Change*, 8(8), 669–677. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0201-2>
- Koç, B. E., & Kaynak, S. (2023). Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının Türkiye - AB-27 Dış Ticaret İlişkisi Üzerine Olası Etkisi. *Verimlilik Dergisi*, 57(2), 273–288. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1166045>

- Kopp, R. J., & Pizer W. A., (eds.). 2007. "Assessing U.S. Climate Policy Options." Resources for the Future, Washington, DC.
- Kuik, O., & Hofkes, M. (2010). Border adjustment for European emissions trading: Competitiveness and carbon leakage. *Energy Policy*, 38(4), 1741–1748. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.11.048>
- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2019). *Analyzing Qualitative Data with MAXQDA: Text, Audio, and Video*. Springer.
- Kvale, S. (2007). *Doing interviews*. SAGE Publications, Ltd, <https://doi.org/10.4135/9781849208963>
- Leonard, M., Pisani-Ferry, J., Shapiro, J., Tagliapietra, S., & Wolf, G. (2021). The geopolitics of the European Green Deal. *International Organisations Research Journal*, 16(2), 204–235. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2021-02-10>
- Long, I., Inclan, C., Conway, D., Mikolajczyk, S., Voyvoda, E., Yeldan, E., Aşıcı, A. A. & Mert, E. (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.
- Magacho, G., Espagne, E., & Godin, A. (2023). Impacts of the CBAM on EU trade partners: consequences for developing countries. *Climate Policy*, 24(2), 243–259. <https://doi.org/10.1080/14693062.2023.2200758>
- Manulak, M. W. (2021). Maria Ivanova. 2021. The untold story of the world's leading environmental institution: UNEP at fifty (Cambridge: MIT Press). *The Review of International Organizations*, 17(1), 223–226. <https://doi.org/10.1007/s11558-021-09438-w>
- Marten, M., & Van Dender, K. (2019). The use of revenues from carbon pricing. *OECD Taxation Working Papers*. <https://doi.org/10.1787/3cb265e4-en>
- Maxwell, J. A. (2012). Qualitative Research Design: An Interactive Approach. https://www.researchgate.net/publication/43220402_Qualitative_Research_Design_An_Interactive_Approach_JA_Maxwell
- Mazlum, S. C. (2009). Turkey's foreign policy on global atmospheric commons: Climate change and ozone depletion. In *Climate Change and Foreign Policy* (pp. 86-102). Routledge.
- McKibbin, W. & Wilcoxon, P. (2008) The economic and environmental effects of border tax adjustments for climate policy Brookings Global Economy and Development Conf. Brookings Institution, Washington, DC
- Meckling, J., Sterner, T., & Wagner, G. (2017). Policy sequencing toward decarbonization. *Nature Energy*, 2(12), 918–922. <https://doi.org/10.1038/s41560-017-0025-8>
- Mehling, M. A., Van Asselt, H., Das, K., Droege, S., & Verkuijl, C. (2019). Designing border carbon adjustments for enhanced climate action. *American Journal of International Law*, 113(3), 433–481. <https://doi.org/10.1017/ajil.2019.22>
- Metcalf, G. E., & Weisbach, D. A. (2009). The Design of a Carbon Tax. *HELR. the Harvard Environmental Law Review*, 33(2), 499. <https://ase.tufts.edu/economics/documents/papers/2008/metcalfCarbonTax.pdf>

- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994a). *Qualitative data analysis: An Expanded Sourcebook*. SAGE.
- Molina, M. J., & Rowland, F. S. (1974). Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine atom-catalysed destruction of ozone. *Nature*, 249(5460), 810–812. <https://doi.org/10.1038/249810a0>
- Mörsdorf, G. (2021). A simple fix for carbon leakage? Assessing the environmental effectiveness of the EU carbon border adjustment. *Energy Policy*, 161, 112596. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112596>
- Overland, I., & Sabyrbekov, R. (2022). Know your opponent: Which countries might fight the European carbon border adjustment mechanism? *Energy Policy*, 169, 113175. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113175>
- Olçum, G. A., & Yeldan, E. (2013). Economic impact assessment of Turkey's post-Kyoto vision on emission trading. *Energy Policy*, 60, 764–774. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.018>
- Özdemir, H., & Köse, M. (2024). Karbon vergisi, emisyon ticaret sistemi ve sınırda karbon düzenlemesi: Türkiye açısından değerlendirmeler. *Anadolu Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. <https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.1464955>
- Öztürk, M., & Öztürk, A. (2019). BMİDÇS'den Paris Anlaşması'na: Birleşmiş Milletler'in İklim Değişikliğiyle Mücadele Çabaları. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 527–541. <https://doi.org/10.25287/ohuibf.494667>
- Pamuk, Ş. (2012). Türkiye'nin 200 Yıllık İktisadi Tarihi. *İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları*.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Evaluation and Research Methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Rajamani, L. (2016). The 2015 Paris Agreement: Interplay Between Hard, Soft and Non-Obligations: Table 1. *Journal of Environmental Law*, 28(2), 337–358. <https://doi.org/10.1093/jel/eqw015>
- Raux, C. (2010). *Tradable permits in the transport sector*. John Libbey Eurotext, Montrouge, France, ISBN: 978-2-7420-0794-3.
- Rubin, H.J. and Rubin, I.S. (2012) *Qualitative Interviewing: The Art of Hearing Data*. 3rd Edition, Sage Publications, Thousand Oaks.
- Sağır, H. (Ed.) (2020). *Ekolojik Kriz ve Küresel Çevre Politikaları*. İstanbul: Beta Basım Yayım.
- Sands, P., Peel, J., Adriana Fabra, & Ruth MacKenzie. (2018). *Principles of International Environmental Law*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108355728>
- Saush, A. ve Siskos, I. (2022). EU carbon border adjustment mechanism: A primer for stakeholders. The Conference Board. <https://www.conference-board.org/topics/climate-change/EU-carbon-border-adjustment-mechanism-primer-for-stakeholders>

- Schlacke, S., Wentzien, H., Thierjung, E., & Köster, M. (2022). Implementing the EU Climate Law via the 'Fit for 55' package. *Oxford Open Energy*, 1. <https://doi.org/10.1093/ooenergy/oiab002>
- Selçuk, S. F. (2023). Uluslararası İklim Değişikliği Anlaşmaları ve Türkiye'nin Tutumu. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1), 9-19.
- Stavins, R. (2019). The Future of U.S. Carbon-Pricing Policy. *Working Paper Series*. <https://doi.org/10.3386/w25912>
- Stiglitz, J. (2006). A New Agenda for Global Warming. *The Economists Voice*, 3(7). <https://doi.org/10.2202/1553-3832.1210>
- Sumner, J., Bird, L., & Dobos, H. (2011). Carbon taxes: a review of experience and policy design considerations. *Climate Policy*, 11(2), 922–943. <https://doi.org/10.3763/cpol.2010.0093>
- Sun, X., Mi, Z., Cheng, L., Coffman, D., & Liu, Y. (2023). The carbon border adjustment mechanism is inefficient in addressing carbon leakage and results in unfair welfare losses. *Fundamental Research*, 4(3), 660–670. <https://doi.org/10.1016/j.fmre.2023.02.026>
- Telli, Ç., Voyvoda, E., & Yeldan, E. (2007). Economics of environmental policy in Turkey: A general equilibrium investigation of the economic evaluation of sectoral emission reduction policies for climate change. *Journal of Policy Modeling*, 30(2), 321–340. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2007.03.001>
- Trachtman, J. P. (2017). Wto Law Constraints On Border Tax Adjustment And Tax Credit Mechanisms To Reduce The Competitive Effects Of Carbon Taxes. *National Tax Journal*, 70(2), 469–493. <https://doi.org/10.17310/ntj.2017.2.09>
- TÜİK (2022). Türkiye İhracat İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Aralik-2022-49633>
- Uçan, O., & Koçak, E. (2014). Türkiye'de Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/niguiibfd/issue/19755/211482>
- Van Asselt, H., & Brewer, T. (2009). Addressing competitiveness and leakage concerns in climate policy: An analysis of border adjustment measures in the US and the EU. *Energy Policy*, 38(1), 42–51. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.08.061>
- Van Der Ploeg, F., & Rezai, A. (2019). The risk of policy tipping and stranded carbon assets. *Journal of Environmental Economics and Management*, 100, 102258. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2019.102258>
- Van Manen, M. (1990). *Researching Lived Experience: Human Science for an Action Sensitive Pedagogy*. Suny Press.
- Velders, G. J. M., Andersen, S. O., Daniel, J. S., Fahey, D. W., & McFarland, M. (2007). The importance of the Montreal Protocol in protecting climate. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(12). <https://doi.org/10.1073/pnas.0610328104>
- Verde, S. F. (2020). The Impact of The EU Emissions Trading System on Competitiveness and Carbon Leakage: The Econometric Evidence. *Journal of Economic Surveys*, 34(2), 320–343. <https://doi.org/10.1111/joes.12356>

