

İklim Değişikliğiyle Mücadelede Maliye Politikası: Türkiye İçin Emisyon Ticaret Sistemi ve Karbon Vergisi Seçenekleri

Gözde NALBANT EFE¹

Öz

Bu çalışma, Türkiye'nin karbon fiyatlamasına geçişini maliye politikası perspektifinden inceleyerek emisyon ticaret sistemi (ETS) ile karbon vergisi seçeneklerini; gelir kapasitesi, öngörülebilirlik, idari uygulanabilirlik ve dağılımsal etkiler bakımından karşılaştırmaktadır. 2025 İklim Kanunu çerçevesinde, ulusal ETS'ye ilişkin kurumsal ve düzenleyici mimarinin oluşum süreci incelenmekte; ayrıca akaryakıt ürünleri üzerindeki vergilerin hâlihazırda örtük bir karbon fiyat sinyali ürettiği ortaya konulmaktadır. Çalışmada, ETS'nin emisyon miktarı üzerinde görece daha yüksek kesinlik sağlayabilmesine karşın, piyasada belirlenen karbon fiyatı nedeniyle kamu gelirlerinde istikrarsızlıklara yol açabileceği; gelirlerin çoğunlukla yeşil dönüşüme yönelik harcamalara tahsisinin ise gelir geri dönüşü mekanizmalarını sınırlayarak dağılımsal adaleti olumsuz etkileyebileceği vurgulanmaktadır. Buna karşılık karbon vergisi, emisyon miktarı üzerinde daha az kesinlik sağlarken, daha öngörülebilir bir gelir potansiyeli sunması ve hedefli telafi mekanizmalarına daha geniş bir mali alan tanıması nedeniyle öne çıkmaktadır. Çalışma, büyük emisyon yayıcıları için kademeli bir ETS uygulamasını; ETS kapsamı dışında kalan sektörlerde ise karbon esaslı vergilendirmeyi birleştiren hibrit bir çerçevenin uygulanabilirliğine işaret etmektedir.

Anahtar Sözcükler: Emisyon Ticaret Sistemi, Karbon Vergisi, Maliye Politikası, Türkiye

JEL Kodları: H21, H23, Q52, Q58

Fiscal Policy in Combating Climate Change: Emissions Trading System and Carbon Tax Options for Türkiye

Abstract

This study assesses Türkiye's shift toward carbon pricing from a fiscal-policy perspective, comparing an emissions trading system (ETS) and a carbon tax in revenue capacity, predictability, administrative feasibility, and distributional effects. Under the 2025 Climate Law, it reviews the emerging institutional and regulatory design for a national ETS and shows that existing fuel taxes already transmit an implicit carbon price signal. The analysis argues that an ETS can deliver greater certainty over total emissions, but its market-set allowance price may cause significant volatility in budget revenues over time. Moreover, earmarking receipts mainly for green-transition spending can limit revenue-recycling options and weaken distributional fairness. A carbon tax, while offering less certainty over emissions outcomes, provides a steadier revenue base and more scope for targeted compensation to households and firms. The paper therefore supports a hybrid pathway: a phased ETS for major emitters, complemented by carbon-based taxation in sectors outside the ETS.

Keywords: Emission Trading System, Carbon Tax, Fiscal Policy, Türkiye.

JEL Codes: H21, H23, Q52, Q58

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Maliye Bölümü, gozde.nalbant@medeniyet.edu.tr, ORCID-ID: 0000-0002-4651-2007

Extended Summary

This paper examines Türkiye's transition to carbon pricing from a fiscal policy perspective and compares two instruments: an emissions trading system (ETS) and a carbon tax. Türkiye's 2053 net-zero target and the EU Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) increase the urgency of credible domestic pricing. Carbon pricing is therefore relevant not only for mitigation, but also for trade exposure, investment decisions, and the design of public revenues and social protection.

The paper situates the discussion in the post-2025 Climate Law framework and reviews the emerging national ETS architecture, with particular attention to monitoring, reporting, and verification (MRV) requirements. It also emphasizes that Türkiye already applies "implicit" carbon pricing through fuel excise taxes. Even if these taxes are not framed as a price per ton of CO₂e, they influence energy use and create an administrative platform that can be adjusted toward a clearer link between tax rates and carbon content.

The comparison is organized around four criteria: revenue capacity, predictability, administrative feasibility, and distributional impacts. Revenue capacity depends on design. In an ETS, public revenue mainly comes from auctioning allowances; extensive free allocation narrows the revenue base. A carbon tax generates revenue directly through a statutory rate applied to emissions or, more commonly, to the carbon content of fossil fuels. Predictability differs as well. An ETS provides greater certainty about emissions volumes through the cap, but the carbon price (and therefore revenues) can fluctuate with market conditions. A carbon tax provides price certainty through the rate, while the emissions outcome depends on behavioral and technological responses.

Administrative feasibility is another key difference. An ETS requires reliable emissions measurement, registry infrastructure, trading and market-oversight rules, compliance checks, and credible enforcement. It also requires choices on allocation methods, benchmarking, and market-stability features. A carbon tax can often build on existing tax systems through upstream collection on producers and importers. Still, it requires a clearly defined tax base, coverage rules, exemptions, and a transparent rate path, and it must be coordinated with existing energy taxation to avoid inconsistent incentives.

