

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması ve Türkiye'ye Olası Etkileri

Fatih SARAÇOĞLU¹
Meltem KUTLU²

Öz

Son dönemlerde dünyanın hızla artan enerji ihtiyacı ağırlıklı olarak fosil kökenli kaynaklardan karşılanmaktadır. Dolayısıyla atmosfere salınan sera gazları ve özellikle karbondioksit dünyanın ortalama sıcaklığını artırarak küresel ısınmaya neden olmaktadır. Çevre ve insan sağlığını tehdit eden küresel ısınmayla mücadelede çeşitli araçlar mevcuttur. Karbon fiyatlandırması bu araçlardan en önemlilerinden biridir. Günümüzde pek çok ülke karbon fiyatlandırma çalışmaları yürütmektedir. Bu kapsamda Avrupa Birliği (AB) ülkeleri de emisyon ticaret sistemi (ETS) ve karbon vergisi uygulamak suretiyle karbon emisyonlarını azaltmayı hedeflemektedir. Ayrıca AB, ETS'nin bir parçası olan sınırdaki karbon düzenleme mekanizmasına (SKDM) geçişi öngörmektedir. Türkiye'nin AB aday ülke statüsünde bulunması ve mevcut ticaret hacmi dikkate alındığında SKDM'nin özellikle belirli sektörlerle etkisi yüksek olacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle çalışmada karbon fiyatlandırması kapsamında AB'nin uygulayacağı SKDM'nin Türkiye'ye olası etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada metin/doküman incelemesi yapılmak suretiyle nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. SKDM'nin Türkiye'nin ihracatını olumsuz yönde etkileyebileceği, toplam maliyetlerin belirlenmesi açısından sorun oluşturabileceği, AB'deki ithalatçıların başka ülkelerden yeni tedarikçilere yönelebileceği, rekabet şansının zayıflayacağı, yükselen maliyetler, rekabet gücünün zayıflaması gibi nedenlerle GSYH, büyüme ve istihdam oranlarında çeşitli kısa vadeli etkiler ortaya çıkabileceği değerlendirilmektedir. Bu nedenle Türkiye'de karbon vergisi ve/veya ETS seçeneklerinden hangisinin uygulanacağı veya her ikisinin beraber uygulanabilirliğinin netleştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Küresel ısınma, dışsalılık, emisyon ticaret sistemi, karbon vergisi, sınırdaki karbon düzenleme mekanizması.

Border Carbon Regulation Mechanism And Its Possible Effects On Turkey

Abstract

Recently, the rapidly increasing energy demand of the world is mainly met by fossil-based sources. Therefore, greenhouse gases and especially carbon dioxide released into the atmosphere increase the average temperature of the world and cause global warming. There are various instruments to combat global warming, which threatens the environment and human health. Carbon pricing is one of the most important of these instruments. Today, many countries are conducting carbon pricing. In this context, European Union (EU) countries also aim to reduce carbon emissions by implementing the emission trading system (ETS) and carbon tax. In addition, the EU envisages the transition to the carbon border adjustment mechanism (CBAM), which is a part of the ETS. Considering Turkey's status as an EU candidate country and the trade volume between Turkey and the EU, it is estimated that CBAM will have a negative impact on certain sectors. Therefore, this research aims to examine the possible effects of the CBAM to be implemented by the EU within the scope of carbon pricing on Turkey. In this research, qualitative research methods were used through text/document analysis. It is estimated that CBAM may negatively affect Turkey's exports, create problems in terms of determining total costs, EU importers may turn to new suppliers from other countries, and competitiveness will be weakened. In addition, short-term effects on GDP, growth and employment rates are also possible. Therefore, it has been concluded that it is necessary to clarify which of the carbon tax and/or ETS options will be implemented in Turkey or whether both can be applied together.

Keywords: Global warming, externality, emissions trading system, carbon tax, border carbon adjustment mechanism

¹ Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye Bölümü, fatih.saracoglu@hbu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5778-0488.

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, meltem-kutlu@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-6713-5167.

Bu makaleye atıfta bulunmak için: Saraçoğlu, F. ve Kutlu, M. (2025). Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27 (1), 1-26. <https://doi.org/10.26745/ahbvuiibfd.1593438>.

To cite this article: Saraçoğlu, F. & Kutlu, M. (2025). Border Carbon Regulation Mechanism And Its Possible Effects On Turkey. *Ankara Hacı Bayram Veli University Journal of the Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 27 (1), 1-26. <https://doi.org/10.26745/ahbvuiibfd.1593438>.

Giriş

İklim değişikliğinin yarattığı sonuçlar insan hayatını hemen her alanda (sağlık, ekonomi, ticaret, sanayi vb.) etkilemekte; dolayısıyla dünyada bu soruna yönelik çalışmalar devam etmektedir. Bu  alışmalar öncelikle iklime ve insan sağlığına verdiği zarar nedeniyle olmak üzere sera etkisi yaratan gazların salınımına yönelik olup başta karbondioksit (CO₂) gelmektedir. Sera gazlarının azaltılmasına yönelik çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan biri de sera gazı emisyonlarının vermiş olduğu zararların maliyetinin belirlenmesine yönelik karbon fiyatlandırmasıdır. Karbon fiyatlandırması; karbon vergisi ile emisyon ticaret sistemi olarak iki şekilde yapılmaktadır. Avrupa Birliği (AB), Yeşil Mutabakatı çerçevesinde karbon emisyonlarını azaltmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda AB dünyadaki ilk ve en kapsamlı Emisyon Ticaret Sistemi (ETS)'ni uygulamaktadır. ETS belirli sektörlerde artan maliyetlerin AB ekonomisini olumsuz etkilenmesini önlemek ve  ye olmayan ülkelerin küresel iklim hedeflerine uyumlu hareket etmesini temin etmek amacıyla 2026 yılından itibaren Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) yürürlüğe konulacaktır. SKDM, AB'ye ithal edilecek malların, aynı mal grupları için AB üreticilerinin ödedikleri karbon fiyatına eşdeğer bir bedel ödenmesini düzenlemektedir. Ülkemizin gerek AB'ye aday ülke olması gerekse yüksek orandaki ticari ilişkilerimiz göz önüne alındığında SKDM'nin ülkemiz ekonomisine ciddi etkileri olacağı aşıkardır. Bu doğrultuda, çalışmada genel bir çerçevede karbon fiyatlandırmasına, dünyadan seçilmiş ülke örneklerine yer verilecektir. Ayrıca AB müktesebatı çerçevesinde SKDM, genel bir perspektiften ele alınarak ülkemize olası etkilerine yer verilecektir.

1. Dışsallık ve Dışsallıkla Mücadele

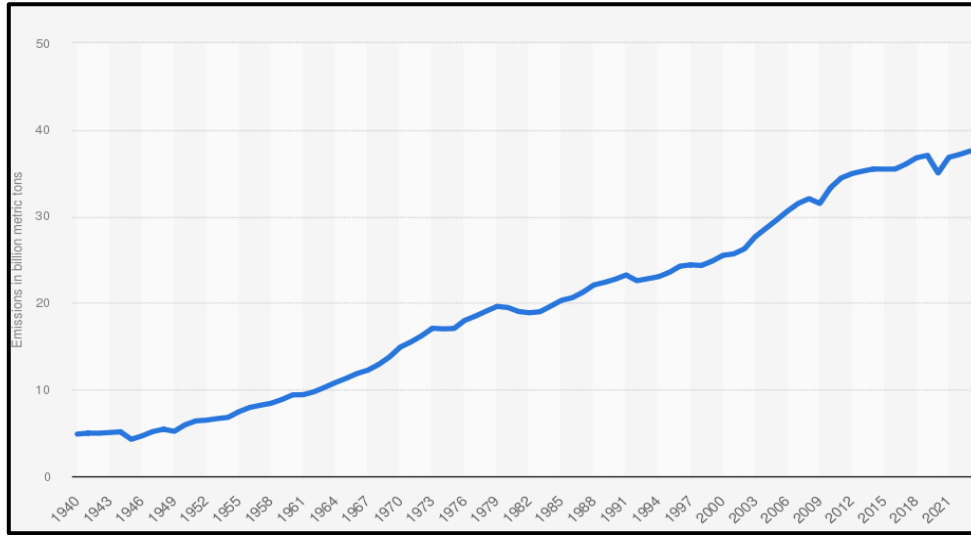
Dışsallık  retici veya tüketicilerin faaliyetleri neticesinde diğer ekonomik birimler ( retici veya tüketiciler)  zerinde dolaylı bir şekilde bilinçli veya bilinçsiz olarak oluşturduğu olumlu-olumsuz sonuçlardır. Örneğin; enerji yoğun sektörlerden olan  imento fabrikasının gerçekleştirdiği  imento üretimi esnasında yüksek oranda karbon salınımı gerçekleşir ve bu durum diğer üreticilere, tüketicilere ve tüm çevreye zarar verir. Dışsallıklar bir piyasa aksaklığı kabul edilmektedir ve devletin toplumsal optimal üretim düzeyini sağlayıcı araçları kullanmasını gerektirmekte olup bunların yaygın örnekleri negatif dışsallık durumunda vergi ve pozitif dışsallık durumunda sübvansiyonlar olmaktadır (Kirmanoğlu, 2009: 158-159).

Ayrıca devletin kullanabileceği diğer araçlar dışsal maliyetin vergi ile içselleştirilmesi (Pigou Vergisi), negatif dışsallıkların yasaklanması, kirlilik yaratan faaliyeti firma düzeyinde düzenleyici önlemler almak, negatif dışsallığı içselleştirmek, pazarlanabilir kirlilik hakları (permiler) ve dışsallıklara piyasa çözümünden (Coase Teoremi) söz edilebilir (Kirmanoğlu, 2009: 159-163).

Grafik 1’de görüldüğü üzere 1940-2023 yılları arasında dünyada CO₂ emisyonları %60’ın üzerinde olmak üzere çok hızlı bir şekilde artış göstermiştir.

Fosil yakıtlardan ve sanayileşmeden kaynaklanan küresel emisyon 2022 yılında toplam 37,15 milyar metrik tondur (GtCO₂). 2023 yılında ise %1,1 artarak 37,55 GtCO₂ gibi rekor bir seviyede gerçekleşmesi beklenmektedir. İnsan sağlığına ve çevreye ciddi zarar veren karbonun azaltılması amacıyla bu çalışmada açıklanacağı üzere devletler çeşitli çözüm yolları üzerinde durmaktadır (Tiseo, 2024).

Grafik 1. 1940-2023 Yılları Arasındaki Dünya CO₂ Emisyonları



Kaynak: Tiseo, 2024.

2. Karbon Fiyatlandırmasının Kapsamı

1997 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında imzalanan Kyoto Protokolü ile 37 sanayileşmiş ülke ve AB için ilk taahhüt dönemi 2008-2012 yılları olmak üzere sera gazı azaltım hedefleri ve üst sınırları belirlenmiştir (United Nations, 2024).