- Wells, D. T. (1996). *Environmental Policy: A Global Perspective for the Twenty-first Century*. Prentice Hall.
- Winchester, N. (2011). The Impact of Border Carbon Adjustments Under Alternative Producer Responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 94(2), 354–359. <https://doi.org/10.1093/ajae/aar113>
- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future (Brundtland Report)*. Oxford University Press.
- Yamin, F. (1998). The Kyoto Protocol: Origins, Assessment and Future Challenges. *Review of European Community & International Environmental Law*, 7(2), <https://doi.org/10.1111/1467-9388.00138>
- Yanow, D. (2014). Interpretive analysis and comparative research. In I. Engeli, & C. Rothmayr Allison (Eds.), *Comparative policy studies: Conceptual and methodological challenges* (pp. 131-159). Palgrave Macmillan.
- Yeldan, A. E., Acar, S., Aşıcı, A. A., Ünüvar, B., (2020), Ekonomi Göstergeleri Merceğinden Yeni İklim Rejimi, TÜSİAD. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/10633-ekonomik-gostergeleri-merceginden-yeni-i-klim-rejimi-raporu> (Erişim Tarihi: 25.02.2025)
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Zhong, J., & Pei, J. (2022). Beggar thy neighbor? On the competitiveness and welfare impacts of the EU's proposed carbon border adjustment mechanism. *Energy Policy*, 162, 112802. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112802>

Diğer Kaynaklar:

- Adoption of the Paris Agreement (2015). <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- DEİK (2021), European Green Deal, DEİK Business Diplomacy, <https://www.deik.org.tr/contents-fileaction-26582> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- DEİK (2022), Sanayide Yeşil Dönüşümün Desteklenmesi Projesi, <https://www.deik.org.tr/contents-fileaction-28960> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- European Commission. (2015). *The EU Emissions Trading System (EU ETS)*. https://climate.ec.europa.eu/system/files/2016-12/factsheet_ets_en.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- European Commission. (2021). *EU Emissions Trading System (EU ETS)*. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/what-eu-ets_en (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- International Energy Agency, (2025) Electricity 2025 – Analysis and forecast to 2027 Report. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/0f028d5f-26b1-47ca-ad2a-5ca3103d070a/Electricity2025.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).

- IRENA (International Renewable Energy Agency) (2019), Hydrogen: A Renewable Energy Perspective, 2nd Hydrogen Energy Ministerial Meeting, Tokyo, Japan. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Sep/IRENA_Hydrogen_2019.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- MÜSİAD (2021), MÜSİAD İklim Manifestosu, <https://www.musiad.org.tr/icerik/haber-detay-39/p-1126> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- MÜSİAD (2025), Enerjide Dönüşüm: Mevcut Durum, Türkiye Perspektifi ve İklim Değişikliği Etkisi, <https://www.musiad.org.tr/uploads/press-484/enerji-c%CC%A7evre.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- Paris Agreement. (2016). Official Journal, L 282, 4-18. CELEX: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:22016A1019(01)) (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi, (2024). Charalampidis, I. & Taranto, Y., Net Sıfır 2053: Türkiye’de Karbonsuz Geçişin Sosyoekonomik Etkileri. https://shura.org.tr/wp-content/uploads/2024/11/SHURA-2024-10-Rapor-Net-Sifir-2053_SosyoekonomikEtkiler_TR.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- TALSAD (Türkiye Alüminyum Sanayicileri Derneği) (2023), Dünyada ve Türkiye’de Alüminyum 2023 Yılı Raporu, https://talsad.org.tr/wp-content/uploads/2024/07/TALSAD_aluminyum_sekoru_2023_yili_raporu_ozet.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı (2012), Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/strateji%20belgesi/Turkiye%20Iklim%20Degisikligi%20Strateji%20Belgesi_TR.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı (2012), Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011–2023, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı (2012), Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/eylem%20planlari/Iklim%20Degisikligi%20Eylem%20Plani_TR.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı (2015), Türkiye Cumhuriyeti Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı Beyanı, https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı (2018), Türkiye’nin Yedinci Ulusal Bildirimi, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/yed-nc--ulusal-b-ld-r-m-20190909092640.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).

- T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı (2022), Türkiye Cumhuriyeti Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı, [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) (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı (2022), Paris Anlaşması, <https://iklim.gov.tr/paris-anlasmasi-i-34> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı (2023), İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2024-2030), <https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/Iklim%20Degisikligine%20Uyum%20Stratejisi%20ve%20Eylem%20Plan%C4%B1.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı (2023), İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı (2024-2030), [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) (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı (2023), Türkiye Uzun Dönemli İklim Stratejisi 2053, <https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/T%C3%BCrkiye'nin%20Uzun%20D%C3%B6nemli%20%C4%B0klim%20Stratejisi.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı (2023), Taksonomi Çerçeve Dokümanı, [https://iklim.gov.tr/db/turkce/projeler/files/Taksonomi%20%C3%87er%C3%A7eve%20Dok%C3%BCman%C4%B1\(2\).pdf](https://iklim.gov.tr/db/turkce/projeler/files/Taksonomi%20%C3%87er%C3%A7eve%20Dok%C3%BCman%C4%B1(2).pdf) (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2018), Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023, <https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/EVCED/tr/EnerjiVerimlili%C4%9Fi/UlusalEnerjiVerimlili%C4%9FiEylemPlan%C4%B1/Belgeler/UEVEP.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2024), Enerji Verimliliği 2030 Stratejisi ve II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/BHIM/tr/Duyurular/T%C3%BCrkiyeninEnerjiVerimlili%C4%9Fi2030StratejisiVeIIUlusalEnerjiVerimlili%C4%9FiEylemPlan%C4%B1_202401161407.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Resmi Gazete. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (Kanun No 4990). 20.10.2003. Sayı: 25266 <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2003/10/20031021.htm> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Resmi Gazete. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (Kanun No 5836). 17.02.2009. Sayı: 27144 <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090217-1.htm> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).

