

Araştırma Makalesi / Research Article

ISSN: 2687-4091

JCS, Volume (8)1

<https://dergipark.org.tr/jcsci>

Sınırdaki Karbon Düzenlemesi Mekanizmasının Türkiye'nin AB İhracatına Olası Etkileri

*Possible Effects Of Carbon Border Adjustment
Mechanism on Türkiye's EU Export*

Atıf Gösterimi:
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

Ahmet Adnan EKEN¹

Didem YAZICI²

Özet

Amaç: Bu çalışmada, Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının (SKDM) Türkiye'nin AB'ye gerçekleştirdiği imalat sanayi ihracatı üzerindeki olası etkileri incelenmiştir.

Yöntem: OECD tarafından türetilen veriler kullanılarak Türkiye imalat sanayi sektörleri karbon salımları, AB ülkeleri ve AB'ye ihracat yapan (rakip) ülkeler ile karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Üretim karbon emisyon faktörü ve ihracatın karbon emisyon yoğunluğu göstergeleri bir arada değerlendirildiğinde, SKDM uygulamasının AB'ye olan imalat sanayi ihracatımız üzerinde potansiyel riskler ve fırsatlar barındırdığı görülmektedir. SKDM uygulamasının mevcut çerçevesi dikkate alındığında, çimento üretiminin içinde yer aldığı diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatının uygulamadan olumsuz yönde etkilenecek başlıca sektör olduğu gözlenmektedir. Demir-çelik ve alüminyum üretimlerinin kapsadığı ana metal sektörü ile gübre üretiminin içinde yer aldığı kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı sektörlerinin ise görece düşük karbon salınım düzeyleri ile SKDM uygulamasından olumlu yönde etkilenmeleri söz

¹ Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, adnan.eken@tcmb.gov.tr, ORCID: [0000-0002-6245-8434](https://orcid.org/0000-0002-6245-8434)

² Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, didem.yazici@tcmb.gov.tr, ORCID: [0000-0001-7615-4231](https://orcid.org/0000-0001-7615-4231)

konusudur. Dolayısıyla, SKDM uygulamasının mevcut çerçevesinin Türkiye için ihracatı artırma anlamında riskten çok fırsat barındırdığı söylenebilir. Uzun vadede uygulamanın diğer sektörler yayılması varsayımı altında ise manzara değişmekte ve riskler ağırlık kazanmaktadır. Böyle bir durumda AB'ye olan ihracatımızın yüzde 65'inin SKDM uygulamasından olumsuz yönde etkilenmesi söz konusu olabilecektir. Böyle bir senaryoda, tekstil ve motorlu kara taşıtları sektörleri SKDM'den olumsuz yönde etkilenecek büyük ihracatçı sektörler olarak ön plana çıkmaktadırlar.

Sonuç ve Katkıları: SKDM'nin Türkiye'nin AB ihracatı üzerinde uzun vadede ortaya çıkabilecek olumsuz etkilerinin önüne geçmek adına, Ticaret Bakanlığı tarafından ortaya konulan Yeşil Mutabakat Eylem Planı'ndaki unsurların ivedilikle hayata geçirilmesi önem arz etmektedir. Ulusal emisyon ticaret sisteminin kurulması, bu kapsamda oluşacak gelirlerin düşük karbonlu üretime geçişe aktarılması yoluyla SKDM'nin olumsuz etkilerinin bertaraf edilebilmesi, karbon fiyatlaması çerçevesinde ülke ekonomisinin yeşil dönüşümüne yönlendirilebilecek öz kaynakların AB'ye aktarılmaması açısından da önem arz etmektedir.

Sınırlılıklar: Türkiye'de tesis düzeyinde karbon salınım verisine erişim sağlanamadığından çalışma sektör düzeyinde toplulaştırılmış veri ile sınırlı tutulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Uluslararası Ticaret, Sınırdaki Karbon Düzenlemesi, İhracat.

Jel Kodu: F1, F41, Q56.

Abstract

Purpose: In this study, the possible effects of EU's Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) on Turkey's EU exports were examined.

Methodology: Using the data derived by the OECD, carbon emissions of the manufacturing industry sectors were analyzed in comparison with the carbon emission levels of the sectors of EU countries and exporting (competitor) countries to the EU.

Findings: When the production carbon emission factor and the carbon emission intensity indicators of exports are evaluated together, it is seen that the CBAM application poses potential risks and opportunities on our manufacturing industry exports to the EU. Considering the current framework of CBAM application, it is observed that the manufacturing of other non-metallic mineral products, including cement production, is the main sector that will be negatively affected by the application. The Basic Metal sector, which includes iron, steel and aluminum production, and the chemicals and chemical products manufacturing sectors, which include fertilizer production, are positively affected by the CBAM application with relatively low carbon emission levels. Therefore, it can be said that the current framework of CBAM implementation contains more opportunities than risks for Turkey in terms of increasing its exports. Under the assumption that the application will spread to other sectors in the long term, the landscape is changing and risks are gaining weight. In such a case, 65 percent of our exports to the EU may be negatively affected and the Textile and Motor Vehicle sectors stand out as major exporting sectors that will be negatively affected by CBAM

Implications: In order to prevent the long-term negative effects of CBAM on Türkiye's EU exports, it is important to urgently implement the elements of the Green Deal Action Plan put forward by the Ministry of Commerce. The establishment of a national

emission trading system is also important in terms of eliminating the negative effects of CBAM by transferring the revenues generated in this context to the transition to low-carbon production and not transferring the equity resources that can be directed to the green transformation of the country's economy within the framework of carbon pricing to the EU.

Limitations: *Since it is not possible to access carbon emission data at the facility level in Turkey, the study was limited to aggregated data at the sector level.*

Keywords: International Trade, Carbon Border Adjustment, Export.

Jel Codes: F1, F41, Q56.