3-14 Haziran 1992 yılında BM Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) imzaya açılmış olup 197 ülke tarafından kabul edilmiştir. Sözleşmenin amaçları; atmosferdeki sera gazını, iklim sistemi üzerinde insan kaynaklı olan etkiyi eşitlik temelinde ve ortak fakat farklı sorumluluk ilkesine uygun olarak belli bir düzeyde tutmak, taraf ülkeleri araştırma ve teknoloji üzerinde işbirliği yapmaya ve sera gazı yutaklarını korumaya teşvik etmek, böyle bir düzeye ekosistemin iklim değişikliğine uyum sağlamasına, ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde devamına izin verecek bir zaman içinde ulaşmak biçiminde açıklanmıştır (Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, 2024).

Ayrıca Aralık 2015’de Paris’te düzenlenen BM İklim Değişikliği  er eve Sözleşmesi 21. Taraflar Konferansı’nda (COP 21) 2020 yılı sonrası iklim değişikliği mücadelesinin temelini oluşturan “Paris Anlaşması” kabul edilmiştir. Bugün hali hazırda 197  ye ülkeden 187’si, tüm ülkelerin katkılarına dayalı bir sistem  ng ren bahse konu anlaşmayı onaylamıştır (Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, 2023). Bu kapsamda, çevrenin korunması amacıyla emisyonların azaltılması ve yatırımların çevreye zarar vermeyen daha temiz seçeneklere yönlendirilmesinin önemli bir yolu da karbon kirliliğine fiyat belirlenmesidir (karbon fiyatlandırması).

Karbon fiyatlandırması, sera gazı emisyonlarının çevreye ve insan sağlığına vermiş olduğu zararların maliyetinin belirlenmesi ve bu maliyetlerin belirlenen bedel üzerinden kaynağına bağlanmasıdır. Karbona belirlenen fiyat, sera gazı sorumlularına aktarılmaktadır. Bahse konu fiyatlandırma, emisyonların azaltılmasını, belirli zaman ve miktarda düşürülmesi yönünde zorlamak yerine sorumlulara emisyonları azaltmaları veya bunun bedellerini ödemesi yönünde seçenek sunmaktadır (World Bank, 2024b). Karbon fiyatlandırmasının aşağıda a ıklanđıęı üzere biri ETS ve diğeri karbon vergileri olmak üzere iki ana türü vardır (World Bank, 2024a).

2.1. Emisyon Ticaret Sistemi (ETS)

ETS, bazen bir sınır ve ticaret sistemi olarak da adlandırılmakta; sera gazı emisyonlarının toplam düzeyini sınırlandırmakta ve düşük emisyonlu endüstrilerin fazladan izinlerini daha büyük emisyonculara satmalarına olanak tanımaktadır. ETS emisyon izinleri için arz ve talep yaratmakta ve sera gazı emisyonları dolayısıyla bir piyasa fiyatı belirlemektedir. Sınır, emisyoncuların (toplamda)  nceden tahsis edilmiş karbon b t  eleri dahilinde kalmasını sağlamak için gereken emisyon azaltımlarının gerçekleşmesini sağlamaya yardımcı olmaktadır (World Bank, 2024a).

ETS ilk defa AB’de uygulanmaya başlanmış olup bugün uygulayan ülke sayısı büyük ölçüde artmıştır. ETS uygulamasında idare belli bir süre için emisyon azaltım hedefi belirlemekte ve bu doğrultuda kapsam dahilinde belirlenen sektörlerdeki üreticilerin sera gazı emisyonlarını sınırlamaktadır. Dolayısıyla üreticilerin 1 ton CO₂ emisyon miktarı için bir kirl tme hakkı mevcuttur. Dönemler itibariyle sınırlı kirl tme hakkı işletmelere ücretsiz verilebileceği gibi ücretli olarak da satılabilir (Karakaya, Akkoyun ve Hiçyılmaz, 2023: 819).

2.2. Karbon Vergisi

Karbon vergisi, karbondioksitin atmosfere salınması nedeniyle iklime verilen zararın bedelinin belirlenerek karbon kullanıcıları tarafından ödenmesidir. Bu aynı zamanda bir  evre vergisi olup yeterince yüksek oranlarda belirlenmesi durumunda ekonomi genelinde temiz enerjiye geçişi teşvik eden g   l  bir parasal caydırıcıya dönüşmektedir ve bu, karbon içermeyen yakıtlara geçilmesini ve enerji verimliliğine geçilmesini ekonomik olarak daha ödüllendirici hale getirerek

yapılmaktadır (Carbon Tax Center, 2024). Sera gazı emisyonlarına veya fosil yakıtların karbon içeriğine ilişkin bir vergi oranı belirlemek suretiyle doğrudan karbon fiyatı belirlenmektedir. Karbon vergisinin ETS'den farkı karbon emisyonun çıktısı ve sonucunun bulunmamasıdır.

Nisan 2024 itibarıyla Uruguay, metrik ton CO₂ eşdeğeri (USD/tCO₂e) başına yaklaşık 167 ABD doları olmak üzere dünya çapında en yüksek karbon vergisi oranını uygulamaktadır. Ancak bu kadar yüksek miktarda vergi uygulamasına rağmen ülkedeki sera gazı emisyonlarının %5'ini kapsamaktadır. Diğer taraftan dünyanın karbon vergisi uygulayan ilk ülkesi olan Finlandiya'nın vergi oranı yaklaşık 100 ABD Doları/tCO₂e olmuştur (Statista, 2024b).

Tablo 1'de karbon vergisi ile ETS kıyaslamasına yer verilmiştir. Tablodan anlaşıldığı üzere yönetim, fiyat kesinliği, emisyon belirliliği, verimlilik, rekabet gücü, küresel anlamada koordinasyon vb. yönlerden farklılıkları mevcuttur.

Tablo 1. Karbon Vergisi ile ETS'nin Karşılaştırılması

	Karbon Vergisi	ETS
Yönetim	Yönetimi daha basittir. (örneğin; yakıt vergilerine eklenebilir.)	Kısıtlı kapasiteye sahip ülkeler için pratik olmayabilir.
Belirsizlik: Fiyat	Fiyat kesinliği temiz teknolojiyi destekleyebilir.	Fiyat hareketliliği sorun olabilir. Taban fiyat ve Emisyon üst sınırı ayarlamaları fiyat hareketliliğini sınırlayabilir.
Belirsizlik: Emisyonlar	Emisyonlar belirsiz ancak vergi oranı periyodik olarak belirlenebilir.	Emisyon seviyelerine ilişkin kesinlik mevcuttur.
Gelir: Verimlilik	Gelir elde edilir.	Ücretsiz izin tahsis teşvik edicidir ancak kabul edilebilirliğe yardımcı olabilir ancak geliri düşürür.
Gelir: Dağıtım	Tarafsız ve gelişimi destekleyen politika oluşturmak için gelirler dönüştürülebilir.	Ücretsiz ödenek tahsis veya tahsis istenen dağıtım için sınırlanabilir.
Politik Ekonomi	Yeni vergileri uygulamak politik açıdan zorlayıcı olabilir.	Ücretsiz tahsis söz konusu olduğunda siyasi açıdan vergilerden daha kabul edilebilir olabilir.
Rekabet gücü	Sınırdaki karbon düzenlemesi diğer önlemlerden daha etkilidir.	Ücretsiz tahsisatlar azda olsa azaltım düzeyinde etkilidir.
Fiyat Düzeyi ve Emisyon Uyumlama	Emisyon hedeflerine ulaşmak için belirli periyodlarla gözden geçirilmesi gerekir.	Emisyon üst limitlerinin azaltım hedeflerinin tutarlı olması durumunda fiyatların hedeflerle uyumlu hale getirilmesi otomatik olarak gerçekleşir.
Küresel koordinasyon rejimleri	Uluslararası karbon taban fiyatına yönelik en uyumlu araçtır.	Uluslararası fiyat tabanına uyabilir; ETS'lerin karşılıklı birbirine bağlamanın avantajlı ticaretleri mevcuttur ancak küresel emisyon gerekliliklerini karşılamamaktadır.

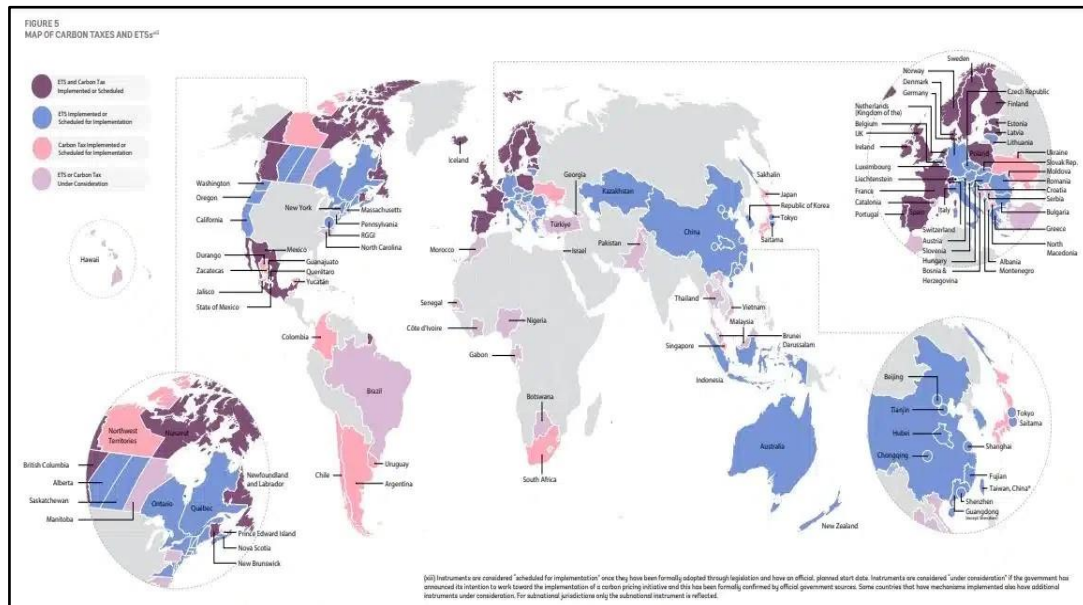
Kaynak: Parry, I. W. H, Black, S. ve Zhunussova K., 2022, 17.

3. Dünyada Karbon Fiyatlandırması

Dünyada karbon fiyatlandırmasına yönelik gelişmeler incelendiğinde bazı ülkelerin ETS, bazı ülkelerin karbon vergisi uyguladığı, bazılarının ise ikisini birlikte tercih ettiği görülmektedir. Öte yandan çoğu ülkede Türkiye’de olduğu gibi bu konudaki çalışmalar henüz tamamlanmamış olup devam etmektedir. ETS ve karbon vergisine ilişkin ülke uygulamaları ile global ETS ve karbon vergisi gelirlerinin gelişimi aşağıda verilen harita ve grafiklerde görülmektedir.