- T.C. Resmi Gazete. Doha Konferansında Kyoto Protokolünde Yapılan Değişikliklerin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (Kanun No 6973). 03.04.2017. Sayı: 30027 <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/04/20170403-34.htm> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Resmi Gazete. Paris Anlaşmasının Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (Kanun No 7335). 07.09.2021. Sayı: 31621 <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/04/20170403-34.htm> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Ticaret Bakanlığı, Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021 (2021), <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Ticaret Bakanlığı (2023), Türkiye ve AB Arasındaki Ticaret İlişkileri. Ticaret Bakanlığı Raporları. <https://ticaret.gov.tr/istatistikler/arastirma-ve-raporlar> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Ticaret Bakanlığı (2023), Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu Yıllık Faaliyet Raporu 2023, <https://ticaret.gov.tr/data/667a91b813b87625f00bf578/Ye%C5%9Fil%20Mutabakat%20%C3%87al%C4%B1%C5%9Fma%20Grubu%20Y%C4%B1l%C4%B1k%20Faaliyet%20Raporu%20-%202023..pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Ticaret Bakanlığı, AB SKDM Bilgi Notu, <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/ab-sinirda-karbon-duzenleme-mekanizmasi/ab-skdm-bilgi-notu> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Ticaret Bakanlığı (2024), SKDM Bilgilendirme Belgeleri, <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/ab-sinirda-karbon-duzenleme-mekanizmasi/skdm-bilgilendirme-belgeleri> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Ticaret Bakanlığı, Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Türkiye'nin Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2024), <https://webdosya.csb.gov.tr/db/dongusel/icerikler/avrupa-yesil-mutabakati-ve-turk-ye-n-n-yesil-mutabakat-eylem-planı-20241013175758.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- T.C. Ticaret Bakanlığı, Yeşil Mutabakata Uyum Projesi Desteğine İlişkin Genelge (2024), <https://ticaret.gov.tr/data/66a2407413b87634b8ce2b30/GENELGE.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- Türkiye İhracatçılar Meclisi (2022), TİM Sürdürülebilirlik Eylem Planı, <https://tim.org.tr/files/downloads/T%C4%B0M%20S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik%20B%C3%BClteni%20ve%20Planlar%C4%B1/T%C4%B0M%20S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik%20Eylem%20Plan%C4%B1.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- Türkiye İhracatçılar Meclisi, Sektörel Eylem Planları, <https://tim.org.tr/tr/faaliyetlerimiz-tim-akademi-tim-surdurulebilirlik-calismalari-sektorel-eyle> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- Türkiye İhracatçılar Meclisi (2024), Sınırdaki Karbon Düzenlemesi, TİM Report, https://tim.org.tr/files/downloads/Timreport/T%C4%B0MREPORT_229.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).

- TÜSİAD (2020), Ekonomik Göstergeler Merceğinden Yeni İklim Rejimi, <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/10633-ekonomik-gostergeler-merceginden-yeni-i-klim-rejimi-raporu> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- UNCTAD, (2020). A European Union Carbon Border Adjustment Mechanism: Implications for developing countries https://unctad.org/system/files/official-document/osginf2021d2_en.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- UNEP (2019). *Achievements of the Montreal Protocol*. United Nations Environment Programme. <https://www.unep.org/ozonaction/who-we-are/about-montreal-protocol>
- United Nations. (1972). Report Of The United Nations Conference On The Human Environment. *United Nations*. <http://www.un-documents.net/aconf48-14r1.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- United Nations. (1985). Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer. Vienna, *United Nations — Treaty Series* (Vol.-2, Chapter: XXVII). https://treaties.un.org/doc/Treaties/1988/09/19880922%2003-14%20AM/Ch_XXVII_02p.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- United Nations. (1987). Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. In *United Nations — Treaty Series* (Vol. 1522, pp. 1–26369). <https://treaties.un.org/doc/publication/unts/volume%201522/volume-1522-i-26369-english.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- United Nations (1992). *United Nations Framework Convention On Climate Change*. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- United Nations. (1998). *Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change*. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- US EPA. (2003). Tools of the trade: A guide to designing and operating a cap and trade programme for pollution control. Retrieved from <https://www.epa.gov/emissions-trading-resources/tools-trade-guide-designing-and-operating-cap-and-trade-program> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- World Bank. (2019). *State and Trends of Carbon Pricing 2019*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/191801559846379845/pdf/State-and-Trends-of-Carbon-Pricing-2019.pdf> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- World Bank (2020). Developing A national Green Taxonomy: A World Bank Guide, <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/953011593410423487/developing-a-national-green-taxonomy-a-world-bank-guide> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- World Bank (2022) Country Climate and Development Report: Türkiye <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/80bdfcf8-73b1-42b3-b107-1629f64a1f0c/content> (Erişim Tarihi: 25.02.2025)
- World Bank. (2024). *State and Trends of Carbon Pricing 2024*. Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/41544> (Erişim Tarihi: 25.02.2025).
- World Meteorological Organization (WMO). (1979). *Proceedings of the World Climate Conference*. https://dgvn.de/fileadmin/user_upload/DOKUMENTE/WCC-3/Declaration_WCC1.pdf (Erişim Tarihi: 25.02.2025).

EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onayı

T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanı Bilimsel Araştırma Etiği Kurul Kararı

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
02	11	05.02.2025

Karar Numarası: 2025/03

Prof. Dr. Güneş YILMAZ'ın Danışmanlığını yaptığı Diğer Araştırmacılar Doktora Öğrencisi Bekir ÇINAR'ın Araştırmanın Yürütücüsü olduğu 09.01.2025 tarihli ve 8446 E. No'lu " Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizmasının Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne Olan İhracatına Etkileri" başlıklı Doktora Tez çalışmasına ait etik kurul başvurusunun görüşülmesi istemi.

Prof. Dr. Güneş YILMAZ'ın Danışmanlığını yaptığı Diğer Araştırmacılar Doktora Öğrencisi Bekir ÇINAR'ın Araştırmanın Yürütücüsü olduğu 09.01.2025 tarihli ve 8446 E. No'lu " Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizmasının Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne Olan İhracatına Etkileri" başlıklı Doktora Tez çalışmasına ait etik kurul başvurusunun fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurucaya ait olmak üzere araştırma süresince uygulanmasının etik olarak uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.05.02.2025

(e-imzalıdır)
Prof. Dr. Burçin Cevdet ÇETİNSÖZ
Kurul Başkanı

(e-imzalıdır)
Prof. Dr. Kamile DEMİR
(Kurul Başkan YRD.)

(e-imzalıdır)
Prof. Dr. Serdar BULUT
Üye

(Mazeretli)
Prof. Dr. Hamdi Alper GÜNGÖRMÜŞ
Üye

(e-imzalıdır)
Prof. Dr. Seymur AĞAZADE
Üye

(e-imzalıdır)
Prof. Dr. Süleyman Cem ŞAKTANLI
Üye

(Mazeretli)
Prof. Dr. Kemal VATANSEVER
Üye

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek 2: Gönüllü Katılım Formu

Bu çalışma için; Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanı Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 05.02.2025 tarihinde etik onay alınmıştır.

Bu araştırma, Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'nın Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne olan ihracatına olası etkilerini değerlendirmeye yönelik bir doktora tez çalışması kapsamında gerçekleştirilmektedir.

Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Dolayısıyla katılımcılar, istemedikleri konularda gerekçe belirtmeksizin konuşmayabilirler ve/veya istedikleri zaman sebep bildirmeksizin araştırmadan çekilebilirler. Bu durumda kendilerinden edinilen bilgiler kullanılmayacak ve imha edilecektir.