1. Giriş

Avrupa Birliği (AB), Aralık 2019 tarihinde açıkladığı Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) ile 2050 yılında iklim-nötr ilk kıta olma hedefini ortaya koyarken, aynı zamanda sanayisinin dönüşümünü gerektiren yeni bir büyüme stratejisi benimseyeceğini ve tüm politikalarını iklim değişikliği ekseninde yeniden şekillendireceğini açıklamıştır. AYM'nin iklim hedeflerine ulaşmak için içerdiği önemli mekanizmalardan birisi de Temmuz 2021'de açıkladığı Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (Carbon Border Adjustment Mechanism, SKDM) olmuştur. SKDM, AYM çerçevesinde "karbon kaçağı" (carbon leakage) riskini önlemek ve küresel ısınmayı sınırlandırmak amacıyla getirilen bir iklim önlemidir. SKDM, AB'de yerleşik gerçekleştirilen üretimin, karbon emisyonunun azaltılmasına bağlı maliyetlerin olmadığı (ya da daha düşük olduğu) ülkelere kaymasını veya bu ülkelere ithal edilecek mallarla ikame edilmesini önlemeyi hedeflemektedir. Dünya Ticaret Örgütü kurallarına ve AB'nin diğer uluslararası yükümlülüklerine uygun olarak tasarlanan SKDM'nin şu şekilde çalışması öngörülmektedir: AB ithalatçıları, mallar AB'nin karbon fiyatlandırma kuralları kapsamında üretilmiş olsaydı ödenecek olan karbon fiyatına karşılık gelen karbon sertifikalarını satın alacaklar. Tersine AB üyesi olmayan bir üretici, ithal edilen malların üretiminde kullanılan karbon için üçüncü bir ülkede zaten bir fiyat ödediğini gösterebildiğinde AB ithalatçısı için karşılık gelen maliyet tamamen düşülebilecek. SKDM, AB üyesi olmayan ülkelerdeki üreticileri üretim süreçlerini yeşillendirmeye teşvik ederek karbon kaçağı riskini azaltmayı hedeflemektedir. İşletmelere ve diğer ülkelere yasal kesinlik ve istikrar sağlamak için SKDM aşamalı olarak uygulanacak ve başlangıçta yalnızca yüksek karbon kaçağı riski taşıyan belirli sayıda ürün için geçerli olacaktır. Bunlar demir ve çelik, çimento, gübre, alüminyum, elektrik üretimi ve hidrojen ürünleridir. Bu ürünler için 2023'ten itibaren sorunsuz bir şekilde piyasaya arzı ve üçüncü ülkelerle diyalogu kolaylaştırmak amacıyla bir raporlama sistemi uygulanacak ve ithalatçılar 2026'dan itibaren SKDM vergisini ödemeye başlayacaklardır.

Üretimde ortaya çıkan karbon emisyonunun kapsamı 3 kategori altında sınıflanmaktadır. Kapsam 1 emisyonlar, tesiste gerçekleşen yakıt yanması ve endüstriyel süreçler sırasında ortaya çıkan dolaysız emisyonlardır. Kapsam 2, tesisin üretim sırasında elektrik sektöründen kullandığı elektrik girdisinin sebep olduğu dolaylı emisyondur. Kapsam 3 emisyonlar ise geriye kalan sektörlerden kullanılan girdilerin ilgili sektörde sebep olduğu dolaylı emisyondur. SKDM bu aşamada çimento ve gübre sektörü hariç

olmak üzere kapsam 1 emisyonlar üzerinden uygulanacaktır. Çimento ve gübre sektörleri ürünleri için ise doğrudan emisyonların yanı sıra ürünlerin üretimi aşamasında kullanılan elektriğin üretiminden kaynaklanan dolaylı emisyonlara bağlı maliyetler de dikkate alınacaktır. Uygun hesaplama metodolojilerinin geliştirilmesine bağlı olarak dolaylı emisyonların, SKDM kapsamındaki tüm ürünler için 2026 yılı itibarıyla mali yükün hesaplanmasında dikkate alınması söz konusu olabilecektir.

SKDM, AB'ye gerçekleştirilen ihracatın içerdiği karbon emisyon düzeyini ihracat birim fiyatının bir unsuru haline getirip AB'nin belirleyeceği sınırların üzerinde karbon salınımı ile üretim yapan işletmelerin ihracat fiyatlarının bu vergi oranında yüksek olmasına yol açacaktır. Bu yönüyle SKDM'nin önümüzdeki dönemde AB'ye ihracat gerçekleştiren tüm ülkeler üzerinde önemli etkileri olacaktır. Bu çalışmada, SKDM'nin Türkiye'nin AB'ye olan imalat sanayi ihracatı üzerindeki olası etkileri incelenecektir. Çalışmanın ilk bölümünde ilgili literatüre yer verilecek, daha sonra OECD tarafından türetilen veriler kullanılarak Türkiye imalat sanayi sektörleri karbon salınımları, AB ülkeleri ve AB'ye ihracat yapan (rakip) ülkeler ile karşılaştırmalı olarak incelenecektir.

2. Literatür Taraması

Sınırdaki karbon düzenleme mekanizması ile ilgili yabancı literatürde çalışmaların yoğunluğu bu mekanizmanın karbon salınımını azaltmaktaki etkinliği üzerinde yoğunlaşmaktadır. Karbon salınımını azaltmanın yanı sıra ülkelerin rekabetçiliğinin korunmasını da hedefleyen sınırdaki karbon düzenlemesinin, bu yönüyle incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır. Karbon salınımını azaltma kapsamında yapılan çalışmaların ortak bulgusu sınırdaki karbon düzenlemelerinin karbon salınımını rekabetçilik kanalıyla azaltacağı yönündedir (Böhringer vd., 2022). Böhringer ve diğerleri (2012) yaptıkları bir çalışmada endüstrileşmiş ülkelerde yoğun emisyonlu ve ticarete açık sektörlerde sınırdaki karbon düzenlemeleri ile karbon salınım oranlarının üçte bir oranında, ortalama %12'den %8'e kadar, azaltılabileceğini bulmuşlardır. AB'nin sınırdaki karbon düzenlemesinin ticaret partnerlerine olan etkisini inceleyen Beaufils vd. (2023), AB'nin bir ihracat pazarı olduğu düşük ve orta gelirli ülkelerin orantısız bir şekilde bu uygulamadan etkileneceğini söylemektedir. Bahsi geçen ülkelerin ihracatlarının büyük çoğunluğunun AB'ye olması ve ihracat pazar çeşitliliklerinin bulunmaması sebebi ile daha büyük sorumluluklarının olduğu; ilgili ülkelerin düşük karbonlu üretime geçişlerinde desteklenmeleri gerektiği de Birleşmiş Milletler (BM) tarafından belirtilmiştir. Zhong ve Pei (2022) yine AB'nin sınırdaki karbon düzenleme mekanizmasına ilişkin partner ülkelerin nasıl etkileneceği üzerine analizler yapmış ve bu uygulamanın ülkelerin ve bölgelerin rekabetçiliğinde yeniden bir dağılıma yol açacağını bulmuşlardır. Kısa dönemde AB'nin üretiminin yüzde 0,38 oranında artacağını ancak dünyanın geri kalanında üretimin yüzde 0,1 oranında azalacağını tahmin etmişlerdir. Ayrıca, karbon salınımının azaltılmasındaki yükün ülkeler arasında dengesiz dağılacığını ve en fazla yükü alacak ülkelerin Çin, Rusya ve Hindistan olacağını belirtmişlerdir. Sektörel olarak baktıklarında, fiyat değişikliğine en fazla duyarlı sektörlerin ana metaller, diğer metalik mineraller ve kimyasallar sektörleri olduğunu ve karbon düzenlemesi kaynaklı fiyat artışlarından en fazla bu sektörlerin etkileneceğini analiz etmişlerdir. Bu sektörlerden sadece diğer metalik mineral sektöründe Çin'in AB'ye olan ihracatında yaklaşık 5 milyar ABD doları kadar bir kayıp yaşayacağını, Türkiye, Hindistan ve Endonezya'nın ise sırasıyla yaklaşık 2,5 milyar ABD doları, 771 milyon ABD doları ve 402 milyon ABD doları ihracat kaybı yaşayacaklarını