Dünya Bankasının “*Karbon Fiyatlandırmasının Eğilim ve Duruma İlişkin 2023 Yılı Raporunda*” yer verilen ve aşağıdaki Harita 1’de görüldüğü üzere dünyada çoğu ülkede karbon fiyatlandırmasına yönelik ETS veya karbon vergisi uygulanmaktadır. AB’de ise ETS ile karbon vergisi bir arada uygulanmaktadır.

Harita 1. ETS ve Karbon Vergisine İlişkin Dünya Haritası

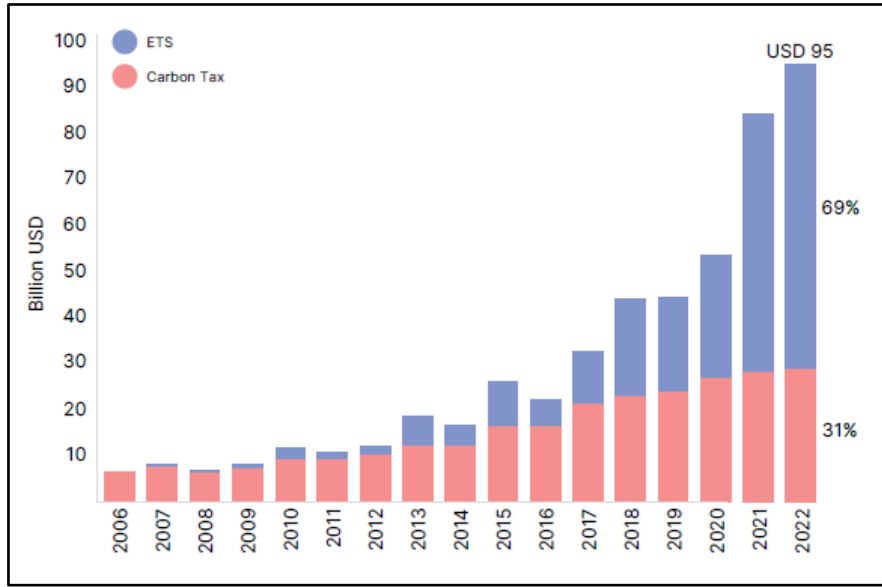


- | | |
|--|--|
| | ETS veya Karbon Vergisi uygulanıyor veya planlanıyor. |
| | ETS uygulanıyor veya uygulanması planlanıyor. |
| | Karbon Vergisi uygulanıyor veya uygulanması planlanıyor. |
| | ETS veya Karbon Vergisi üzerinde çalışılıyor. |

Kaynak: World Bank, 2023, 23.

Grafik 2’de ETS’den ve karbon vergilerinden sağlanan gelirler görülmektedir. Bu gelirler yıllar itibariyle artma eğilimindedir. 2022 yılında ETS ile karbon vergilerinden sağlanan gelirler %10 oranında artarak 95 milyar dolara ulaşmıştır. AB ETS uygulamasına sürecin tamamlanmasıyla özellikle ETS gelirlerindeki artışın devam edeceği anlaşılmaktadır.

Grafik 2. Global ETS ve Karbon Vergisi Gelirlerinin Gelişimi



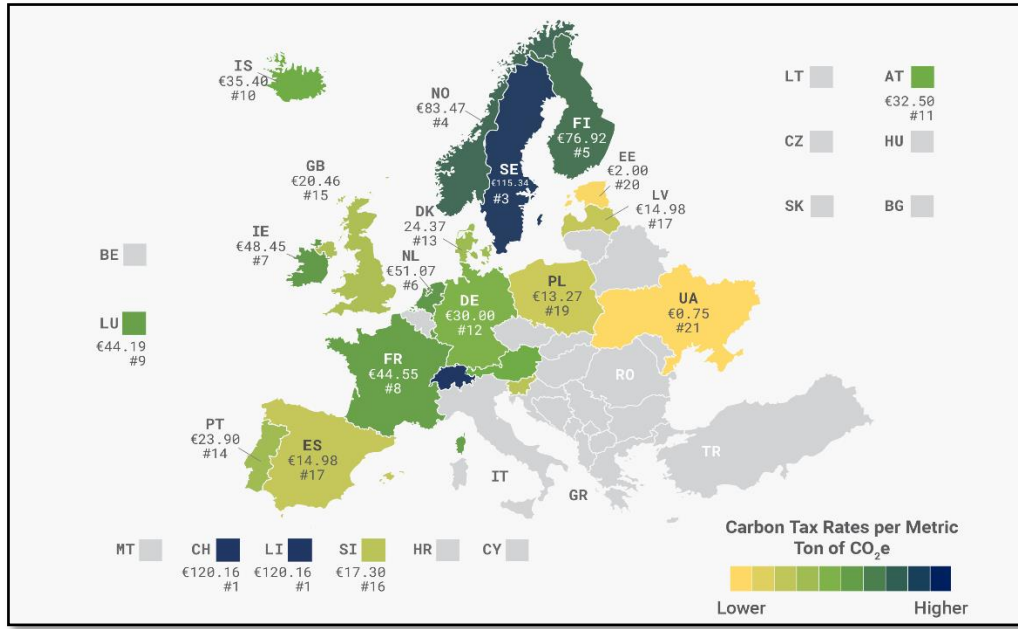
Kaynak: World Bank, 2023, 26.

4. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi ve Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması

4.1. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi

Avrupa Komisyonu, net sera gazı emisyonlarını 2030 yılına kadar 1990 yılı düzeyine göre %55 azaltmak amacıyla iklim, enerji, ulaştırma ve vergilendirme politikalarına ilişkin Yeşil Mutabakatı kabul etmiştir (European Commission, 2024a). Son yıllarda AB, karbon emisyonlarını azaltmak amacıyla ETS ve karbon vergisi uygulamakta ayrıca ETS'nin bir parçası olan SKDM'ye 2024 yılı itibariyle aşamalı geçiş öngörmektedir.

Harita 2'de görüldüğü üzere AB üyesi bazı ülkeler ton başına karbon emisyonunu baz alarak belirli sektörlerde belli oranlarda karbon vergisi almaktadır. AB'de İsviçre ton başına 120,16 Euro ile en yüksek karbon vergisi alırken, en düşük karbon vergisini 0,75 Euro olmak üzere Ukrayna almaktadır (Mengden, 2023).

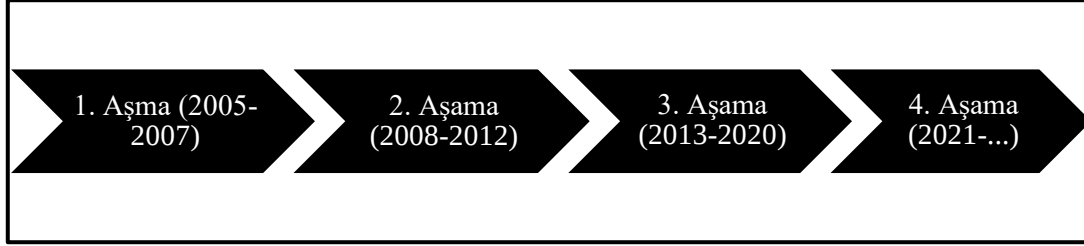
Harita 2. Avrupa'da Karbon Vergisi OranlarıKaynak: Mengden, 2023.

Karbon vergisinin yanı sıra AB ETS kapsamında yer alan fabrikalar, enerji santralleri ve havacılık sektörünün sera gazı emisyonlarını sınırlandıran ve/veya sınırlandırmayı teşvik eden piyasa temelli bir sistem oluşturulmuştur. Bu sistem içindeki şirketlere, emisyon üst sınırları kapsamında tahsisatları ücretsiz verilmekte ve daha fazlasına ihtiyaç duyması durumunda şirketler satın alabilmektedir. Şirketler gerektiğinde birbirleriyle tahsisat ticareti de yapabilmekte ve emisyonlarını azaltması durumunda fazla tahsisatları ilerleyen dönemlerde kullanabilmekte veya satabilmektedir. Söz konusu bir tahsisat bir ton CO₂ eşdeğeri emisyon hakkı vermektedir (European Commission, 2024b). AB ETS'nin tasarımları hakkında ilk fikirlerin yer aldığı “AB’de Sera Gazı Emisyon Ticareti” hakkında bir Yeşil Kitap Mart 2000’de Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanarak sunulmuştur. Sonrasında 2003 yılında AB ETS Direktifi kabul edilerek 2005 yılında AB ETS tanıtılmıştır.

Sera gazı emisyonlarını azaltmayı amaçlayan dünyadaki ilk ve en büyük ETS olan AB ETS, şimdi ve gelecekte emisyon azaltma hedeflerini karşılama çalışmalarında AB’nin en önemli araçlarından biridir. Yeni ticaret yaklaşımı, iklim değişikliğiyle uygun maliyet ve ekonomik açıdan verimli bir şekilde mücadele edilmesine yardımcı olmaktadır. AB ETS, 31 ülkede 11.000’den fazla elektrik santralini, sanayi tesisi ve katılımcı ülkelerin havaalanları arasındaki uçuşları kapsamaktadır. AB sera gazının yaklaşık %50’sinden sorumlu olan tesisler ve hava aracı işletmelerinden kaynaklanan emisyonlarının toplam hacmi bu kapsamdadır (European Commission, 2015: 4). 2005 yılında tanıtılan bahse konu ticaret sistemi aşağıda açıklanacağı üzere çeşitli değişimlere uğramış ve gelişmiştir. Şekil 1’te görüldüğü üzere sistemin uygulanması, zaman içinde farklı ticaret dönemlerine

bölünmüştür (European Commission, 2024c). AB ETS dünyada ilk uluslararası emisyon ticaret sistemidir ve 2005 yılında kurulmuş olup şu anda dördüncü aşamasındadır.

Şekil 1. AB ETS'nin Aşamaları



Kaynak: European Commission, 2015, 4.

1. Aşama (2005-2007): 1. aşama AB'nin Kyoto hedeflerine ulaşması amacıyla pilot bir uygulama olmuştur. 1. aşamanın temel özellikleri; yalnızca güç jeneratörleri ve enerji yoğun endüstrilerden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının kapsanması, işletmelere verilen ödeneklerin neredeyse tamamının ücretsiz olması, uygunsuzluk cezasının ton başına 40 Euro olmasıdır (European Commission, 2024c). 1. aşamada, karbon için bir fiyat belirlenmiş olup AB'de emisyon tahsisatlarının serbest ticareti gerçekleşmiş; kapsam dahilindeki işletmelerden kaynaklanan emisyonların izlenmesi, raporlanması ve doğrulanması amacıyla gerekli altyapı kurulmuş; diğer taraftan güvenilir emisyon verileri bulunmaması nedeniyle 1. aşama tahminlere dayalı olarak üst sınırları belirlenmiş, bu nedenle ücretsiz verilen emisyon tahsisatlarının toplam miktarı emisyonları aşmasından dolayı fiyatı 2007 yılında sıfıra kadar düşmüştür (European Commission, 2024c).