Araştırma, gizlilik esası uyarınca yürütülecektir. Bu kapsamda verilerin toplanması, analizi ve araştırma sonuçlarının yayınlanması aşamalarında katılımcıların kimlikleri saklı tutulacak ve verdikleri bilgiler genel olarak değerlendirilecektir. Ayrıca araştırmadan elde edilecek veriler yalnızca bilimsel amaçla kullanılacak ve bu amaç dışında hiçbir kişi ya da kurumla paylaşılmayacaktır. Tüm veriler, çalışma tamamlandıktan sonra imha edilecektir.

Görüşmelerin ortalama 30-45 dakika sürmesi öngörülmektedir. İhtiyaç duyulduğunda, ikinci bir mülakat yapılabilir.

Görüşmeler, katılımcıların izniyle ses kayıt cihazına kaydedilecektir. Ayrıca araştırmacı, mülakat boyunca gözlem ve izlenimleri ile gerekli gördüğü diğer hususları not edebilir.

Katılımcılar, bireysel mülakat metinlerini okumayı ve metinlerde gerekli gördükleri düzeltmelerin yapılmasını talep edebilirler.

İstenildiği takdirde, çalışma tamamlandıktan sonra araştırmanın genel bir özeti katılımcılara iletilebilir.

Araştırmacının İletişim Bilgileri:

Arş. Gör. Bekir ÇINAR

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı Doktora Programı

Ek 3: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1. Ekonomi ve Ticaret Boyutu

- SKDM'nin Türkiye'nin AB'ye ihracat yapan sektörleri üzerindeki doğrudan etkileri neler olacaktır?
- Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinde SKDM sonrası rekabetçiliğini artırmak için hangi adımlar atılmalıdır?
- SKDM, Türkiye'nin ticaret dengesini ve yeni pazar arayışlarını nasıl etkileyebilir?
- SKDM'nin uygulanmasının AB dışındaki ticaret ortaklarıyla ilişkilerimize etkisi ne olacaktır?

2. Çevresel ve Teknolojik Boyut

- Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinde karbon emisyonlarını azaltmak için hangi teknolojiler kullanılabilir?
- SKDM'nin düşük karbon teknolojilerine geçişi teşvik etmekte yeterli olacağını düşünüyor musunuz?
- Türkiye'nin yeşil dönüşüm süreçlerini hızlandırmak için SKDM dışında hangi çevresel düzenlemeler uygulanmalıdır?

3. Kurumsal ve Yapısal Uyum

- SKDM'ye uyum sağlamak için Türkiye'deki mevcut ölçüm, raporlama ve doğrulama altyapısı yeterli midir?
- Kamu kurumları ve özel sektör arasında SKDM uyumu konusunda iş birliği nasıl geliştirilebilir?
- Türkiye'nin kurumsal kapasitesini artırmaya yönelik hangi uluslararası destek mekanizmalarından yararlanılabilir?

4. Sosyal ve Politik Etkiler

- SKDM'nin sektörler üzerindeki etkisi, istihdam düzeyini nasıl şekillendirecektir?
- SKDM, tüketici davranışlarını ve toplumsal farkındalığı nasıl değiştirebilir?
- SKDM uyum politikaları, Türkiye'nin AB ile olan siyasi ilişkilerini güçlendirebilir mi?

5. Finansman ve Teşvik Mekanizmaları

- Türkiye'de karbon fiyatlandırma gelirleri, sektörlerin yeşil dönüşümüne nasıl katkı sağlayabilir?
- SKDM'ye uyum maliyetlerini karşılamak için hangi ulusal ve uluslararası finansman kaynaklarına başvurulabilir?
- Türkiye'nin enerji yoğun sektörlerinde dönüşümü desteklemek için hangi teşvik mekanizmaları uygulanmalıdır?

Ek 4: Geçiş Dönemi Varsayılan Değerler

GTİP Kodu ve Açıklaması	Varsayılan Değerler (ton başına CO ₂ e eşiti)		
	Doğrudan Emisyon	Dolaylı Emisyon	Toplam Emisyon
Çimento			
2507 00 80 – Diğer kaolinli killeri	0,23	0,08	0,32
2523 10 00 – Çimento klinkerleri	0,83	0,04	0,87
2523 21 00 – Beyaz Portland çimentosu, suni olarak renklendirilmiş olsun olmasın	1,16	0,10	1,26
2523 29 00 – Diğer Portland çimentosu	0,81	0,06	0,87
2523 30 00 – Alüminli çimento	1,75	0,15	1,90
2523 90 00 – Diğer hidrolik çimentolar	0,59	0,04	0,63
Elektrik			
2716 00 00 – Elektrik enerjisi			
Gübreler			
2808 00 00 – Nitrik asit; sülfonitrik asitler	2,56	0,05	2,60
2814 – Susuz (saf) amonyak veya amonyağın sulu çözeltileri	2,68	0,14	2,82
2834 21 00 – Potasyum nitratları	1,82	0,06	1,88
3102 – Azotlu mineral veya kimyasal gübreler			
3102 10 - Üre (sulu çözelti halinde olsun olmasın)	1,78	0,12	1,90
3102 21 00 - Amonyum sülfat	0,86	0,09	0,94
3102 29 00 - Amonyum sülfat; amonyum sülfat ve amonyum nitratın çift tuzları; karışımları	1,54	0,10	1,63
3102 30 - Amonyum nitrat (sulu çözelti halinde olsun olmasın)	2,32	0,07	2,39
3102 40 - Amonyum nitratın kalsiyum karbonatla veya bitki besin maddesi olmayan diğer inorganik maddelerle karışımları	1,77	0,06	1,84
3102 50 00 - Sodyum nitrat	3,99	0,07	4,06
3102 60 00 - Kalsiyum nitrat ve amonyum nitratın çift tuzları ve karışımları	1,87	0,08	1,95
3102 80 00 - Üre ve amonyum nitratın sulu veya amonyaklı çözeltiler içindeki karışımları	1,28	0,06	1,34
3102 90 00 - Diğerleri (yukarıdaki alt pozisyonlarda belirtilmeyen karışımlar dahil)	1,65	0,10	1,74
3105 – Bitki besin maddeleri olan azot, fosfor ve potasyumun ikisini veya üçünü içeren mineral veya kimyasal gübreler; diğer gübreler; bu bölümdeki malların tablet veya benzeri şekillerde veya brüt ağırlığı 10 kg'ı geçmeyen ambalajlarda olanları			
3105 10 00 - Bu fasıldaki ürünlerin tablet veya benzeri şekillerde veya brüt ağırlığı 10 kg.'ı geçmeyen ambalajlarda olanları	0,94	0,08	1,02
3105 20 - Bitki besin maddeleri olan azot, fosfor ve potasyumun üçünü birden içeren mineral veya kimyasal gübreler	1,23	0,11	1,35
3105 30 00 - Diamonyum hidrojenortofosfat (diamonyum fosfat)	0,69	0,06	0,75
3105 40 00 - Amonyum dihidrojenortofosfat (monoamonyum fosfat) ve bunun diamonyum hidrojenortofosfat (diamonyum fosfat) la karışımları	0,44	0,05	0,49
3105 51 00 - Bitki besin maddeleri olan azot ve fosforun ikisini de içeren diğer mineral veya kimyasal gübreler (Nitrat ve fosfat içerenler)	1,29	0,11	1,4
3105 59 00 – Diğerleri	1,29	0,11	1,4
3105 90 – Diğerleri	0,94	0,08	1,02
Demir ve Çelik			
7201 - Dökme demir (pik demir) ve aynalı demir (kütle, külçe, blok veya diğer ilk şekillerde)	1,90	0,17	2,07