tahmin etmektedirler. AB ülkelerinin ise AB içerisinde satışlarının artacağını, örneğin Almanya'nın çıktısının yaklaşık 4,7 milyar ABD doları artacağını öngörmektedirler.

Literatürde sınırdaki karbon düzenlemesinin iktisadi etkileri ile ilgili Türkiye özelinde az sayıda çalışma bulunmaktadır. Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği'nin (TÜSİAD) 2020 yılında hazırladığı raporda, ihracatta ton başına 30 ve 50 avro vergi alındığı iki farklı senaryo üzerinde çalışılmış ve bu durumlarda sınırdaki karbon düzenlemesinin Türkiye'ye maliyeti hesaplanmıştır. Sektörel gerçekleştirilen analizlerde çimento sanayinde %13 ile %22, demir çelik sektöründe %1,7 ile %2,8, kimya sektöründe %1,1 ile %1,9, ve otomotiv sektöründe %0,7 ile %1,2'lik gelir kayıpları yaşanabileceği belirtilmiştir. Koç ve Kaynak (2023), sınırdaki karbon düzenleme mekanizmasının Türkiye'nin AB ile olan ihracatındaki olası maliyetini girdi-çıkıtı tablolarını kullanarak analiz etmiş ve yaklaşık 3,3 milyar Euro kadar bir maliyete neden olacağını hesaplamışlardır. Sektörel analizlerinde ise en fazla etkilenecek sektörlerin çimento, elektrik, diğer mineralli ürünler, tarım ve demir-çelik sektörleri olduğunu vurgulamışlardır. Aşıcı (2021), çimento, seramik karo ve seramik sağlık gereçleri üretim tesisleri örneğinden aldığı karbon salınım verilerini kullanarak sınırdaki ton sera gazı başına 30 Euro ödenmesi durumunda ortaya çıkacak ilave maliyeti hesaplamış; Çin ve Japonya gibi AB çimento-cam-seramik pazarında Türkiye'nin rakibi olan ülkelerin belirli bir plan dahilinde sıfır emisyon hedefiyle dönüşmeye başlaması veri iken SKDM'nin bu sektörlerin ihracatı için önemli bir risk oluşturduğu tespitini yapmıştır. TÜRKONFED (2022) raporunda firmalarla gerçekleştirilen anketin sonuçları yer almaktadır. Buna göre tüm sektörler göz önüne alındığında firmaların yüzde 49'u SKDM'den etkileneceklerini belirtmiştir. Firmaların yüzde 28'i SKDM'nin sektörlerini etkilemeyeceğini, yüzde 20'si ise bu konuda fikri olmadığını söylemiştir. Dünya Bankası (2022) raporunda, SKDM'nin mevcut kapsamda uygulanması durumunda çimento sektörünün en fazla etkilenen sektör olacağı saptanmıştır. EBRD (2023) raporunda, 2032 yılında 150 Euro/tCO_{2e} SKDM sertifika fiyatı oluşması öngörüsü altında ve Türkiye'de herhangi bir karbon ücretinin bulunmadığı durumda potansiyel SKDM maliyetinin 2,5 milyar Euro'ya ulaşabileceği belirtilmektedir.

Bu çalışmada, diğer çalışmalardan farklı olarak maliyet analizi yapmaktan ziyade Türkiye'nin imalat sanayi sektörlerindeki karbon salınımı gerek AB ülkelerine gerek AB'ye ihracat yapan rakip ülkelere göre ortaya konacak ve bu yolla SKDM uygulamasından hangi sektörlerin olumsuz etkileneceği hangi sektörlerin avantaj sağlayacağı gösterilecektir.

3. Yöntem

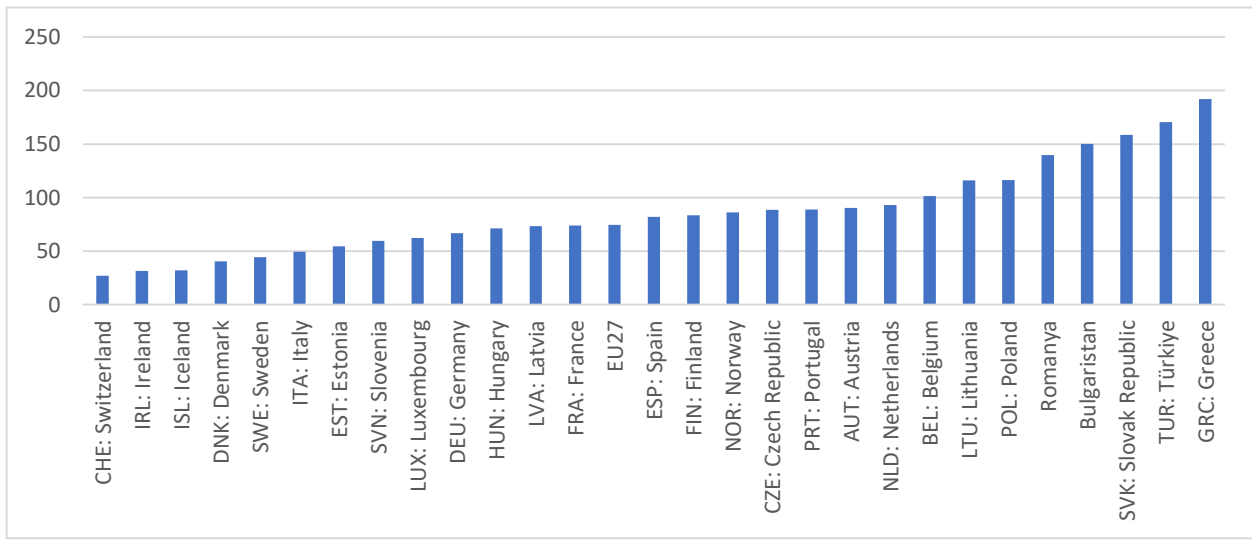
OECD, altmış yedi ülke için üretim karbon (CO₂) emisyon faktörünü 1995-2018 yılları için sektörler itibarıyla karşılaştırılabilir bir şekilde yayımlamaktadır (OECD 2021). Üretim karbon emisyonu faktörü, ülke c ve endüstri i için CO₂ emisyonlarının yoğunluğunu, milyon ABD doları başına ton CO₂ cinsinden gösterir. Ülke c ve sanayi i'nin toplam emisyonlarının, ülke c ve sanayi i'nin temel fiyata göre üretimine (brüt çıktı) bölünmesiyle elde edilir. Hesaplamalarda sektörlerin kapsam 1 karbon salınımları dikkate alınmaktadır.