2. Aşama (2008-2012): AB ETS 2. aşaması Kyoto Protokolü'nün ilk taahhüt dönemine denk gelmektedir. 2. aşamanın temel özellikleri; emisyon tahsisatlarında 2005 yılına göre daha düşük bir üst sınır belirlenmesi, İzlanda, Norveç ve Lihtenştayn'ın sisteme katılımı, birçok ülke tarafından nitrik asit üretiminden kaynaklanan azot oksit emisyonlarının kapsanması, ücretsiz tahsisatların oranının %90'a kadar düşmesi, bazı ülkelerin açık artırma düzenlemesi, ton başına uygunsuzluk cezasının 40 Euro'dan 100 Euro'ya çıkarılması, işletmelerin yaklaşık 1,4 milyar ton CO₂ eşdeğeri tutarında uluslararası kredi satın almalarına izin verilmesi, Birlik sicilinin ulusal kayıtların yerini alması ve AB İşlem Kaydı'nın (EUTL) Topluluk Bağımsız İşlem Kaydı yerini alması ile havacılık sektörünün 1 Ocak 2012 yılında AB ETS kapsamına alınmasıdır. Ancak AB dışındaki ülkelere ve bu ülkelere yapılan uçuşlar kapsam dışındadır (European Commission, 2024c).

3. Aşama (2013-2020): 3. aşamada AB ETS çerçevesinin reformu, sistemi 1. ve 2. aşamaya kıyasla önemli ölçüde değiştirmiştir. Temel değişiklikler şunlardır (European Commission, 2024c):

➤ Ulusal emisyon üst sınırı sisteminin yerine AB çapında tek bir emisyon üst sınırı belirlenmiştir.

- Emisyon tahsisatlarının ücretsiz tahsisi yerine açık artırma yöntemi benimsenmiştir.
- Ücretsiz olarak verilen emisyon tahsisatları için geçerli olan uyumla tırılmı  tahsis kuralları belirlenmiştir.
- Sisteme daha fazla sektör ve doğal gaz dahil edilmiştir.

4. Aşama (2021-2030): Avrupa İklim Kanunu kapsamında, AB  ye ülkelerinin 2050 yılına kadar iklim açısından nötr hale gelmek için çaba göstermesi ve bu doğrultuda sera gazı emisyonlarının 2030 yılına kadar 1990 yılına kıyasla en az %55 oranında azaltılması hedeflenmekte olup bu doğrultuda düzenlemeler yapılmıştır (European Commission, 2024b).

Belirli sanayi sektörlerinde ( imento, alüminyum, gübre, hidrojen, elektrik, demir ve  elik)  cretsiz tahsis kademeli olarak kaldırılacaktır. Bunun nedeni, AB'nin iklim hedefini artırırken karbon kaçağı riskini azaltmaya yönelik yeni bir önlem olan SKDM'nin uygulamaya ba latılmasıdır (European Commission, 2024b).

İklim küresel bir sorundur ve dolayısıyla küresel     mlere de ihtiyaç duyulmaktadır. AB kendi iklim politikalarını geliştirirken ve bu doğrultuda somut adımlar atarken AB  yesi olmayan birçok ülke bu konuda risk taşımaktadır. Bu nedenle AB söz konusu ülkelerin iklim konusunda teşvik edilmesi amacıyla SKDM ile AB'ye ithal edilecek ürünler için karbon bedelinin yansıtılması uygulamasına 2026 yılında geçecektir.

4.2. Avrupa Birliği Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması

SKDM, AB'nin iklim de i ikli iyle mücadelesi açısından kabul edilen düzenleyici tedbirlerinden olup AB ETS'nin bir parçasını oluşturmaktadır. Buna ilişkin düzenlemeler 10 Mayıs 2023 tarihli ve (AB) 2023/956 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey T z   n de yer almaktadır.

AB ETS kapsamındaki sera gazı emisyonu yüksek mallardaki maliyet artışları, firmaların üretimlerini AB dışındaki ülkelere kaydırmalarına neden olarak daha fazla karbon kaçağı riski oluşturabilmektedir. SKDM ile AB ETS'ye denk olan karbon fiyatlandırmasının, AB dışından ithal edilecek belirli mallara da uygulanması hedeflenmekte; dolayısıyla AB ETS ile üreticiler üzerinde oluşan maliyetlerin ithalatçılar tarafından da yüklenilmesi öngörülmektedir (Ticaret Bakanlığı, 2024a).

2023/956 sayılı AB T z   n n “    nc  ülkede ödenen karbon fiyatı” başlıklı 9. maddesinde, yetkilendirilmiş SKDM beyan sahibinin, beyan edilen gömülü emisyonlar dolayısıyla menşe ülkede ödenen karbon fiyatını dikkate almak amacıyla, SKDM beyanında teslim edilecek sertifikalarda azaltma talep edebileceği; sadece karbon fiyatının menşe ülkede fiilen  denmi  olması durumunda yapılan ödeme kadar azaltma talep edilebileceği hükmüne yer verilmiştir. Diğer taraftan söz konusu

Tüzüğün 25. maddesi uyarınca AB Gümrük İdareleri, yetkilendirilmiş SKDM beyan sahibi dışında hiç kimsenin mal ithalatı yapmasına izin vermemektedir (Avrupa Birliği Başkanlığı, 2024).

SKDM, AB'ye ithal edilen yoğun karbon içeren malların üretimi sırasında salınan karbona bedel uygulamayı, AB üyesi olmayan ülkelerin düşük karbonlu üretime geçişini sağlamayı ve karbon maliyetleri nedeniyle işletmelerin faaliyetlerini bu konuda tedbir uygulamayan ülkelere yönlendirme riskini azaltmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda kapsam dahilinde AB'ye ithal edilecek malların, aynı mal grupları için AB üreticilerinin karbon fiyatına eşdeğer olmak üzere bir bedel ödenmesini düzenlemekte olup bahse konu düzenleme, Dünya Ticaret Örgütünün (DTÖ) belirlediği kurallarla da uyumludur (European Commission, 2024).

2023/956 sayılı AB Tüzüğü'nün 30 nolu gerekçesinde belirtildiği üzere SKDM'nin nihai hedefinin, çok sayıda sektör-ürünü kapsayacak şekilde planlanmasına rağmen, karbon kaçağı riskinin yüksek olduğu tablo 2'de yer verilen sektörlerle başlanması uygun görülmüştür.

Bu doğrultuda, SKDM aşamalı olarak uygulanmaya başlayacak olup ilk etapta belirli sayıda ürüne uygulanacaktır. Karbon kaçağının önlenmesi ve böylece global karbon emisyonlarının azaltılması hedefiyle AB dışındaki ülkelere yapılan ithalatlarda çimento, elektrik, hidrojen, demir-çelik, alüminyum ve gübrenin içerdiği sera gazı emisyonlarına ilişkin SKDM oluşturulmaktadır.

Tablo 2. SKDM'nin İlk Aşamasında Kapsam Dahilindeki Sektörler

Çimento	Demir-Çelik	Alüminyum
Gübre	Elektrik	Hidrojen

AB aşağıda belirtildiği üzere SKDM'ye aşamalı bir geçiş öngörmekte olup bu aşamalar aşağıda kısaca açıklanmıştır (Ticaret Bakanlığı, 2024a).

4.2.1. SKDM geçiş aşaması (2023–2025)

SKDM'nin AB ve dışındaki kamu otoriteleri ile işletmelerin uyumunu sağlamak amacıyla kademeli olarak uygulanması öngörülmektedir. 1 Ekim 2023 tarihinde SKDM geçiş aşaması başlamış olup bu kapsamında ithalatçılar için ilk raporlama döneminin 31 Aralık 2025 tarihinde sona ermesi planlanmaktadır. Bu dönemde mali bir yükümlülük bulunmamaktadır. SKDM ilk aşamada, karbon yoğun ve riski yüksek olan çimento, demir-çelik, alüminyum, gübre, elektrik ve hidrojen gibi belirli malların ithalatına uygulanacaktır. Tamamen uygulamaya başladığında kapsam dahilindeki sektörlerdeki emisyonların %50'den fazlasının yakalanması hedeflenmektedir.

Geçiş dönemi raporlamasında AB ithalatçısının isteyebileceği bilgiler şunlardır (Ticaret Bakanlığı, 2024b).

-  r nlere ilişkin bilgi: İhraç edilen ürün miktarı, CN kodu bazında ürün türü ve menşe ülke bilgisi,
- Üretim tesisine ilişkin bilgiler: Firma adı / Adres / Konum / Coğrafi koordinatlar vb.,
- Üretim sürecine ilişkin bilgi: İzleme Yöntemi, Toplulaştırılmış  r n Grubu kategorilerinin her biri için üretim süreçleri ve yolları,
- Emisyon verisi: Spesifik doğrudan ve dolaylı emisyonlar,
- Karbon  cretleri: Üretim gerçekleştiği ülkede geçerli karbon ücretleri (girdiler için olanlar dahil).

SKDM Emisyon Hesaplama Esasları: AB SKDM kapsamına doğrudan emisyonlar ile belirlenen ürünler için üretim süreçlerinde harcanan elektriğin üretiminden de kaynaklanan dolaylı emisyonları dahil etmektedir. Bahse konu dolaylı emisyonlar için hesaplanan karbon maliyeti ilk aşamada sınırlı ürün gruplarını içermekte olup ilerleyen süreçlerde aşamalı olarak genişletilmesi planlanmaktadır.

SKDM emisyon kapsamı; doğrudan emisyonlar (kapsam 1), dolaylı emisyonlar (kapsam 2) ve girdi kaynaklı dolaylı emisyonlardan (kapsam 3) oluşmaktadır. Kapsam-1 (Doğrudan Emisyonlar)  r nlerin üretim süreçlerinden kaynaklanan karbon salımını; kapsam-2 (Dolaylı Emisyonlar)  r nlerin üretimde harcanan elektrik enerjisinin  remini aşamasında salınan emisyon miktarlarını, kapsam-3 (Girdi Kaynaklı Dolaylı Emisyonlar)  r n n üretiminde girdi olarak kullanılan ve yine SKDM  r n listesinde belirtilen ara malların  remini esnasında salınan emisyon miktarlarını içermektedir (Ticaret Bakanlığı, 2024c).

4.2.2. SKDM'nin" yürürlüğe girmesi

1 Ocak 2026 tarihinden itibaren SKDM kapsamında mali yükümlülüklerin oluşacağı esas uygulama dönemi başlayacak olup kapsam dahilindeki malların ithalatı yetkilendirilmiş SKDM beyan sahibi tarafından yapılabilir. Dolayısıyla SKDM kapsamında mali ve idari sorumluluk, AB'de yerleşik yetkilendirilmiş SKDM beyan sahibine aittir. SKDM kapsamında karbon  cretlendirmesi ise ithal edilen elektrik haricindeki her bir tür ürün için toplam ürün miktarı, gömülü emisyon miktarı, AB ETS'sinde ürünün benzerlerine sağlanan ücretsiz tahsisat miktarı ve menşe ülkede  denmiş karbon ücretleri dikkate alınacaktır. AB ETS uygulamasında aynı ürüne sağlanan ücretsiz tahsisatlar ile menşe ülkede tabi olunan karbon  creti mali yükümlülükten indirilecektir (Ticaret Bakanlığı, 2024a).