GTİP Kodu ve Açıklaması	Varsayılan Değerler (ton başına CO ₂ e eşiti)		
	Doğrudan Emisyon	Dolaylı Emisyon	Toplam Emisyon
7202 1 – Ferro-alyajlar; Ağırlık itibariyle %2'den fazla karbon içerenler	1,44	2,08	3,51
7202 4 - Ağırlık itibariyle %2'den fazla karbon içerenler	2,07	3,38	5,45
7202 6 – Ferro-nikel	3,48	2,81	6,26
7203 - Demir cevherinin doğrudan indirgenmesi ile elde edilen demirli ürünler ve diğer sünger görünümlü demirli ürünler (parça, pellet veya benzeri şekillerde); minimum saflığı ağırlık itibariyle % 99,94 olan demir (parça, pellet veya benzeri şekillerde)	4,81	0	4,81
7206 - Külçe veya diğer ilk şekillerde demir ve alaşımsız çelik (72.03 pozisyonuna giren demir hariç)			
7206 10 00 - Külçeler	2,52	0,23	2,75
7206 90 00 - Diğerleri	1,97	0,23	2,20
7207 - Demir veya alaşımsız çelikten yarı mamuller			
7207 11 11 – Otomat çeliğinden olanlar 7207 11 14 – Kalınlığı 130 mm.'yi geçmeyenler 7207 11 16 – Kalınlığı 130 mm.'yi geçenler 7207 19 12 – Otomat çeliğinden 7207 19 80 – Profil taslakları; Haddelenmiş veya sürekli döküm suretiyle elde edilmiş 7207 20 11 – Otomat çeliğinden 7207 20 15 – Ağırlık itibariyle % 0,25 veya daha fazla fakat % 0,6'dan az karbon içerenler 7207 20 17 – Ağırlık itibariyle % 0,6 veya daha fazla karbon içerenler 7207 20 32 – Haddelenmiş veya sürekli döküm suretiyle elde edilmiş 7207 20 52 – Otomat çeliğinden 7207 20 80 – Haddelenmiş veya sürekli döküm suretiyle elde edilmiş	1,89	0,32	2,21
7207 11 90 – Enine kesitleri dikdörtgen (kare dahil) şeklinde olup genişliği kalınlığının iki katından az olanlar; Dövülmüş 7207 12 90 – Diğerleri [enine kesitleri dikdörtgen (kare hariç) şeklinde olanlar]; Dövülmüş 7207 19 19 – Enine kesitleri daire veya çok kenarlı olanlar; Dövülmüş 7207 20 19 – Enine kesitleri dikdörtgen (kare dahil) şeklinde olup genişliği kalınlığının iki katından az olanlar; Dövülmüş 7207 20 39 – Diğerleri [enine kesitleri dikdörtgen (kare hariç) şeklinde olanlar]; Dövülmüş 7207 20 59 – Enine kesitleri daire veya çok kenarlı olanlar; Dövülmüş	2,65	0,62	3,27
7218 - Külçe veya diğer ilk şekillerde paslanmaz çelik; paslanmaz çelikten yarı mamuller			
7218 99 19 – Enine kesiti kare şeklinde olanlar; Dövülmüş 7218 99 80 – Diğerleri; Dövülmüş	2,51	2,10	4,61
7218 99 11 – Haddelenmiş veya sürekli döküm suretiyle elde edilmiş 7218 99 20 – Diğerleri; Haddelenmiş veya sürekli döküm suretiyle elde edilmiş	2,18	1,90	4,08
7224 - Külçe veya diğer ilk şekillerde diğer alaşımlı çelikler; diğer alaşımlı çelikten yarı mamuller			
7224 90 18 – Enine kesiti dikdörtgen (kare dahil) şeklinde olanlar; Diğerleri 7224 90 90 – Dövülmüş	2,41	0,79	3,20

GTİP Kodu ve Açıklaması	Varsayılan Değerler (ton başına CO ₂ e eşiti)		
	Doğrudan Emisyon	Dolaylı Emisyon	Toplam Emisyon
7224 90 02 – Enine kesiti dikdörtgen (kare dahil) şeklinde olanlar veya sıcak haddelenmiş veya sürekli döküm suretiyle elde edilmiş ve dövülmemiş olanlar 7224 90 03 – Yüksek hız çeliğinden olanlar 7224 90 05 – Ağırlık itibariyle % 0,7 veya daha az karbon ve %0,5 veya daha fazla fakat % 1,2 veya daha az manganez ve %0,6 veya daha fazla fakat %2,3 veya daha az silisyum içerenler; ağırlık itibariyle % 0,0008 veya daha fazla bor ile bu fasılın 1 (f) notunda belirtilen minimum miktarlardan az oranda herhangi bir elementi içerenler 7224 90 07 – Diğerleri 7224 90 14 – Diğerleri 7224 90 31 – Ağırlık itibariyle en az % 0,9 en fazla 1,15 karbon, en az % 0,5 en fazla %2 krom ve eğer varsa, en fazla %0,5 molibden içerenler 7224 90 38 – Diğerleri	1,95	0,40	2,35
7205 - Dökme demir, aynalı demir, demir veya çelikten granül ve tozlar	1,90	0,17	2,07
7208 - Demir veya alaşımsız çelikten yassı hadde ürünleri (genişlikleri 600 mm veya daha fazla) (sıcak haddelenmiş) (kaplanmamış)	2,01	0,27	2,28
7209 - Demir veya alaşımsız çelikten yassı hadde mamulleri (genişliği 600 mm. veya daha fazla, soğuk haddelenmiş, kaplanmamış)	2,03	0,36	2,39
7210 - Demir veya alaşımsız çelikten yassı hadde mamulleri, genişliği 600 mm veya daha fazla olanlar (kaplanmış olanlar)	1,97	0,39	2,35
7211 13 00 – Dört yüzeyi açık veya kapalı usul ile haddelenmiş, genişliği 150 mm. 'yi geçen ve kalınlığı 4 mm. den az olmayan (rulo halinde olmayan) ve üzerlerinde kabartmalı motifler bulunmayanlar; Ağırlık itibariyle % 0,6 veya daha fazla karbon içerenler 7211 14 00 – Rulo halinde sac taslakları (ağırlık itibariyle % 0,6 veya daha fazla karbon içerenler hariç) 7211 19 00 – Rulo halinde sac taslakları (ağırlık itibariyle % 0,6 veya daha fazla karbon içerenler hariç)	2,01	0,27	2,28
7211 23 – Ağırlık itibariyle % 0,25'den az karbon içerenler 7211 29 00 – Ağırlık itibariyle %0,6 veya daha fazla karbon içerenler 7211 90 – Diğerleri	2,03	0,36	2,39
7212 - Demir veya alaşımsız çelikten yassı hadde ürünleri (genişlikleri 600 mm.den az ve kaplanmış olanlar)	1,97	0,39	2,35
7213 - Demir veya alaşımsız çelikten filmaşın (sıcak haddelenmiş, kangal halinde)	1,89	0,32	2,21
7214 - Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar (sadece dövülmüş, sıcak haddelenmiş veya sıcak çekilmiş, haddeleme işleminden sonra burulmuş olanlar dahil)			
7214 10 00 - Dövülmüş olanlar	2,65	0,62	3,27
7214 20 00 – Enine kesiti 6-8 mm. (8 dahil) ye kadar olan yuvarlak çubuklar 7214 30 00 – Diğerleri; Otomat Çeliğinden; Enine kesiti 6-8 mm. (8 dahil) ye kadar olan yuvarlak çubuklar 7214 91 – Enine kesiti dikdörtgen (kare hariç) olanlar 7214 99 – Diğerleri	1,89	0,32	2,21
7215 - Demir veya alaşımsız çelikten diğer çubuklar	1,89	0,32	2,21
7216 - Demir veya alaşımsız çelikten profiller	1,89	0,32	2,21
7217 - Demir veya alaşımsız çelikten teller			