Karbon emisyon üretim faktörünün yüksek olması, sektörün SKDM'den olumsuz yönde etkilenme olasılığını artırmaktadır. Üretimde yüksek karbon salınımına bağlı olarak, ihraç ürünlerinde karbon emisyon yoğunluğu yüksek olacağından SKDM

kapsamında AB üretim değerini temel alacak sınır değerlerin üzerinde kalınmasına yol açacaktır. Bu durum, ilgili ihraç ürünü için karbon vergisi dolayısıyla daha yüksek ihraç fiyatı anlamına gelecektir.

Grafik 1, ülkeler itibarıyla imalat sanayi üretim karbon emisyon faktörünü 2014-2018 yılları ortalama değerleri olarak göstermektedir. Buna göre, AB'de 1 milyon ABD dolarlık imalat sanayi üretimi için 75 ton karbon salınımı gerçekleştirilirken, Türkiye için bu miktar 171 ton CO₂'dir. Ülke olarak bakıldığında, Türkiye AB'de yüksek karbon emisyon faktörüne sahip olan Romanya, Bulgaristan, Slovakya ve Yunanistan gibi ülkeler grubu arasında yer almaktadır.

Grafik 1: Ülkeler İtibarıyla İmalat Sanayi Üretim Karbon Emisyon Faktörü (Milyon ABD Dolar Başına Ton CO₂, 2014-2018 ortalama değerleri)



Kaynak: OECD ve yazarların hesaplamaları

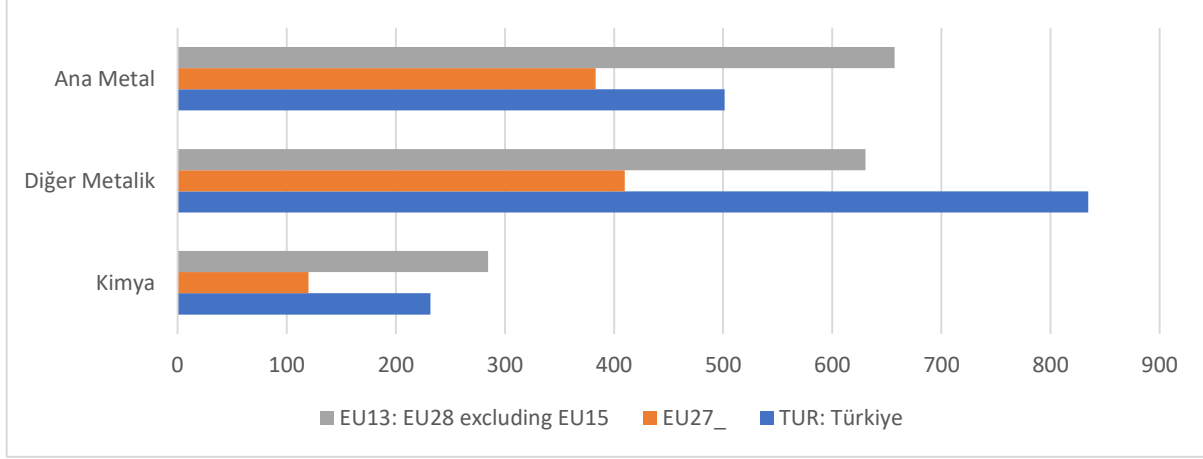
İmalat sanayi sektörleri için karbon üretim faktörlerini incelemek konuya netlik kazandıracaktır. Bunun için ilgili sektörün karbon üretim emisyon faktörü AB-27 ve AB-13 ülkeleri ortalaması ile karşılaştırılacaktır. AB-27 AB'ye dahil tüm ülkeleri kapsarken AB-13 2004'ten sonra AB'ye kabul edilen ülkeleri kapsamaktadır.³

Grafik 2, SKDM'nin ilk aşamada etkileyeceği alüminyum, demir çelik, çimento ve gübre üretimlerinin kapsandığı ana metal, diğer metalik olmayan mineral ürünler ile kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı sektörlerinin karbon emisyon üretim faktörünü Türkiye, AB-13 ve AB-27 özelinde göstermektedir. 2014-2018 yılları ortalama değerleri baz alındığında, Türkiye çimento üretiminin yer aldığı diğer metalik olmayan mineral ürünler imalatında gerek AB-27 gerek AB-13'e göre daha yüksek karbon emisyon faktörüne sahiptir. Demir çelik ve alüminyum üretiminin yer aldığı ana metal ve gübre üretiminin yer aldığı kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı sektörlerinde

³ AB27 ülkeleri: Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Hırvatistan, Kıbrıs Cumhuriyeti, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Hollanda, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya, İspanya ve İsveç.
AB13 ülkeleri: Çek Cumhuriyeti, Estonya, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Macaristan, Malta, Polonya, Slovak Cumhuriyeti ve Slovenya, Romanya, Bulgaristan ve Hırvatistan.

ise Türkiye'nin karbon emisyon üretim faktörü AB-27'ye göre yüksek olmakla birlikte AB-13 ile karşılaştırıldığında daha düşük bir düzeydedir.