2023/956 sayılı AB Tüzüğü uyarınca SKDM; yetkili SKDM beyan sahibinin, AB'ye ithal edilen mallardaki emisyonlara ilişkin yıllık beyanname sunması ve sonrasında beyan edilen emisyonlara karşılık SKDM sertifikasını teslim edeceği beyan sistemine dayanmaktadır. Bahse konu SKDM sertifikası, mallardaki bir ton CO₂e emisyonuna karşılık elektronik ortamda oluşturulan sertifikadır.

AB Tüzüğü'nün SKDM beyanı başlıklı 6. maddesi uyarınca her yıl 31 Mayıs'a kadar yetkilendirilen SKDM beyan sahibi, bir önceki takvim yılı için SKDM beyanını sunmak zorundadır.

2026 yılından itibaren SKDM kapsamına giren malların AB ithalatçıları, SKDM sertifikalarını da satın alabilecekleri ulusal makamlara kayıt yaptıracaklardır. Sertifikaların fiyatı, salınan CO₂'nin Euro/tonu cinsinden ifade edilen AB ETS tahsisatlarının haftalık ortalama açık artırma fiyatına bağlı olarak hesaplanacaktır. Bahse konu SKDM sertifikalarının fiyatı AB ETS dahilinde oluşan bir önceki haftanın ortalama fiyatı üzerinde haftalık olarak yayımlanacaktır. AB ithalatçıları, ithalata konu mallarında yer alan emisyonları beyan edecek ve buna karşılık gelecek sayıdaki sertifikayı her yıl teslim edeceklerdir. Ancak ithalatçılar, ithal edilen malların üretimi sırasında bir karbon bedelinin zaten ödendiğinin kanıtlanması durumunda karşılık gelen tutar düşülebilecektir.

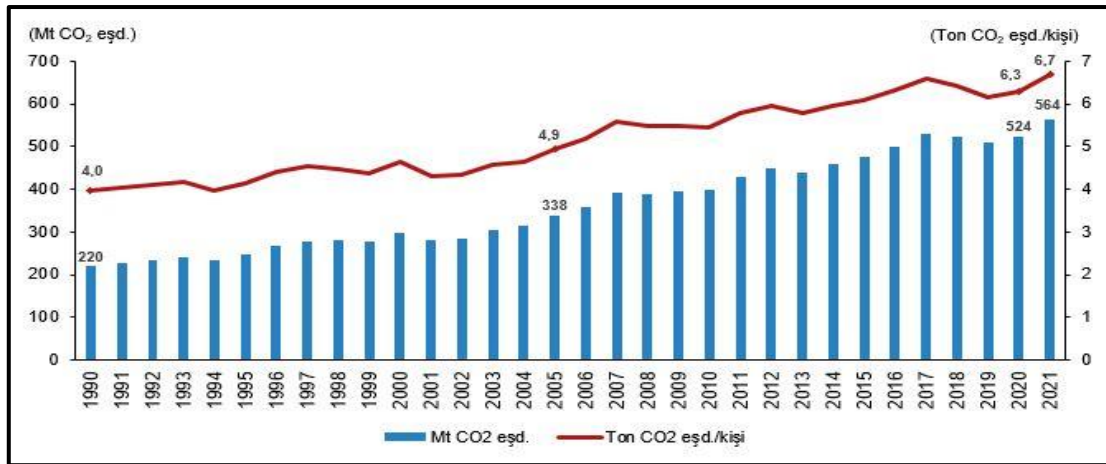
Bu kapsamda söz konusu mali yükümlülük, yetkilendirilmiş SKDM beyan sahibine ait olmasına rağmen karbon fiyatlandırması nedeniyle oluşacak karbon maliyetlerinin yüksek oranda üçüncü ülke ihracatçıları veya üreticilerine de yansıtılacağı değerlendirilmektedir.

5. Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının Türkiye'ye Olası Etkileri

SKDM'nin Türkiye'ye olası etkilerini görebilmek bakımından öncelikle toplam sera gazı emisyonuna ve sektörlere göre emisyon miktarlarına bakılabilir. Sera gazı emisyonu envanteri sonuçlarına göre, 2021 yılı toplam sera gazı emisyonu bir önceki yıla göre %7,7 artarak 564,4 milyon ton (Mt) CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmış; kişi başına toplam sera gazı emisyonu ise 1990'da 4 ton, 2020'de 6,3 ton, 2021'de 6,7 ton CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2023).

Grafik 3'de görüldüğü üzere yıllar itibarıyla sera gazı emisyonları sürekli olarak artmıştır.

Grafik 3. Toplam ve Kişi Başı Sera Gazı Emisyonu, 1990-2021

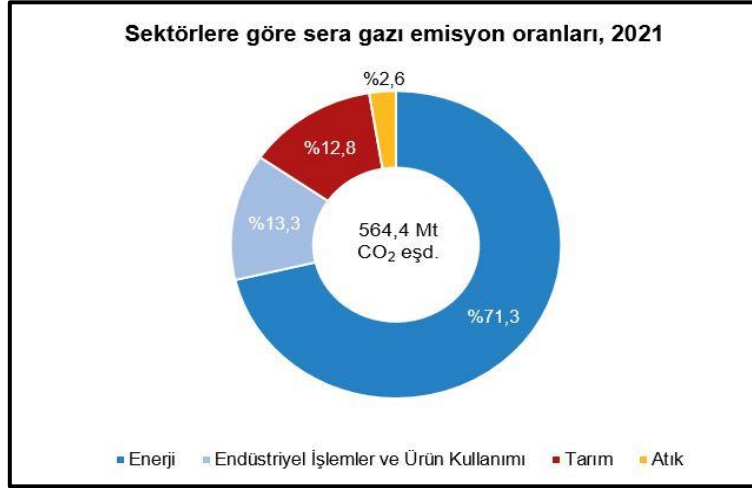


Kaynak: TÜİK, 2023.

Türkiye'nin sera gazı emisyonlarına bakıldığında 2021 yılı toplam CO₂ eşdeğeri olarak en büyük payı enerji kaynaklı emisyonlar almakta (%71,3), bunu endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı (%13,3), tarım (%12,8) ve atık sektörü (%2,6) izlemektedir (T  K, 2023).

Aşağıdaki grafikte sektörlere göre sera gazı emisyonları görülmektedir.

Grafik 4. Sektörlere Göre Sera Gazı Emisyonları



Kaynak: T  K, 2023.

Grafikten anlaşılabileceği üzere, Türkiye'nin sera gazı emisyonu en yüksek sektörü enerjidir. Diğer taraftan AB SKDM kapsamında ilk aşamada yer alan sektörlerden biri de elektrik sektörüdür. Bu durumun Türkiye ihracatını olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

AB Yeşil Mutabakatı ilan edildiğinde AB ETS kapsamında belirlenen ton başına karbon salınımı fiyatı yaklaşık 25 Euro civarındaydı. 2020 yılı sonunda kadar bahse konu fiyatta çok büyük bir değişim görülmezken SKDM'nin resmi belgelerinin yayınlanması sonrasında karbon fiyatı 54 Euro'ya yükselmiştir (Ömer-Ertunga ve Seyhun, 2022: 5-6).

Grafik 5'te görüldüğü üzere karbon fiyatı 2023 yılı Ekim ayında en yüksek değeri olan 90 Euro ve 2024 yılının Eylül ayında 62 Euro civarında gerçekleşmiştir. Karbon emisyonları için tahsisatlar, öncelikle AB'nin yayılabilecek maksimum sera gazı miktarına ilişkin direktifleri dikkate alınarak tahsis edilmekte, daha sonra açık artırmayla satılmakta ve ticareti yapılmaktadır (Tradingeconomics, 2024). Farklı bir ifadeyle, fiyatlar arz talep doğrultusunda belirlendiğinden son derece hareketlidir. Bu durum Türkiye ekonomisine yönelik toplam maliyetlerin belirlenmesi açısından sorun olu turabilecektir.

Grafik 5. Karbon Fiyatı (Euro)



Kaynak: Tradingeconomics, 2024.

Türkiye'nin sahip olduğu yüksek sayıdaki işgücü ve ihracata yönelik ekonomisi, özellikle ihracatının yaklaşık %40'ını gerçekleştirdiği AB'de olmak üzere iklim değişikliğine yol açan karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik küresel çabalardan etkilenmektedir (World Bank, 2024c).

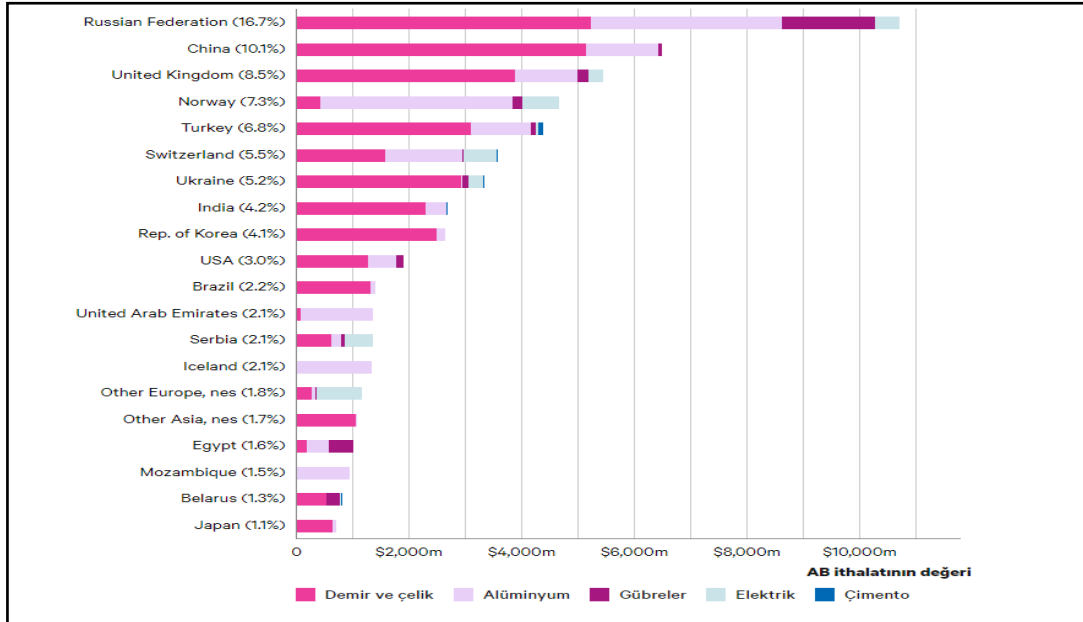
Türkiye'nin kapsam dahilindeki sektörlerdeki üretiminin karbon yoğunluğu şu anda AB ortalamasından daha fazladır. Bu durum Türkiye'de üretilen malları "karbon vergisi" şeklinde ithalat tarifelerine maruz bırakmaktadır ve Türk mallarını düşük karbonlu prosesler kullanan şirketlerin benzer ürünlerine göre daha pahalı hale getirecektir. SKDM'nin uygulanmaya başlamasının, bundan etkilenen sektörlerde ihracatın azalmasına yol açması beklenmektedir (World Bank, 2024c). Farklı bir ifadeyle, Türkiye'nin AB'ye ihraç edeceği malların SKDM kapsamında belirlenen ilave maliyetlere tabi olacağı ve dolayısıyla düşük karbon oranlarıyla üretim gerçekleştiren firmalara kıyasla ürünlerinin çok daha pahalı hale gelerek rekabet şansının zayıflayacağı değerlendirilmektedir. Tablo 3'de SKDM kapsamında örnek hesaplamaya yer verilmiştir. Örnekte, 10 ton çeliğin piyasa fiyatı 5000 Euro, bir ton çelikte hesaplanmış standart karbon salım miktarı 1,85 ve karbon fiyatının 100 Euro olarak belirlendiği kabul edilmektedir. Dolayısıyla önce 10 ile 1,85'i çarpıyoruz ve bulduğumuz 18,5'i karbon fiyatı olan 100 Euro ile çarpıyoruz. Bu da 1.850 Euro oluyor. Bu durumda 10 ton çeliğin 5000 Euro olan fiyatı ithalatçı için 6.850 Euro'ya çıkıyor. Yani ithalatçı için %37 maliyet artışı olmaktadır. Maliyet artışının %37 olması nedeniyle AB'deki ithalatçılar Türkiye'deki tedarikçiye yansıtacak veya başka ülkeden yeni tedarikçilere yönelecektir. İlerleyen dönemlerde karbon fiyatının artabileceği öngörüldüğünden bu fiyat 200 Euro olursa bu örnek için karbon maliyeti 3.700 Euro olacaktır (Sak, 2024).