GTİP Kodu ve Açıklaması	Varsayılan Değerler (ton başına CO ₂ e eşiti)		
	Doğrudan Emisyon	Dolaylı Emisyon	Toplam Emisyon
7217 10 - Kaplanmamış (cılalanmış olsun olmasın)	1,88	0,49	2,37
7217 20 – Çinko ile kaplanmış olanlar	1,95	0,51	2,46
7217 30 – Diğer adi metallerle kaplanmış olanlar			
7217 90 – Diğerleri			
7219 - Paslanmaz çelikten yassı hadde mamulleri (genişliği 600 mm. veya fazla olanlar)			
7219 11 00 – Kalınlıkları 10 mm.’yi geçenler	2,18	1,90	4,08
7219 12 – Kalınlıkları 4,75 mm. veya daha fazla fakat 10 mm.’yi geçme- yenler			
7219 13 – Kalınlıkları 3 mm. veya daha fazla fakat 4, 75 mm. den az olanlar			
7219 14 – Kalınlıkları 3 mm. den az olanlar			
7219 21 – Kalınlıkları 10 mm. yi geçenler			
7219 22 – Kalınlıkları 4,75 mm. veya daha fazla fakat 10 mm.’yi geçmeyenler			
7219 23 00 – Kalınlığı 3 mm. veya daha fazla fakat 4,75 mm. den az olanlar			
7219 24 00 – Kalınlığı 3 mm. den az olanlar			
7219 31 00 – Kalınlığı 4,75 mm. veya daha fazla olanlar	2,21	1,99	4,19
7219 32 – Kalınlığı 3 mm. veya daha fazla fakat 4,75 mm. den az olanlar			
7219 33 – Kalınlığı 1 mm. yi geçen fakat 3 mm. den az olanlar			
7219 34 – Kalınlığı 0,5 mm. veya daha fazla fakat 1 mm. yi geçmeyenler			
7219 35 – Kalınlığı 0,5 mm. den az olanlar			
7219 90 – Diğerleri			
7220 - Paslanmaz çelikten yassı hadde mamulleri (genişliği 600 mm. den az olanlar)			
7220 11 00 – Kalınlığı 4, 75 mm. veya daha fazla olanlar	2,18	1,90	4,08
7220 12 00 – Kalınlığı 4, 75 mm. den az olanlar			
7220 20 – Sadece soğuk haddelenmiş	2,21	2,17	4,30
7220 90 – Diğerleri			
7221 - Paslanmaz çelikten filmaşın (sıcak haddelenmiş, kangal halinde)	2,14	2,17	4,30
7222 - Paslanmaz çelikten çubuk ve profiller			
7222 11 – Enine kesiti daire şeklinde olanlar	2,14	2,17	4,30
7222 19 – Diğerleri			
7222 20 – Sadece soğuk olarak şekil verilmiş veya işlenmiş çubuklar			
7222 40 – Profiller			
7222 30 – Diğer çubuklar	2,51	2,10	4,61
7223 00 - Paslanmaz çelikten teller	2,13	2,36	4,49
7225 - Diğer alaşımlı çelikten yassı hadde mamulleri (genişliği 600 mm. veya daha fazla)			
7225 11 00 – Taneleri yönlendirilmiş	1,95	0,40	2,35
7225 19 10 – Sıcak çekilmiş olanlar			
7225 30 – Diğerleri (sadece sıcak haddelenmiş) (rulo halinde)			
7225 40 – Diğerleri (sadece sıcak haddelenmiş) (rulo halinde olmayanlar)			
7225 19 90 – Soğuk çekilmiş olanlar	1,98	0,40	2,35
7225 50 – Diğerleri (sadece soğuk haddelenmiş)			
7225 91 00 – Elektrolitik olarak çinko ile kaplanmış olanlar	1,92	0,51	2,43
7225 92 00 – Başka bir usulle çinko ile kaplanmış olanlar			
7225 99 00 – Diğerleri			

GTİP Kodu ve Açıklaması	Varsayılan Değerler (ton başına CO ₂ e eşiti)		
	Doğrudan Emisyon	Dolaylı Emisyon	Toplam Emisyon
7226 - Diğer alaşımlı çelikten yassı hadde mamulleri (genişliği 600 mm. den az olanlar)			
7226 11 00 – Taneleri yönlendirilmiş 7226 19 10 – Sadece sıcak haddelenmiş olanlar 7226 20 00 – Yüksek hız çeliğinden 7226 91 – Sadece sıcak haddelenmiş	1,95	0,40	2,35
7226 19 80 – Diğerleri 7226 92 00 – Sadece soğuk haddelenmiş	1,98	0,49	2,46
7226 99 - Diğerleri	1,92	0,51	2,43
7227 - Diğer alaşımlı çelikten filmaşın (sıcak haddelenmiş, kangal halinde)	1,86	0,57	2,43
7228 - Diğer alaşımlı çelikten çubuk ve profiller; alaşımlı veya alaşımsız çelikten sondaj işlerinde kullanılan içi boş çubuklar			
7228 10 20 – Sadece sıcak haddelenmiş ve çekilmiş; Sıcak haddelenmiş ve çekilmiş (sadece plakaj yapılmış) 7228 10 90 – Diğerleri 7228 20 – Siliko manganez çeliğinden çubuklar 7228 30 – Diğer çubuklar (sadece sıcak haddelenmiş ve çekilmiş) 7228 50 – Diğer çubuklar (sadece soğuk olarak şekil verilmiş ve işlenmiş) 7228 60 – Diğer çubuklar 7228 70 – Profiller 7228 80 00 – Sondaj işlerinde kullanılan içi boş çubuklar	1,86	0,57	2,43
7228 10 50 – Yüksek hız çeliğinden çubuklar; Dövülmüş 7228 40 – Diğer çubuklar (sadece dövülmüş)	2,41	0,79	3,20
7229 - Diğer alaşımlı çelikten teller	1,84	0,75	2,59
7301 - Demir veya çelikten palplanşlar, delinmiş, zımbalanmış veya birleştirilmiş parçalardan yapılmış olsun veya olmasın; demir veya çelikten kaynak yapılmış profiller, şekiller ve kısımlar	2,03	0,36	2,39
7302 - Demir veya çelikten demiryolu ve tramvay hattı inşaat malzemesi; raylar, kontrraylar ve dişli raylar, makas dilleri, kruvazman ve makaslar, gergi çubukları ve diğer geçiş parçaları dişli raylar, traversler (ekartman çubukları), cebire bulonları, ray yatakları, sabo kaması, taban plakaları (altlıklar), ray kıskaçları, kaideler, bağlantılar ve rayların birleştirilmesi veya sabitleştirilmesi için özel olarak imal edilmiş diğer parçalar	1,93	0,29	2,21
7303 00 - Dökme demir ince ve kalın borular ve içi boş profiller	2,21	0,35	2,56
7304 - Demir (dökme demir hariç) veya çelikten ince ve kalın borular ve içi boş profiller (dikişsiz)			
7304 11 00 – Paslanmaz çelikten olanlar 7304 22 00 – Paslanmaz çelikten sondaj boruları 7304 24 00 – Diğerleri, paslanmaz çelikten olanlar 7304 41 00 – Soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş 7304 49 – Diğerleri 7304 51 – Soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş 7304 59 – Diğerleri	1,86	0,35	2,20
7304 19 – Diğerleri 7304 23 00 – Diğer sondaj boruları 7304 29 – Diğerleri 7304 31 – Soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş 7304 39 – Diğerleri 7304 90 00 – Diğerleri	1,93	0,29	2,21