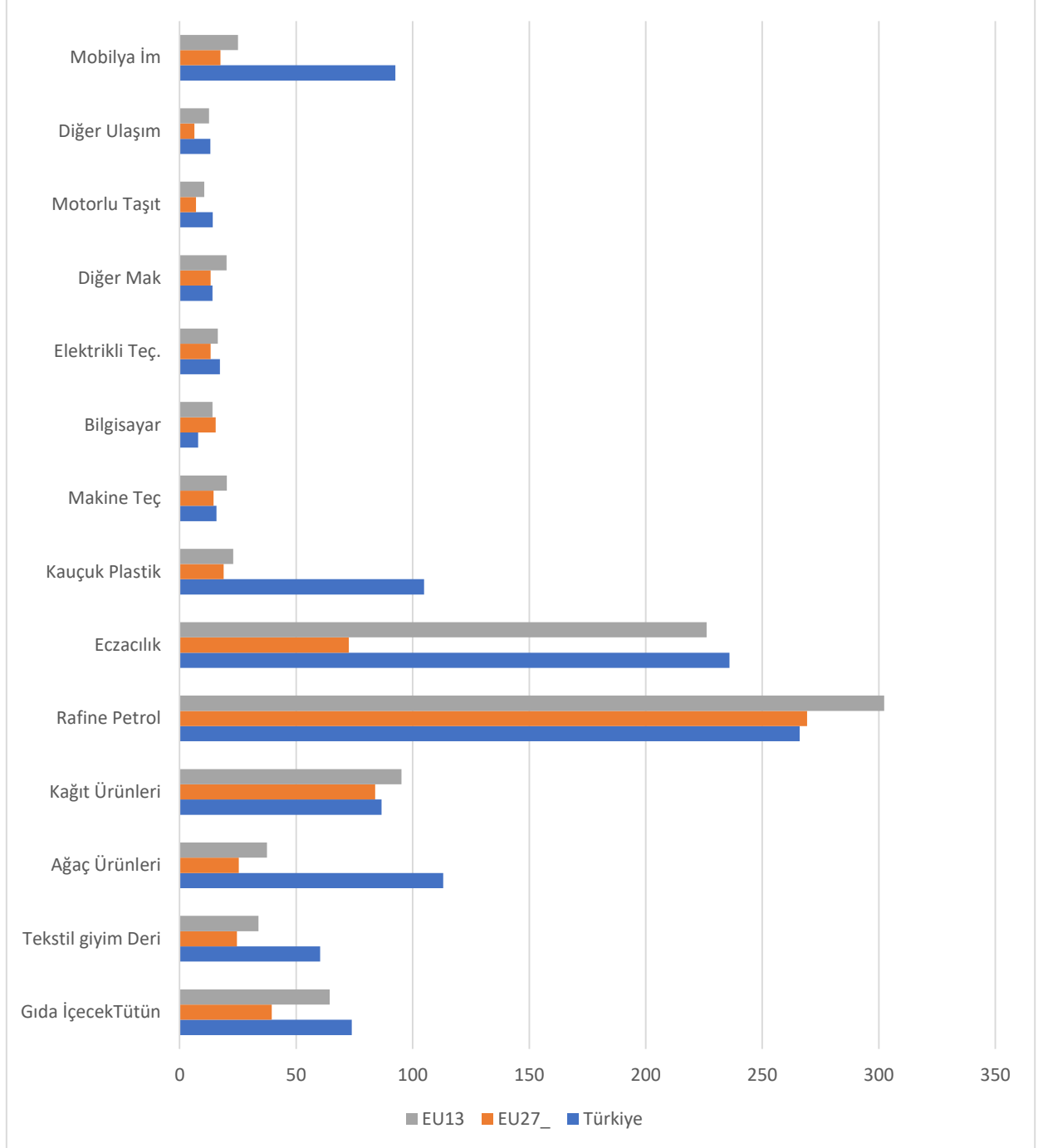
Grafik 2: Karbon Emisyon Üretim Faktörü (Milyon ABD Doları Başına Ton CO₂)



Kaynak: OECDve yazarların hesaplamaları

Grafik 3, imalat sanayinin diğer sektörleri için karbon emisyon üretim faktörlerini Türkiye, AB-13 ve AB-27 özelinde göstermektedir. Grafik incelendiğinde kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı ve bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı sektörlerinde Türkiye'nin karbon emisyon üretim faktörünün gerek AB-27 gerek AB-13 ortalamasının altında olduğu gözlenmektedir. Makine ve teçhizat hariç fabrikasyon metal ürünleri imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış makine teçhizat imalatı, kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı, kayıtlı medya basım ve elektrikli teçhizat imalatı sektörlerinde ise Türkiye'nin karbon emisyon üretim faktörü AB-13 ortalamasının altındadır. Öte yandan mobilya, diğer imalatlar, donanımların kurulumu, diğer ulaşım araçlarının imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, tekstil, giyim, deri ürünlerinin imalatı, elektrikli teçhizat imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı, ağaç ve ağaç ürünleri ile mantar ürünleri imalatı, gıda, içecek, tütün ürünleri imalatı ve temel eczacılık ürünleri imalatı sektörlerinde Türkiye'nin karbon emisyon üretim faktörü gerek AB-27 gerek AB-13 ortalamalarının üzerindedir. Karbon emisyon faktörü AB-27 ve AB-13 ortalamalarından yüksek olan 10 sektörün AB'ye olan ihracatımız içindeki payı yüzde 60 düzeyindedir.

Grafik 3: Karbon Emisyon Üretim Faktörü (Milyon ABD Doları Başına Ton CO₂, 2014-2018 ortalamaları)



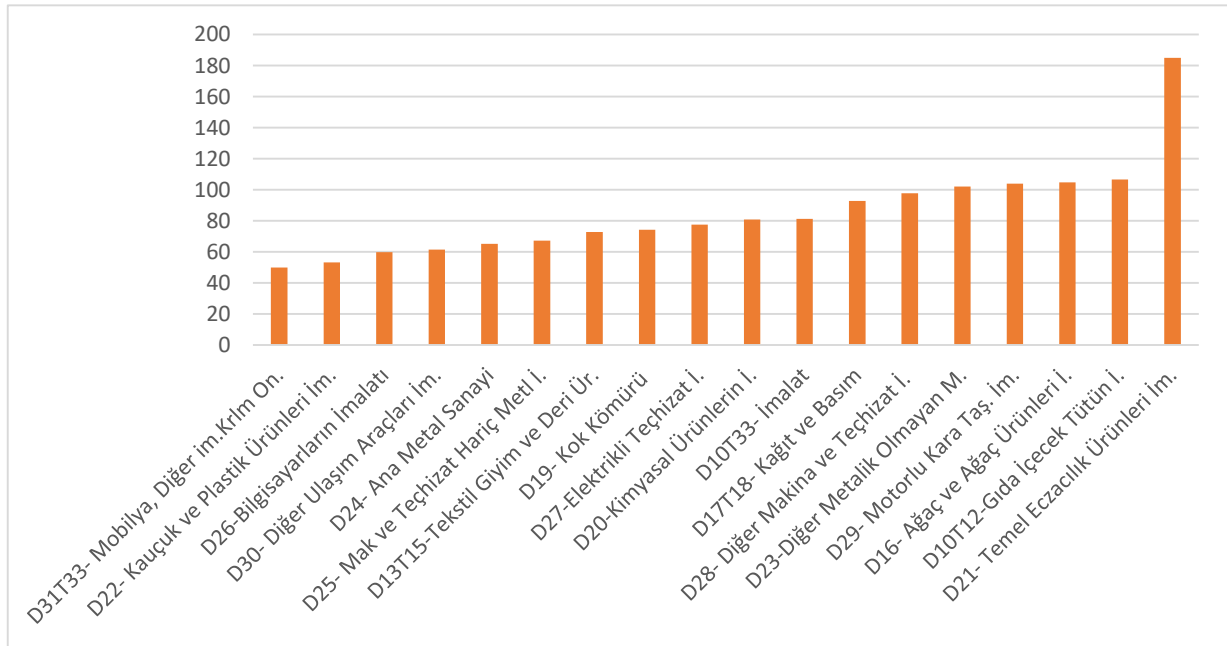
Kaynak: OECD ve yazarların hesaplamaları