Tablo 3. Örnek Hesaplama

Emisyon yoğunluğu (hesaplanmış veya standart değerler) (örn. 1,85)	X	İthalatta malların ağırlığı (örn. 10 ton)	X	SKDM Sertifikasyon fiyatı (örn.; 100 Euro)	=	1.850 Euro (500 Euro/t=5000 Euro'dan çeliğin ton başına ithalat fiyatı 1.850 ile 6.850 Euro arasında artar.
NOT: Uzun vadede SKDM, geleneksel üretim maliyetini ton çelik başına yaklaşık 200 Euro, ton ahşap başına 500 Euro veya ton alüminyum başına 1000 Euro artıracaktır.						

Kaynak: Sak, 2024.

AB'ye yapılan toplam ihracatın yarıya yakını SKDM kapsamındaki sektörlerden yapılmaktadır. Grafik 6'da görüldüğü üzere SKDM kapsamında belirtilen çimento, elektrik, hidrojen, demir-çelik, alüminyum ve gübre sektörü dikkate alındığında AB'ye ihracat yapan ülkeler arasında %6,8 oran ile Türkiye üst sıralardadır. İlerleyen dönemlerde diğer sektörlerin de dahil olmasıyla bu oran daha da yükselecektir. Türkiye'de halihazırda uygulanan karbon fiyatlandırma sistemi bulunmamakta olup AB aday ülkesi olması nedeniyle çevresel yükümlülüklerini yerine getirmek için çalışmaktadır (Kardish, Mäder, Hellmich ve Hall, 2021).

Grafik 6. SKDM Kapsamında Ülkelerin AB'ye Yaptıkları İhracat Oranları (2015-2019)

Kaynak: Kardish ve ark., 2021.

SKDM uygulanmasının AB'nin en büyük ticaret ortalarından biri olan Türkiye'yi yükselen maliyetlerle karşı karşıya bırakması ve potansiyel olarak Türkiye'nin rekabet gücünü etkilemesi ve GSYH'nin büyümesi ve istihdam üzerinde kısa vadeli etkilere yol açması beklenmektedir. Bu nedenle, SKDM Türkiye ekonomisine önemli riskler getirmektedir ve bu riski uygun şekilde

yönetmek için yeterli önlemleri alması gerekmektedir (EBRD ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023).

5.1. Türkiye Açısından SKDM Kapsamındaki Sektörler

Ticaret Bakanlığı verileri dikkate alındığında, 2023 yılı itibariyle AB'ye ihraç edilen demir-çelik, çimento, gübre, alüminyum, elektrik ve hidrojen olmak üzere SKDM kapsamındaki ürünlerin toplam bedeli 9,8 milyar ABD Doları olup bunun dünyaya toplam ihracatımız içindeki oranı %42 civarındadır. SKDM kapsamındaki ürünlerin yıllar itibariyle ihracat miktarlarına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir (Ticaret Bakanlığı, 2024d).

Tablo 4'de 2023 yılı itibariyle dünya genelinde ihracatımızın; demir-çelikte %39'unun, elektrikte %72'sinin, alüminyumda %60'ının, gübrede %17'sinin, çimentoda %24'ünün, hidrojeninde %17'sinin AB'ye gerçekleştirildiği görülmektedir.

Tablo 4. SKDM Kapsamındaki Ürünlerin Toplam İhracatı İçinde AB'ye İhracatın Payı (%)

	Demir-Çelik	Çimento	Gübre	Alüminyum	Elektrik	Hidrojen
2021	%39	%15	%28	%59	%69	%1
2022	%37	%15	%46	%62	%77	%17
2023	%39	%24	%17	%59	%72	%17

Kaynak: Ticaret Bakanlığı, 2024d.

5.2. SKDM'nin Türkiye Bankacılık Sektörü Kredi Portföyüne Etkileri

SKDM'nin Türk bankacılık sektörüne etkilerine ilişkin olarak BDDK tarafından "AB SKDM'nin Türk Bankacılık Sektörü Kredi Portföyüne Olası Etkileri" başlıklı etki analizi çalışması hazırlanmıştır (BDDK, 2022). Çalışmanın birincil amacı, AB tarafından 2026 yılında karbon yoğun beş sektör için başlatılacak olan SKDM uygulamasının ilk aşamasının Türk bankacılık sektörü kredi portföyü üzerindeki potansiyel etkilerinin değerlendirilmesi; ikincil amacı ise, bankacılık sektöründe ve dolaylı olarak şirketler nezdinde, iklimle bağlantılı finansal risklerin anlaşılmasına, izlenmesine, analiz edilmesine ve yönetilmesine yönelik farkındalığın artırılması ve kurumsal kapasite oluşumunun teşvik edilmesi olarak açıklanmıştır (BDDK, 2022: 3). 2026 yılından itibaren uygulamaya girmesi öngörülen SKDM uygulamasının Türk bankacılık sektörü kredi portföyü üzerindeki olası etkilerine yönelik gerçekleştirilen analiz sonucunda aşağıda yer alan hususların ön plana çıktığı belirtilmiştir (BDDK, 2022: 11-12):

- SKDM'nin 2026 yılında fiilen uygulamaya girmesi beklenen birinci aşamasının Türk bankacılık sektörü kredi portföyü üzerindeki bozucu etkisinin sınırlı kalacağı tahmin edilmektedir.
- Gerek AB ülkelerine ihracat düzeyi gerekse toplam kredi büyüklüğü itibariyle SKDM'den en fazla etkilenmesi beklenen sektör demir-çelik sektörüdür. Çimento, elektrik ve gübre sektörlerinde

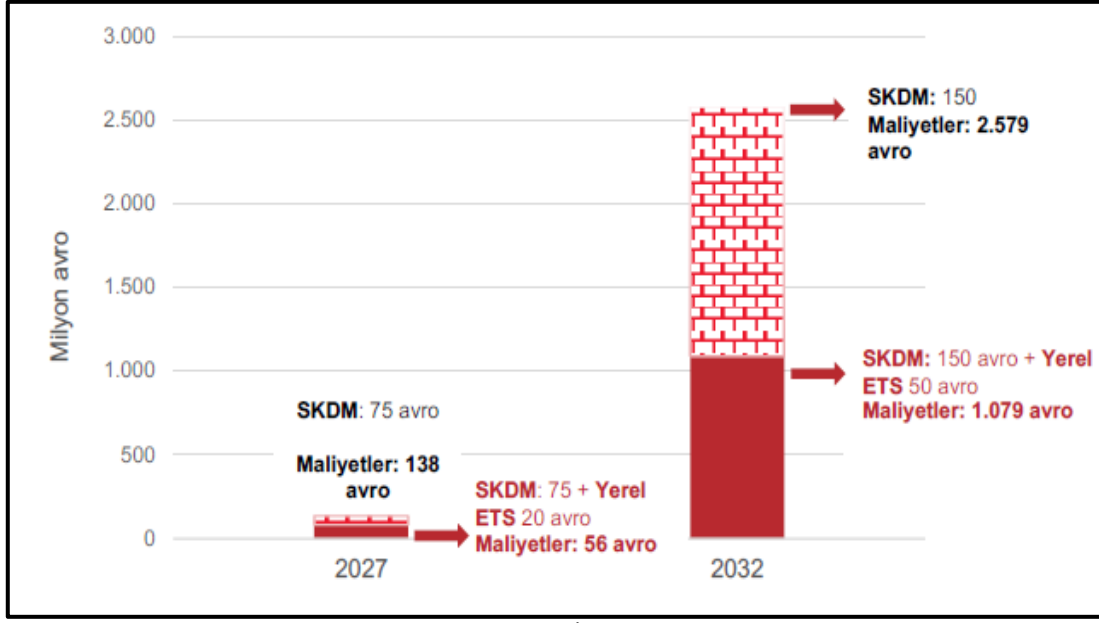
AB'ye ihracat payının oldukça düşük olması, bu sektörler üzerinden Türk bankacılık sektörü kredi portföyünün belirgin bir bozulma ile kar ıla ma olasılığını önlemektedir. Diğer yandan, alüminyum sektörü, AB'ye olan ihracat payı en yüksek sektör olmasına rağmen, birincil alüminyum üretiminin çok sınırlı olması dolayısıyla, bankacılık sektörü açısından önemli bir zarar potansiyeli oluşturmamaktadır.