GTİP Kodu ve Açıklaması	Varsayılan Değerler (ton başına CO ₂ e eşiti)		
	Doğrudan Emisyon	Dolaylı Emisyon	Toplam Emisyon
7305 – Demir veya çelikten, dış çapı 406,4 mm’yi geçen dairesel kesitli diğer ince ve kalın borular (örneğin kaynaklı, perçinli veya benzeri şekillerde kapatılmış)	2,03	0,36	2,39
7306 – Demir veya çelikten diğer ince ve kalın borular ve içi boş profiller (örneğin açık dikiş veya kaynaklı, perçinli veya benzeri şekillerde kapatılmış)			
7306 11 00 – Kaynaklı olanlar (paslanmaz çelikten) 7306 21 00 – Kaynaklı olanlar (paslanmaz çelikten) 7306 40 20 – Soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş 7306 61 10 – Paslanmaz çelikten olanlar 7306 69 10 – Paslanmaz çelikten olanlar	1,98	0,46	2,44
7306 19 00 – Diğerleri 7306 29 00 – Diğerleri 7306 30 12 – Soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş	2,03	0,36	2,39
7306 30 18 – Diğerleri	2,01	0,27	2,28
7306 30 41 – Çinko ile kaplanmış olanlar 7306 30 49 – Diğerleri 7306 30 72 – Çinko ile kaplanmış olanlar 7306 30 77 – Diğerleri 7306 30 80 – Dış çapı 168,3 mm.’yi geçen fakat 406,4 mm.’yi geçmeyenler 7306 61 92 – Et kalınlığı 2 mm.’yi geçmeyenler 7306 61 99 – Et kalınlığı 2 mm.’yi geçenler 7306 69 90 – Diğerleri 7306 90 00 – Diğerleri	1,97	0,39	2,35
7306 40 80 – Diğerleri 7306 50 29 – Diğerleri	1,95	0,33	2,28
7306 50 21 – Soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş 7306 50 80 – Diğerleri	1,97	0,41	2,38
7307 – Demir veya çelikten boru bağlantı parçaları (örneğin, rakorlar, dirsekler ve manşonlar)			
7307 11 – Dövülemeyen demir dökümden olanlar 7307 19 10 – Demir dökümden olanlar	2,54	0,57	3,11
7307 19 90 – Diğerleri	0,61	1,05	1,66
7307 21 00 – Flanşlar 7307 22 – Dirsekler, kavisler ve manşonlar (dış açılmış) 7307 23 – Uç uca kaynak yapılacak bağlantı parçaları 7307 29 – Diğerleri	1,87	0,43	2,30
7307 91 00 – Flanşlar 7307 92 – Dirsek, kavis ve manşonlar (dış açılmış) 7307 93 – Uç uca kaynak yapılacak bağlantı parçaları 7307 99 – Diğerleri	1,93	0,29	2,21
7308 – Demir veya çelikten inşaat (94.06 pozisyonundaki prefabrik yapılar hariç) ve inşaat aksamı (örneğin, köprüler ve köprü aksamı, kilitli kapılar, kuleler, kafes direkler, çatılar, çatı çerçeveleri, kapılar ve pencereler ile bunların çerçeveleri ve kapı eşikleri, panjurlar, korkuluklar, parmaklıklar ve sütunlar); inşaatla kullanılmak üzere hazırlanmış demir veya çelikten saclar, çubuklar, profiller, borular ve benzerleri	2,46	2,55	5,01
7309 – Her türlü madde için (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) hacmi 300 litreyi geçen ve mekanik veya termik tertibatı olmayan demir veya çelikten depolar, sarnıçlar, küvler ve benzeri kaplar (ısıyı izole edici veya iç yüzeyleri kaplanmış olsun olmasın)	1,97	0,39	2,35
7310 – Her türlü madde için (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) hacmi 300 litreyi geçmeyen ve mekanik veya termik	1,97	0,39	2,35

GTİP Kodu ve Açıklaması	Varsayılan Değerler (ton başına CO ₂ e eşiti)		
	Doğrudan Emisyon	Dolaylı Emisyon	Toplam Emisyon
tertibatı olmayan demir veya çelikten depolar, sarnıçlar, variller, fiçılar, kutular ve benzeri kaplar (ısıyı izole edici veya iç yüzeyleri kaplanmış olsun olmasın)			
7311 00 – Demir veya çelikten sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz için kaplar	1,89	0,32	2,21
7318 – Demir veya çelikten vidalar, civatalar, vida somunları, trifon vidalar, çengelli vidalar, perçinler, çiviler, çatallı pimler, rondelalar (yaylanmayı sağlayıcı rondelalar dâhil) ve benzeri eşyalar			
7318 11 00 – Diş açılmış tirfonlar 7318 12 90 – Diğerleri 7318 13 00 – Çengelli ve halkalı vidalar 7318 14 91 – Sac vidaları 7318 14 99 – Diğerleri 7318 19 00 – Diğerleri 7318 21 00 – Yaylanmayı sağlayıcı rondelalar ve diğer sıkıştırma rondelaları 7318 24 00 – Kamalar ve kamalı pimler 7318 29 00 – Diğerleri	1,89	0,32	2,21
7318 12 10 – Paslanmaz çelikten olanlar 7318 14 10 – Paslanmaz çelikten olanlar	2,10	1,99	4,10
7318 15 - Diğer vida ve civatalar (somunlu veya rondelalı olsun olmasın)	1,89	0,32	2,21
7318 16 – Somunlar	1,89	0,32	2,21
7318 22 00 – Diğer rondelalar	1,89	0,32	2,21
7318 23 00 – Perçin çivileri	1,89	0,32	2,21
7326 – Demir veya çelikten diğer eşyalar			
7326 11 00 – Öğütücü bilyalar ve öğütmeye mahsus diğer eşya 7326 19 – Diğerleri 7326 90 92 – Açık kalıpta dövülmüş 7326 90 94 – Kapalı kalıpta dövülmüş 7326 90 96 – Sinterlenmiş	2,65	0,62	3,27
7326 20 00 - Demir veya çelik tellerden eşya	1,95	0,51	2,46
7326 90 30 – Merdivenler 7326 90 40 – Eşyaların kaldırılmasında kullanılan paletler ve benzeri platformlar 7326 90 50 – Kablo, boru ve benzerleri için bobinler 7326 90 60 – Mekanik olmayan havalandırma kapakları, çatı olukları, kancalar ve inşaat sanayinde kullanılan diğer eşya	1,89	0,32	2,21
7326 90 98 - Diğerleri	1,97	0,39	2,35
2601 12 00 – Aglomere edilmiş demir cevherleri ve zenginleştirilmiş demir cevherleri, kavrulmuş demir piritleri hariç	0,31	0,05	0,36
Alüminyum			
7601 – İşlenmemiş alüminyum	2,36	8,14	10,49
7603 – Alüminyum tozları ve ince pullar	2,48	8,40	10,88
7604 – Alüminyum çubuklar, rotlar ve profiller			
7604 10 10 - Alaşımsız alüminyumdan olan çubuklar	2,31	7,49	9,80
7604 10 90 - Alaşımsız alüminyumdan olan profiller	2,73	9,30	12,04
7604 21 00 - Alüminyum alaşımlarından içi boş profiller	2,73	9,30	12,04
7604 29 10 – Diğer çubuklar	2,31	7,49	9,80
7604 29 90 – Diğer profiller	2,73	9,30	12,04
7605 – Alüminyum teller	2,31	7,49	9,80
7606 – Alüminyum saclar, levhalar, şeritler (kalınlığı 0,2 mm'yi geçenler)	2,86	9,25	12,11