SKDM uygulamasının ülkemiz ihracatına etkisini belirleyecek diğer bir faktör, AB'ye ihracat yapan (rakip) ülkelerin sektörlerinin karbon salınım düzeyleridir. Eğer diğer ülkelerin ihracatçı sektörlerinin karbon salınımları Türkiye'den daha düşük düzeyde ise, SKDM ile birlikte AB'ye olan ihracatta Türkiye'ye karşı görece avantajı sahibi olacaklardır. OECD, ülkelerin ihracat ve ithalatlarının içerdiği CO₂ emisyonlarının

yoğunluğunu karşılaştırılabilir bir formatta hesaplayıp yayınlamaktadır. İhracat emisyon yoğunluğu göstergesi, ihracatçı ülke c ve sanayi i'nin ithalatçı ortak ülke p'ye yaptığı brüt ihracatta CO2 emisyonlarının yoğunluğunu milyon ABD doları başına ton CO2 olarak göstermektedir. İthalat emisyon yoğunluğu göstergesi ise ithalatçı ülke c'nin brüt ithalatında milyon USD başına ton CO2 olan CO2 emisyonlarının yoğunluğunu göstermektedir. Buna göre, Türkiye'nin AB'ye yaptığı ihracatın emisyon yoğunluğunun AB'nin Dünya'dan yaptığı ithalatın emisyon yoğunluğuna olan oranı Türkiye'nin AB'ye olan ihracatının rakip ülkeler nezdinde görece emisyon düzeyini gösterecektir. Bu oranın 100'den küçük olması Türkiye'nin ihracatının rakip ihracatçı ülkelere göre daha düşük karbon salınımına sahip olduğunu ve dolayısıyla SKDM uygulamasından rakip ülkelere göre daha az etkileneceğini gösterecektir.

Grafik 4, Türkiye'nin AB'ye olan ihracatının karbon emisyon yoğunluğunun AB ithalatının karbon emisyon yoğunluğuna oranını sektörler itibarıyla göstermektedir. Buna göre beş sektörün ihracatının karbon emisyon yoğunluğu, rakip ülkelerin ihracatlarının içerdiği karbon emisyon yoğunluğundan daha yüksektir. Bu sektörler eczacılık ürünleri, gıda, içecek, tütün, ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı, motorlu kara taşıtları ve diğer metalik olmayan minerallerdir. Bu beş sektörün AB'ye olan ihracatımızdaki payı yüzde 26'dır.

Grafik 4: Türkiye İmalat Sanayi İhracatındaki Karbon Emisyon Yoğunluğunun AB İthalatı Karbon Emisyonuna Oranı, 2014-2018 ortalamaları)



Kaynak: OECD ve yazarların hesaplaması

Tablo 1, sektörlerin AB-13 ülkeleri karşısındaki karbon emisyon üretim faktörü ve ihracatın rakip ülkelere göre karbon emisyon yoğunluğu göstergelerindeki durumlarını bir arada göstermektedir. Tabloda ihracat yoğunluğu başlığı altındaki kolonda, ihracatta karbon salınımı rakip ülkelere görece daha az olan sektörler yeşil renk ve (+) ile gösterilmekte; üretim faktörü başlığı altındaki kolonda ise üretimde karbon salınımı AB-13 ülkelere göre daha az olan sektörler yeşil renk ve (+) ile gösterilmektedir. Buna göre, AB-13 veya rakip ülkelerle karşılaştırıldığında görece karbon salınım dezavantajına

sahip 10 sektör bulunmaktadır (tabloda kırmızı renkle gösterilen sektörler) ve bu sektörlerin AB ihracatındaki payı yüzde 65 düzeyindedir. Her iki kritere göre karbon salınım dezavantajına sahip 5 sektör bulunmaktadır. Bu sektörlerin toplam ihracatımız içindeki payı yüzde 26 olmakla birlikte dezavantajlı sektörler içinde motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı, AB ihracatımız içindeki yüzde 18,7'lik payla öne çıkmaktadır. ⁴ Öte yandan gerek AB gerek rakip ülkelere göre düşük karbon salınımı ile üretim yapan yedi sektör bulunmaktadır. Bu sektörlerin AB'ye olan ihracatımız içindeki payı yüzde 35 düzeyindedir.

Tablo 1: İmalat Sanayi İhracatının Karbon Salınımı Rekabet Göstergesi

Sektörler	İhracat Yoğunluğu	Üretim Faktörü	İhracat Payı
Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	+	+	1,1
Ana metal sanayi	+	+	10,6
Makine ve teçhizat hariç fabrikasyon metal ürünleri imalatı	+	+	6,2
Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı	+	+	4,4
Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	+	+	6,3
Kağıt, kağıt ürünlerinin imalatı, kayıtlı medya basım	+	+	1
Başka yerde sınıflandırılmamış makine teçhizat imalatı	+	+	5,3
Mobilya, diğer imalatlar, donanımların kurulumu	+	-	2,9
Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	+	-	5
Diğer ulaşım araçlarının imalatı	+	-	1,2
Tekstil, giyim, deri ürünlerin imalatı	+	-	18,6
Elektrikli teçhizat imalatı	+	-	6,7
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	-	-	2,2
Motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı	-	-	18,7
Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı	-	-	0,4
Gıda, içecek, tütün ürünleri imalatı	-	-	4,4
Temel eczacılık ürünleri imalatı	-	-	0,3

Not: İhracat yoğunluğu başlığı altındaki kolonda ihracatta karbon salınımı rakip ülkelere görece daha az olan sektörler (+) ile gösterilmekte, üretim faktörü başlığı altındaki kolonda ise üretimde karbon salınımı AB13 ülkelerine göre daha az olan sektörler (+) ile gösterilmektedir. (-) ile gösterilen sektörlerde ise karbon salınımı karşılaştırılan ülke grubuna göre daha yüksektir.