- SKDM uygulamasının ilk aşaması Türk bankacılık sektörü açısından sınırlı bir etki potansiyeli taşımakla birlikte SKDM ve benzeri uygulamalardan kaynaklanacak etkilerin orta ve uzun vadede hızla ve belirgin şekilde artacağı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan AB'nin SKDM kapsamındaki sektörleri genişletme kararı ile ABD, Kanada, Japonya, gibi ülkelerde benzeri uygulamaların planlandığı dikkate alındığında SKDM etkisinin daha fazla artacağı değerlendirilmektedir.
- Emisyon verileri; iklimle bağlantılı finansal risklerin analizi, izlenmesi ve yönetilebilmesi için bankalar açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle finansman süreci kapsamında bankaların emisyon verilerine erişim izninin düzenlenmesi gerekmektedir.
- Özellikle küçük ölçekli bankalar başta olmak üzere, Türk bankacılık sektöründe iklimle bağlantılı risklere dair farkındalığın artırılabilmesi amacıyla SKDM etki analizine benzer pilot çalışmalara ağırlık verilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.
- Firmaların  retim teknolojilerini ve yöntemlerini düşük karbon ekonomisinin gereklerine uyumlu hale getirmek için önemli tutarda yatırım yapmaları gerekmektedir. Bunun finansmana erişim açısından bankalar kritik önem taşımaktadır.

5.3. SKDM'nin Türkiye'de Sektör Başına Yıllık Potansiyel Maliyetleri

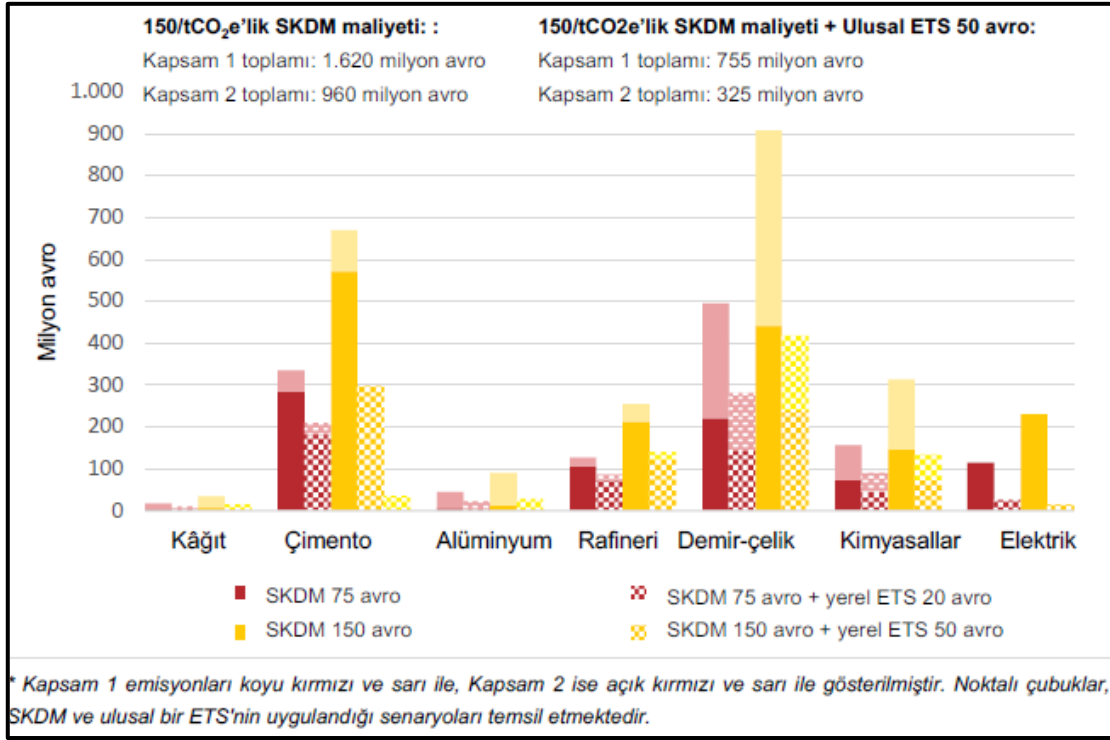
Grafik 6'da görüldüğü üzere 2027 yılında AB'ye ihraç edilen kapsam dahilindeki ürünlerde; kapsam 1 ve 2 emisyonları baz alınarak 75 Euro/tCO₂e'lik bir SKDM  creti uygulanması durumunda SKDM'nin sanayiye yıllık maliyeti yaklaşık 138 milyon Euro olmaktadır. SKDM'nin 150 Euro/tCO₂e'ye yükselmesi durumunda söz konusu toplam maliyetin 2032 yılına kadar yıllık 2,5 milyar Euro'ya yükselme ihtimali öngörülmektedir (EBRD ve  evre,  ehircilik ve  klim De i ikli i Bakanlığı, 2023: 1). SKDM uygulaması kapsamında AB'ye ihracat yapan ülkelerin, ulusal düzeyde uyguladıkları karbon fiyatının SKDM ücretinden indirilmesi imkanı tanındığından dolayı Türkiye'nin 20 Euro/tCO₂e'lik ulusal düzeyde bir karbon fiyatı uygulaması durumunda, 2027 yılında SKDM maliyetinin yılda 56 milyon Euro'ya d  ece i tahmin edilmektedir. Diğer taraftan Türkiye'nin 50 Euro/tCO₂e düzeyinde karbon fiyatı uygulaması durumunda SKDM maliyetlerinin 2032 yılına kadar yıllık 1,08 milyar Euro'ya inebilece i öngörülmektedir (EBRD ve  evre,  ehircilik ve  klim De i ikli i Bakanlığı, 2023: 1-2).

Grafik 7. Potansiyel SKDM Maliyetleri



Kaynak: EBRD ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023, 2.

Grafik 7’de 2027 ve 2032 yıllarında Türkiye’de ton başına 75 ve 150 Euro SKDM ücreti ve ton başına 20 ve 50 Euro eşdeğeri yerel ETS tahsisat fiyatı varsayıldığında yıllık potansiyel toplam SKDM maliyetleri verilmektedir. 2032 yılında çimento, demir-çelik ve kimyasal sektörü göz önüne alındığında 75 Euro/tCO₂e’lik bir SKDM ücreti uygulanması; maliyetin %65’ine ve 150 Euro/tCO₂e’lik bir SKDM ücreti söz konusu olduğunda ise %70’ine denk gelecektir (EBRD ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023: 2).

Grafik 8. Sektörel SKDM Maliyetleri

Kaynak: EBRD ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023, 3.

Bu doğrultuda; Türkiye'nin ihracata konu ürünlerine SKDM uygulanması durumunda, 150 Euro/tCO₂e SKDM ücreti varsayıldığında, 2032 yılına kadar Türkiye ekonomisi %0,04 oranında daralacaktır. Buna karşılık Türkiye'nin karbon fiyatının 50 Euro/tCO₂e olduğu bir ETS uygulaması durumunda GSYH'nin 2032 yılında %1 oranında artması öngörülmektedir. GSYH artışının nedeni ise yenilenebilir enerji yatırımları, bu yöndeki yapısal dönüşüm vb. olarak açıklanabilir. Diğer taraftan 2032 yılında 75 Euro ve 150 Euro /tCO₂e SKDM ücreti söz konusu olduğunda Türkiye ihracatı %2 ve %3 oranlarında azalmaktadır (EBRD ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023, 3).

Sonuç

İklim değişikliği ile mücadele kapsamında özellikle Kyoto Protokolü ve BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi sonrasında sera gazı emisyonlarının azaltılması yönünde çalışmalar dünyada hız kazanmıştır. Sera gazlarının azaltmasına yönelik karbon vergisi ve ETS olmak üzere karbon fiyatlandırılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Ancak iklim değişikliği ile etkin bir mücadele bütüncül bir yaklaşımla mümkün olmaktadır. Bu nedenle ETS ve/veya karbon vergileri şeklinde mücadele yöntemlerinin kısa zamanda Türkiye dahil olmak üzere tüm dünya ülkelerini kapsayacak şekilde yaygınlaştırılması gerekmektedir. ETS başta AB olmak üzere dünyada ağırlıklı olarak kabul görerek pek çok ülkede uygulanmaktadır. İlk dönemlerinden itibaren sürekli yenilenen ve geliştirilen AB ETS, iklim değişikliği ile ekonomik olarak etkin ve verimli bir şekilde mücadele etmektedir. 2005 yılından itibaren emisyon miktarlarında ciddi oranda azalma da sağlanmıştır. Ancak ETS uygulaması nedeniyle belirli sektörlerde artan maliyetlerden AB üreticisini korumak ve AB üyesi olmayan ülkelerin iklim hedefleri doğrultusunda hareket etmesini teminen 2026 yılından itibaren SKDM uygulanacaktır. SKDM'nin yürürlüğe girmesiyle AB'ye ithal edilecek malların, aynı mal grupları için AB üreticilerinin ödedikleri karbon fiyatına eşdeğer karbon bedeli tahsil edilecektir. Bahse konu mali yükümlülük, yetkilendirilmiş AB'de yerleşik SKDM beyan sahibine ait olmasına rağmen karbon maliyetleri evrensel ticaret mantığı çerçevesinde yüksek oranda üçüncü ülke ihracatçıları veya üreticilerine yansıtılacağı değerlendirilmektedir. Türkiye'nin toplam ihracat verileri dikkate alındığında AB'ye ihracatımız %42 civarındadır. Dünya genelinde 2021-2023 yıllarında SKDM kapsamındaki sektörlerde ihracatımızın %72'si elektrik, %60'ı alüminyum, %39'u demir-çelik, %24'ü çimento, %17'si gübre ve %17'si hidrojen olmak üzere AB'ye gerçekleştirilmiştir. Diğer taraftan 1990 yılından itibaren Türkiye'nin sera gazı emisyonları yaklaşık %130 artmıştır. Bu çalışmada SKDM ücretinin 50 ve 150/tCO₂e Euro baz alındığında Türkiye ekonomisine olası etkisi gösterilmiştir. Ancak bahse konu ücret haftalık ortalama açık artırma fiyatına bağlı olarak hesaplanacaktır. Bu nedenle sabit bir ücret olmayıp değişken olabilmektedir. Ülkemizde sera gazı emisyonlarındaki söz konusu artış, SKDM ücretindeki belirsizlik ve AB ile ticari ilişkilerdeki güçlü bağlar dikkate alındığında SKDM'ye uyum çerçevesinde herhangi bir önlem alınmaması durumunda ülkemiz ekonomisinin ciddi şekilde zarar görebileceği anlaşılmaktadır. Bu kapsamda Türkiye'nin gerek AB aday ülke olması gerekse AB ile köklü ticari bağları dikkate alındığında en kısa sürede karbon fiyatlandırması yapması bir seçenek değil zorunluluktur. Ancak karbon vergisi ve/veya ETS seçeneklerinden hangisinin uygulanacağı veya her ikisinin beraber uygulanabilirliğinin netleştirilmesi gerekmektedir.