GTİP Kodu ve Açıklaması	Varsayılan Değerler (ton başına CO ₂ e eşiti)		
	Doğrudan Emisyon	Dolaylı Emisyon	Toplam Emisyon
7607 – Kalınlığı (mesnedi hariç) 0,2 mm'yi geçmeyen alüminyum folyo (kâğıt, karton, plastik veya benzeri malzemeler üzerine basılmış veya yapıştırılmış olsun ya da olmasın)	2,86	9,25	12,11
7608 – Alüminyumdan ince ve kalın borular	2,73	9,30	12,04
7609 00 00 – Alüminyum ince boru veya boru bağlantı parçaları (örneğin, kaplinler, dirsekler, manşonlar)	2,73	9,30	12,04
7610 – Alüminyum inşaat (9406 pozisyonundaki prefabrik inşaatlar hariç) ve inşaat aksamı (örneğin, köprüler ve köprü aksamı, kuleler, kafes direkler, çatılar, çatı çerçeveleri, kapılar ve pencereler ile bunların çerçeveleri ile kapı eşikleri, korkuluklar, parmaklıklar ve sütunlar) inşaatla kullanılmak üzere hazırlanmış alüminyum saclar, çubuklar, profiller, ince borular ve benzerleri)	2,73	9,30	12,04
7611 00 00 – Her türlü malzeme için (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) hacmi 300 litreyi geçen ve iç yüzeyleri kaplanmış veya ısı yalıtımlı olsun ya da olmasın mekanik veya termik tertibatı bulunmayan alüminyum depolar, sarnıçlar, küvler ve benzeri kaplar	2,86	9,25	12,11
7612 – Her türlü malzeme için (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç) hacmi 300 litreyi geçmeyen ve iç yüzeyleri kaplanmış veya ısı yalıtımlı olsun veya olmasın, mekanik ya da termik tertibatı bulunmayan alüminyum depolar, fiçiler, variller, bidonlar ve benzeri kaplar (tüp şeklinde sert veya esnek kaplar dâhil)	2,86	9,25	12,11
7613 00 00 – Sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz için alüminyum kaplar	2,86	9,25	12,11
7614 – Alüminyumdan demetlenmiş teller, kablolar, örme halatlar ve benzerleri (elektrik için izole edilmemiş olanlar)	2,31	7,49	9,80
7616 – Alüminyumdan diğer eşyalar			
7616 10 00 - Alüminyumdan küçük ve büyük çiviler, yivli çiviler (83.05 pozisyonundakiler hariç), vidalar, cıvatalar, somunlar, çengelli vida, perçin çivileri, pimler, kamalar, kama pimleri, rondelalar ve benzeri eşya	2,86	9,25	12,11
7616 91 00 - Alüminyum tellerden mensucat, örgüler ve kafeslikler	2,86	9,25	12,11
7616 99 10 – Diğerleri; Döküm olanlar	2,48	8,40	10,88
7616 99 90 - Diğerleri	2,86	9,25	12,11
Kimyasallar			
2804 10 00 – Hidrojen	10,4	0	10,4

Ek 5: SKDM Öz Değerlendirme Aracı

CBAM Self Assessment Tool for Importers to the EU		
The purpose of the CBAM Self Assessment Tool is to provide importers to the EU with the possibility to get a quick overview on whether the imported goods are subject to CBAM during the transitional period, what the CBAM reporting requirements for that particular type of good are, and where to find further information. Please enter the CN Code and select the correct options in the menus below (red cells). If all information is entered correctly, the green cells will show the outcome of the CBAM Self Assessment and the reporting requirements for the indicated good.		
CN Code of good (enter 8 digit CN number using the following format: XXXXXXXX)	The Combined Nomenclature (CN) is a tool for classifying goods, set up to meet the requirements both of the Common Customs Tariff and of the EU's external trade statistics. It is a further development of the World Customs Organization's Harmonized System nomenclature. Please find more information on the website.	28041000
Country of origin of good (choose from menu)	The country of origin is the country in which the good was produced. In the case of multiple countries involved in the production process, the country of origin is the country in which goods "underwent their last, substantial, economically-justified processing or working, in an undertaking equipped for that purpose, resulting in the manufacture of a new product or representing an important stage of manufacture" (Article 60(2) of the Union Customs Code (UCC) (Regulation (EU) No 952/2013)).	Türkiye
Value of CBAM goods in consignment (choose from menu)	Consignment refers to products that are either (a) sent simultaneously from one exporter to one consignee, or (b) covered by a single transport document covering their shipment from the exporter to the consignee or, in the absence of such document, by a single invoice. Value of goods refers to the total intrinsic value of CBAM goods in the consignment.	More than 150 Euros
Purpose of import (choose from menu)	Free circulation: Non-Union goods that are released for free circulation in order to be sold on EU market like any product produced in the EU. Free circulation as returned goods: Non-Union goods, previously reported as Union goods, that are released for free circulation as returned goods, benefiting from duty exemption under certain conditions, in accordance with Article 203 of the Union Customs Code. None of the above: For example, non-Union goods placed under temporary admission in the customs territory of the EU, or non-Union goods placed under an inward processing scheme (non-Union goods used in the customs territory of the EU in one or more processing operations without such goods being subject to import duty and other charges as provided for under other relevant provisions in force, with a view to be re-exported or released for free circulation).	released for free circulation
Does CBAM apply?		Yes
Data to report and ask from supplier?		
Quantity of goods	Quantity of goods imported expressed in tonnes	
Country of origin	Country of origin	
Installation data	Installation where the goods were produced, including UN/LOCODE, company name, address, geographical coordinates of the main emission source of the installation	
Direct Emissions	Yes, specific direct embedded emissions need to be reported.	
Production routes	The production route needs to be reported. This could be: Steam reforming, Partial oxidation, Other fuel-based hydrogen production, Electrolysis of water (other energy sources), Chlor-Alkali electrolysis, Production of chlorates, Other production routes	
Emissions qualifying parameters	None	
Indirect Emissions	a) electricity consumption, in megawatt hours, of the production process per tonne of goods produced. b) specify whether report uses actual emissions data or default values. c) corresponding emissions factor of electricity consumed. d) amount of specific embedded indirect emissions.	
Data quality	Information on the methods used, e.g. CBAM methodology, other eligible monitoring and reporting systems (until end of 2024), other methods including default values made available and published by the Commission (until July 2024). For imports until 30 June 2024, CBAM reports are due 31 July 2024.	
Carbon price due	Carbon price due in third country, where relevant	
More information		CBAM Regulation Guidance documents & Communication templates Sectoral information FAQ
The European Commission maintains this tool to facilitate the implementation of the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) during the transitional period until 31 December 2025. Our goal is to keep this tool timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regards to the information provided by this tool. It cannot be guaranteed that the tool exactly reproduces the officially adopted legislation. Only the Official Journal of the European Union (the printed edition or, since 1 July 2013, the electronic edition on the EUR-Lex website) is authentic and produces legal effects.		
DG TAXUD, European Commission. Version 1.0: 23 September 2024		