4. Sonuç ve Öneriler

Üretim karbon emisyon faktörü ve ihracatın karbon emisyon yoğunluğu göstergeleri bir arada değerlendirildiğinde, SKDM uygulamasının AB'ye olan imalat sanayi ihracatımız üzerinde potansiyel riskler ve fırsatlar barındırdığı görülmektedir.

SKDM uygulamasının mevcut çerçevesi dikkate alındığında, çimento üretiminin içinde yer aldığı diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatının uygulamadan

⁴ Çalışmanın ekinde yer alan tabloda Motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı sektöründe AB'deki üreticilerin ve AB'ye ihracatta öne çıkan rakip ülkelerin ihracat karbon emisyon yoğunlukları Türkiye ile birlikte gösterilmektedir. Tablodan da izlenebileceği üzere söz konusu sektörde Türkiye'nin karbon salınımı sadece G. Kore'ye göre daha düşüktür.

olumsuz yönde etkilenecek başlıca sektör olduğu gözlenmektedir. Demir çelik ve alüminyum üretimlerinin kapsandığı ana metal sektörü ile gübre üretiminin içinde yer aldığı kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı sektörlerinin ise görece düşük karbon salınım düzeyleri ile SKDM uygulamasından olumlu yönde etkilenmeleri söz konusudur. Dolayısıyla SKDM uygulamasının mevcut çerçevesinin Türkiye için ihracatını artırma anlamında riskten çok fırsat barındırdığı söylenebilir. Uzun vadede uygulamanın diğer sektörlerle yayılması varsayımı altında ise manzara değişmekte ve riskler ağırlık kazanmaktadır. Böyle bir durumda AB'ye olan ihracatımızın yüzde 65'inin SKDM uygulamasından olumsuz yönde etkilenmesi söz konusu olabilecektir. Böyle bir senaryoda tekstil ve motorlu kara taşıtları sektörleri SKDM'den olumsuz yönde etkilenecek büyük ihracatçı sektörler olarak ön plana çıkmaktadırlar.

SKDM'nin AB ihracatı üzerinde uzun vadede ortaya çıkabilecek olumsuz etkilerinin önüne geçmek adına Ticaret Bakanlığı tarafından ortaya konulan Yeşil Mutabakat Eylem Planı'ndaki (YMEP 2021) unsurların ivedilikle hayata geçirilmesi önem arz etmektedir. Bu çerçevede, birinci öncelik AB ile uyumlu bir ulusal emisyon ticaret sisteminin kurulmasıdır. Ulusal emisyon ticaret sisteminin kurulması, bu kapsamda oluşacak gelirlerin düşük karbonlu üretime geçişe aktarılması yoluyla SKDM'nin olumsuz etkilerinin bertaraf edilebilmesi ve karbon fiyatlaması çerçevesinde ülke ekonomisinin yeşil dönüşümüne yönlendirilebilecek öz kaynakların AB'ye aktarılmaması açısından da önem arz etmektedir.

SKDM'nin emisyon kapsamının doğrudan (Kapsam 1) emisyonların yanı sıra aşamalı olarak dolaylı emisyonları da içerecek şekilde genişletilebilecek olması, üreticilerin üretimde kendi kontrollerinde olan süreçlerden kaynaklı emisyonların yanında tüketilen elektriğin üretiminde kullanılan girdilerden kaynaklı maliyetlere de katlanmasını beraberinde getirecektir. Bu itibarla, ülkemizde elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırılması hızlı ilerleme kaydedilmesi gereken diğer bir konu başlığı olarak öne çıkmaktadır.

SKDM'ye yönelik etkin bir strateji oluşturmanın önemli bir unsuru da bu alandaki veri boşluklarının ortadan kaldırılmasıdır. Firma düzeyinde karbon emisyonlarına ilişkin anonim ve güncel veri tabanlarının oluşturularak araştırmacıların kullanımına sunulması önemli bir kilometre taşı olacaktır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Ticari Bilimler Fakültesi Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir. Bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir.

Yazar Katkıları

Ahmet Adnan EKEN çalışmada Giriş, Sonuç, Kuramsal Çerçeve, Literatür ve Uygulama bölümlerinde katkı sağlamıştır. Didem YAZICI çalışmada Giriş, Sonuç, Kuramsal Çerçeve, Literatür ve Uygulama bölümlerinde katkı sağlamıştır. 1.yazarın katkı oranı: %50, 2. yazarın katkı oranı: %50.

Çıkar Beyanı

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Research and Publication Ethics Statement

The authors declare that ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In case of detection of a contrary situation, Journal of Commercial Sciences has no responsibility and all responsibility belongs to the authors of the study. This study does not require ethics committee approval.

Author Contributions

Ahmet Adnan EKEN contributed to the study in Introduction, Conclusion, Theoretical Framework, Literature and Application sections. Didem YAZICI contributed to the study in Introduction, Conclusion, Theoretical Framework, Literature and Application sections. 1st author's contribution rate: 50%, 2nd author's contribution rate: 50%.

Conflict of Interest

There is no conflict of interest between the authors.

Kaynakça

- AŞICI, A (2021) "AB Sınırdaki Karbon Uyarılma Mekanizmasının Türkiye Çimento ve Seramik Ürünleri Sektörlerine Etkileri", Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri İhracatçıları Birliği için hazırlanan rapor, <https://serfed.com/upload/sunum/AB%20Ye%C5%9Fil%20Mutabakat%20Raporu.pdf> (Erişim tarihi: 27.11.2023)
- Böhringer, C., Fischer, C., Rosendahl, K.E. ve diğerleri (2022). Potential impacts and challenges of border carbon adjustments. *Nat. Clim. Chang.* 12, 22–29. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01250-z> (Erişim tarihi: 10.10.2023).
- Beaufils, T., Ward, H., Jakob, M. ve Diğerleri (2023). Assessing different European Carbon Border Adjustment Mechanism implementations and their impact on trade partners. *Commun Earth Environ* 4, 131. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00788-4> (Erişim tarihi: 10.10.2023)
- Dünya Bankası (2022). Türkiye: Country Climate and Development Report, <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/ffa637a2-d07c-40b1-9992-cc350a46fe6a/content> , (Erişim tarihi: 28.11.2023)
- EBRD (2023). Potential Impact of the Carbon Border Adjustment Mechanism on the Turkish Economy, [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) (Erişim tarihi: 28.11.2023)
- Koç, B.E., Kaynak, S. (2023), Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının Türkiye- AB-27 Dış Ticaret İlişkisi Üzerine Olası Etkisi, *Verimlilik Dergisi Cilt / Volume 57 | Sayı / Issue 2 | 273-288.*

OECD (2021). Carbon dioxide emissions embodied in international trade. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IO_GHG_2021 (Erişim tarihi: 10.10.2023)