Kaynakça

- Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) ve T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023). Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının Türkiye Ekonomisine Potansiyel Etkileri Raporu. Erişim adresi: [https://iklim.gov.tr/db/turkce/haberler/files/20230523%20Impacts%20of%20CBAM%20on%20Türkiye%20phase%202%20report%20FV3%20\(2\)-sayfalar-1,3,5-16%20\(1\)%20\(1\).pdf](https://iklim.gov.tr/db/turkce/haberler/files/20230523%20Impacts%20of%20CBAM%20on%20Türkiye%20phase%202%20report%20FV3%20(2)-sayfalar-1,3,5-16%20(1)%20(1).pdf)
- BDDK. (2022). Avrupa Birliği Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının Türk Bankacılık Sektörü Kredi Portföyüne Olası Etkileri. Erişim adresi: <https://www.bddk.org.tr/KurumHakkinda/EkGetir/18?ekId=368>
- Carbon Tax Center (2024.). What's a Carbon Tax?. Erişim adresi: <https://www.carbontax.org/whats-a-carbon-tax/>
- European Commission (2015). EU ETS Handbook. Erişim adresi: https://ec.europa.eu/clima/system/files/2017-03/ets_handbook_en.pdf
- European Commission (2024, November 4). Carbon Border Adjustment Mechanism. Erişim adresi: https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en,
- European Commission (2024a). The European Green Deal. Erişim adresi: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- European Commission (2024b). What is the EU ETS?. Erişim adresi: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/what-eu-ets_en#our-climate-ambition-for-2030
- European Commission (2024c). Development of EU ETS (2005-2020). Erişim adresi: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/development-eu-ets-2005-2020_en#national-allocation-plans
- İmer-Ertunga, E. ve 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>
- Karakaya, E., Akkoyun, G. ve Hiçyılmaz, B. (2023). Sera Gazı Emisyonu Azaltımı İçin Karbonun Fiyatlanması: Karbon Vergisi mi Emisyon Ticareti Mi?. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 8(4), 813 – 841. <https://doi.org/10.30784/epfad.1367596>
- Kardish, C., Mäder, M., Hellmich, M. ve Hall, M. (2021). Which Countries are Most Exposed to the EU's Proposed Carbon Tariffs?. Erişim adresi: <https://resourcetrade.earth/publications/which-countries-are-most-exposed-to-the-eus-proposed-carbon-tariffs>
- Kirmanoglu, H. (2009). *Kamu Ekonomisi Analizi*, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Mengden, A. (2023, September 2023). Carbon Taxes in Europe, 2023. *Taxfoundation*. Erişim adresi: <https://taxfoundation.org/data/all/eu/carbon-taxes-in-europe-2023/#timeline>
- Parry, I. W. H, Black, S. ve Zhunussova K. (2022). Carbon Taxes or Emissions Trading Systems? Instrument Choice and Design. *IMF*. Erişim adresi: <https://www.imf.org/en/Publications/staff-climate-notes/Issues/2022/07/14/Carbon-Taxes-or-Emissions-Trading-Systems-Instrument-Choice-and-Design-519101>
- Sak, G. (2024, 14 Mayıs). Siz Hiç SKDM Maliyetine Baktınız mı?. *Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV)*. Erişim adresi: <https://www.tepav.org.tr/tr/blog/s/7378/Siz+hic+SKDM+maliyetine+baktiniz+mi> Erişim Tarihi: 27.05.2024.

- Satista. (2024b). Carbon Tax Rates in selected jurisdictions worldwide as of April 2024. Erişim adresi: <https://www.statista.com/statistics/483590/prices-of-implemented-carbon-pricing-instruments-worldwide-by-select-country/>
- T.C. Dışişleri Bakanlığı Avrupa Birliği Başkanlığı (2024). Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'na (SKDM) İlişkin (AB) 2023/956 Sayılı Tüzük'ün Gayriresmi Çevirisi. Erişim adresi: https://ab.gov.tr/siteimages/resimler/HADB_32023R0956_TR_Temiz_Nihai2.pdf
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2023). Paris Anlaşması (PA). Erişim adresi: <https://enerji.gov.tr/evced-cevre-ve-iklim-paris-anlasmasi>
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2024). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS). Erişim adresi: <https://enerji.gov.tr/evced-cevre-ve-iklim-bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi>
- T.C. Ticaret Bakanlığı (2024a). AB Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması Erişim adresi: <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/ab-sinirda-karbon-duzenleme-mekanizmasi/ab-skdm-bilgi-notu>
- T.C. Ticaret Bakanlığı (2024b). Avrupa Birliği Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması Hakkında Sık Sorulan Sorular. Erişim adresi: <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/ab-sinirda-karbon-duzenleme-mekanizmasi/sikca-sorulan-sorular>
- T.C. Ticaret Bakanlığı (2024c). AB Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması Geçiş Dönemi Uygulaması. Erişim adresi: https://ticaret.gov.tr/data/64c7c40713b8768fe8c3d102/AB%20SKDM%20%C4%B0%C3%87G-21062023_TicaretBakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20web sitesi.pdf
- T.C. Ticaret Bakanlığı (2024d). AB Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması. Erişim adresi: <https://ticaret.gov.tr/data/65dc9d3113b8762768385d66/Ticaret%20Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20SKDM%20Sunum-23022024.pdf>
- Tiseo, I. (2024, June 13). Annual Carbon Dioxide (CO₂) Emissions Worldwide From 1940 to 2023. *Satista*. Erişim adresi: <https://www.statista.com/statistics/276629/global-co2-emissions/>
- Tradingeconomics (2024). EU Carbon Permits. Erişim adresi: <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon>
- Türkiye İstatistik Kurumu (2023). Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2021. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2021-49672>
- United Nations (2024). What is the Kyoto Protocol?. Erişim adresi: https://unfccc.int/kyoto_protocol
- World Bank Group (2023). State and Trends of Carbon Pricing 2023. Erişim adresi: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f>

World Bank. (2024a). What Is Carbon Pricing?. Erişim adresi: <https://www.worldbank.org/en/programs/pricing-carbon#:~:text=There%20are%20two%20main%20types,extra%20allowances%20to%20larger%20emitters.>

World Bank. (2024b). Carbon pricing. Erişim adresi: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/what-carbon-pricing#:~:text=Carbon%20pricing%20is%20an%20instrument,to%20their%20sources%20through%20a>

World Bank (2024c). Turkish Firms' Path to Growth and Market Share Lies in Green Solutions. Erişim adresi: <https://www.worldbank.org/en/news/opinion/2024/02/20/turkish-firms-path-to-growth-and-market-share-lies-in-green-solutions>

Extended Summary

Climate change due to global warming has negative effects in many areas such as health, economy, trade, industry, etc. and efforts to solve this problem in the world. These efforts are primarily directed towards the emission of gases that create greenhouse effect, especially carbon dioxide (CO₂), due to the damage it causes to the climate and human health. Between 1940 and 2023, CO₂ emissions in the world increased rapidly, by over 60%. Global emissions from fossil energy sources and industrialization totaled 37.15 billion metric tons (GtCO₂) in 2022. In 2023, it is expected to increase by 1.1% and reach a record high of 37.55 GtCO₂. In order to reduce carbon, which causes serious harm to human health and the environment, governments are focusing on various solutions, as will be explained in this research. Various methods are used to reduce greenhouse gases. One of these is carbon pricing to determine the cost of the damages caused by greenhouse gas emissions. Carbon pricing is the determination of the cost of the damages caused by greenhouse gas emissions to the environment and human health and linking these costs to the source at a determined price. The price set for carbon is passed on to those responsible for greenhouse gases. Instead of dictating that emissions be reduced by a certain amount and by a certain time, such pricing gives responsible parties the option to reduce emissions or pay for them. Carbon pricing is implemented in two ways: carbon tax and emissions trading system (ETS). ETS sets a market price for greenhouse gas emissions by creating supply and demand for emission permits. ETS was first implemented in the European Union (EU) and today the number of countries implementing it has increased significantly. Carbon tax is the cost of climate damage caused by the release of carbon dioxide into the atmosphere and paid by carbon users. This is also an environmental tax, and if set at high enough rates, it can encourage the transition to clean energy.

Due to Turkey's trade relations with the EU and being a candidate country, the EU's carbon pricing is extremely important. The European Commission has adopted the Green Deal on climate, energy, transport and taxation policies with the aim of reducing net greenhouse gas emissions by 55% by 2030 compared to 1990 levels. In this context, it aims to reduce carbon emissions. It implements ETS and carbon tax in order to reduce carbon emissions and foresees a transition to the border carbon adjustment mechanism (CBAM), which is a part of the ETS, in a short time. The CBAM is the regulatory measure adopted by the EU within the scope of combating climate change and forms part of the EU ETS. The relevant regulations are set out in Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023. The CBAM aims to impose a price on the carbon released during the production of carbon-intensive goods imported to the EU, to ensure the transition of non-EU countries to low-carbon production, and to reduce the risk of businesses directing their

activities to countries that do not implement measures in this regard due to carbon costs. In this context, it regulates that a price will be paid for goods to be imported to the EU, equivalent to the carbon price of EU producers for the same groups of goods. CBAM will be implemented to a select number of products in the first phase. The scope includes greenhouse gas emissions from cement, electricity, hydrogen, iron and steel, aluminum and fertilizer in imports from countries outside the EU, with the aim of preventing carbon leakage and thus reducing global carbon emissions. CBAM will be implemented gradually to ensure compliance with public authorities and businesses in the EU and abroad. The CBAM transition phase began on October 1, 2023. In this context, the first reporting period for importers is planned to end on December 31, 2025. Afterwards, CBAM will come into force in 2026. Turkey's total greenhouse gas emissions and emission amounts by sector can provide an understanding of the possible effects of CBAM on Turkey. Turkey's greenhouse gas emissions have increased by approximately 130% since 1990. Total greenhouse gas emissions in 2021 were calculated as 564.4 million tons (Mt) CO₂ equivalent, increasing by 7.7% compared to the previous year. Total greenhouse gas emissions per capita were 4 tons in 1990, 6.3 tons in 2020, and 6.7 tons in 2021. Energy-related emissions accounted for 71.3% of Turkey's total greenhouse gas emissions in 2021, followed by industrial processes and product use with 13.3%, agriculture with 12.8%, and the waste sector with 2.6%. As of 2023, the total value of iron and steel, cement, fertilizer, aluminum, electricity and hydrogen exported to the EU will be 9.8 billion USD. This is approximately 42% of Turkey's total exports to the world. In terms of sectors within the scope of CBAM, Turkey's carbon emissions in production are higher than the EU average. It will make Turkish goods more expensive compared to similar products in the EU. It is expected that the implementation of CBAM will lead to a decrease in exports in the relevant sectors in Turkey. In other words, it is estimated that the goods that Turkey will export to the EU will be subject to additional costs determined within the scope of CBAM and therefore, their products will become much more expensive compared to companies producing with low carbon rates, weakening their competitiveness.

Considering Turkey's total greenhouse gas emissions, uncertainty in carbon prices, Turkey's status as an EU candidate country and its trade relations with the EU, it is estimated that CBAM will have negative effects on the Turkish economy. In conclusion, Turkey needs to introduce carbon pricing in a short period of time. In this context, there is a need to clarify which of the carbon tax and/or ETS options will be implemented or the applicability of both together.