YMEP (2021). Ticaret Bakanlığı Yeşil Mutabakat Eylem Planı, <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf> (Erişim tarihi: 10.10.2023)

TÜRKONFED (2022). Yeşil dönüşümde Riskler Fırsatlar Beklentiler Raporu, <https://turkonfed.org/Files/ContentFile/turkonfedyesildonusumderisklerfirsatlarbeklentilerraporu-9583.pdf> (Erişim tarihi: 28.11.2023)

TÜSİAD (2020). Ekonomik Göstergeler Merceğinden Yeni İklim Rejimi. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/10633-ekonomik-gostergeler-merceginden-yeni-iklim-rejimi-raporu> (Erişim tarihi: 10.10.2023)

Ek: Tablo, motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı sektöründe AB'deki üreticilerin ve AB'ye ihracatta öne çıkan rakip ülkelerin ihracat karbon emisyon yoğunluklarını Türkiye ile birlikte göstermektedir. Tablodan da izlenebildiği üzere Türkiye'nin karbon salınımı sadece Güney Kore'ye göre daha düşüktür.

Tablo: Motorlu Kara Taşıtı İmalatı İhracat Karbon Emisyon Yoğunluğu (Milyon ABD Doları Başına Ton CO₂)

Ülke	Karbon Emisyon Yoğunluğu
İsveç	147
Almanya	193
Fransa	199
İngiltere	214
Belçika	219
İtalya	232
İspanya	271
ABD	288
Slovakya	288
Japonya	316
Çek Cumhuriyeti	321
Meksika	403
Türkiye	422
G. Kore	466

Kaynak: OECD

Son Gözlem: 2021

Extensive Summary

Possible Effects of Carbon Border Adjustment Mechanism on Türkiye's EU Export

Introduction

The European Union (EU) set out its goal of becoming the first climate-neutral continent in 2050 with the European Green Deal (GD). One of the important mechanisms included in the GD is the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). CBAM is a climate measure introduced within the framework of the GD to prevent the risk of carbon leakage and limit global warming. Designed in line with World Trade Organization (WTO) rules and the EU's other international obligations, the CBAM is envisaged to work as follows: EU importers will purchase carbon certificates corresponding to the carbon price that would be paid if the goods were produced under the EU's carbon pricing rules. Conversely, when a non-EU producer can show that it has already paid a price in a third country for the carbon used in the production of imported goods, the corresponding cost for the EU importer will be fully deductible. CBAM aims to reduce the risk of carbon leakage by encouraging manufacturers in non-EU countries to green their production processes. To provide legal certainty and stability to businesses and other countries, CBAM will be phased in and will initially only apply to a select number of products at high risk of carbon leakage. These are iron and steel, cement, fertilizer, aluminum, electricity production and hydrogen. A reporting system will be implemented for these products in order to facilitate a smooth introduction to the market and dialogue with third countries starting from 2023, and importers will start paying the CBAM tax from 2026. It is expected that the EU will gradually expand the CBAM to cover all sectors in the coming years. CBAM will have significant impacts on all countries exporting to the EU in the coming period. In this study, the possible effects of CBAM on Turkey's EU manufacturing exports are examined.

Method

OECD publishes the production carbon (CO₂) emission factor for sixty-seven countries in a comparable manner by sector for the years 1995-2018. The production carbon emission factor indicates the intensity of CO₂ emissions for country *c* industry *i* in tonnes of CO₂ per million US Dollars.

Another factor that will determine the impact of the CBAM on our country's exports is the carbon emission levels of the sectors of (rival) countries exporting to the EU. OECD calculates and publishes the intensity of CO₂ emissions contained in exports and imports of OECD countries in a comparable format as well. Export emissions intensity indicator shows the intensity of CO₂ emissions in gross exports of industry *i* of exporting country *c* to importing partner country *p*, in tonnes of CO₂ per Million US Dollars. The import emission intensity indicator, on the other hand, shows the intensity of CO₂ emissions, which is tons of CO₂ per million USD in the gross imports of the importing country *c*. Accordingly, the ratio of the emission intensity of Turkey's exports to the EU to the emission intensity of the EU's imports from the world will show the relative emission level of Turkey's exports to the EU compared to rival countries. If this ratio is less than 100, it will indicate that Turkey's exports have lower carbon emissions than rival

exporting countries, and therefore will be less affected by the CBAM than rival countries.

When the carbon emission production factor of the sectors compared to the EU13 countries and the carbon emission intensity indicators of exports compared to rival countries are examined together, there are 10 sectors with a relative carbon emission disadvantage. These sectors are: Furniture manufacturing, Rubber and plastic products manufacturing, Other transportation vehicles manufacturing, Textile, clothing, leather products manufacturing, Electrical equipment manufacturing, Other non-metallic mineral products manufacturing, Motor vehicle, trailer and semi-trailer manufacturing, Wood, wood products and mushroom products manufacturing, food, beverage, tobacco products manufacturing and basic pharmaceutical products manufacturing.

Conclusion

Considering the current proposed framework of CBAM application, it is observed that the manufacturing of other non-metallic mineral products is the main sector that will be negatively affected by the application. The Basic Metal sector, which includes iron, steel and aluminum production, and the chemicals and chemical products manufacturing sectors, which include fertilizer production, are positively affected by CBAM with relatively low carbon emission levels. Therefore, it can be said that the current proposed framework of CBAM contains more opportunities than risks for Turkey in terms of increasing its exports. Under the assumption that the application will spread to other sectors in the long term, the landscape is changing and risks are gaining weight. In such a case, 65 percent of our exports to the EU may be negatively affected and Textile and Motor Vehicles sectors stand out as major exporting sectors that will be negatively affected.

In order to prevent the long-term negative effects of CBAM on EU exports, it is important to urgently implement the elements in the Green Deal Action Plan put forward by the Ministry of Commerce. In this context, the first priority is to establish a national emission trading system compatible with the EU. The establishment of a national emission trading system is also important in terms of eliminating the negative effects of CBAM by transferring the revenues generated in this context to the transition to low-carbon production.

The fact that the emission scope of CBAM can be gradually expanded to include indirect emissions as well as direct (Scope 1) emissions will cause producers to bear the costs arising from the inputs used in the production of the consumed electricity, as well as the emissions arising from the processes under their control in production. In this respect, increasing the share of renewable energy sources in electricity generation in our country stands out as another issue that requires rapid progress.

Last but not least, an important element of creating an effective strategy for CBAM is to eliminate the data gaps in this area. In this respect to create anonymised, up-to-date databases on carbon emissions at the company level and make them available to researchers will be an important milestone.