Distributional impacts are central in both approaches. Higher energy prices can be regressive because low-income households spend a larger share of their budgets on electricity, heating, and transport. Revenue recycling is therefore critical. Targeted transfers, bill credits, or reductions in other taxes can offset regressivity while preserving incentives to reduce emissions. The paper also notes that revenue-use rules can matter as much as the price instrument itself: if revenues are tightly earmarked and only limited resources remain available for household compensation, as in the case of ETS, it becomes harder to mitigate regressivity and build support.

The paper argues for a hybrid policy package rather than an “either–or” choice. A phased ETS can focus on large emitters and energy-intensive industry where quantity control is valuable and MRV is feasible. Carbon-based taxation can complement the ETS in sectors likely to remain outside its scope, such as transport fuels and buildings. This combination can broaden coverage, strengthen the coherence of the overall price signal, and create more stable fiscal space for transparent revenue recycling. The paper concludes that carbon pricing in Türkiye should be treated as a fiscal reform as much as an environmental policy, and it calls for Türkiye-specific micro-simulation and sectoral impact work to inform key design choices.

1. Giriş

Günümüzde ekonomik faaliyetlerin neredeyse tamamında temel bir girdi olarak kullanılan enerjinin büyük bölümü fosil yakıt temelli kaynaklardan sağlanmaktadır. Fosil yakıtların yoğun kullanımı, karbondioksit (CO₂) başta olmak üzere sera gazı salınımını artırarak sera etkisini güçlendirmekte; bu durum küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi çağımızın en önemli çevresel sorunlarına yol açmaktadır (Berksoy ve Akbaş Akdoğan, 2018). Dünya Sağlık Örgütü'nün 21. yüzyılda küresel sağlığa yönelik en büyük tehditlerden biri olarak tanımladığı iklim değişikliği, dünyanın doğal iklim dengesini bozarak iklim krizini derinleştiren doğrudan bir tehdit niteliği taşımaktadır (WHO, 2025). İklim değişikliği bu boyutuyla çevresel bir sorun olmanın ötesinde sosyal ve ekonomik yapılar üzerinde de derinlemesine etkiler yaratmaktadır. Bu sebeple sera gazı emisyonlarını azaltmak, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş yapmak ve sürdürülebilir tarım ve sanayi uygulamalarını benimsemek, iklim krizi ile mücadelede kritik öneme sahiptir (Aydoğdu, 2024). Bu yönüyle iklim krizi, maliye politikalarının daha etkin bir şekilde devreye girmesini zorunlu kılan bir sorun alanına dönüşmektedir. Son yıllarda maliye politikası önlemleri içinde karbon fiyatlama mekanizmaları öne çıkmaktadır.

Türkiye'de enerji ve çevreyle ilişkili olarak uygulanan dolaylı vergiler, büyük ölçüde kamu geliri yaratma fonksiyonu görürken, emisyon azaltımı ve davranış değişikliği boyutu ikinci planda kalmıştır. Bununla birlikte Türkiye, Paris Anlaşması'nı takiben, 2053 yılına ilişkin net-sıfır emisyon taahhüdünde bulunmuş, Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) gibi dışsal baskılar ise iklim politikaları sürecini hızlandırmıştır. 2025 yılı Temmuz ayında İklim Kanunu'nun kabul edilmesiyle karbon fiyatlamasına geçiş, daha kritik bir politika alanına dönüşmüştür (7552 sayılı İklim Kanunu). Ulusal ETS'ye geçişi öngören İklim Kanunu ve beraberindeki hukuki ve kurumsal hazırlıklar ile birlikte, karbon vergisi seçeneği de politika tartışmalarında daha görünür hâle gelmiştir.

Karbon fiyatlamasının teorik temelleri maliye literatüründe negatif dışsallıklar, Pigoucu vergiler ve Coase teoremine uzanan geniş bir çerçeveye oturmaktadır. Çifte yarar hipotezi ve Porter hipotezi gibi kuramların yanında uluslararası deneyimler, karbon fiyatlamasının yalnızca emisyonları azaltma aracı olarak değil, aynı zamanda sosyal koruma, yeşil altyapı yatırımları ve kalkınma politikalarının finansmanında kullanılabilecek stratejik bir mali araç olarak da tasarlanabileceğini göstermektedir. Buna karşın, Türkiye bağlamında ETS ile karbon vergisinin kamu maliyesi perspektifinden sistematik biçimde karşılaştırıldığı çalışmalar sınırlıdır.

Bu çalışma, Türkiye'de karbon fiyatlamasının tasarımı maliye politikası perspektifinden katkı sunmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda ikinci bölümde, ETS ile karbon vergisi arasındaki temel farklar teorik ve uluslararası deneyimler ışığında özetlenmektedir. Üçüncü bölüm, Türkiye'nin mevcut vergi yapısının iklim politikası ile ilişkisini değerlendirmekte, iklim hedeflerine yönelik yeni çerçeveyi ortaya koyan İklim Kanunu'nu ve ulusal ETS hazırlıklarını incelemektedir. Dördüncü bölümde ise karbon

vergisi ve ETS araçlarının Türkiye açısından çevresel etkinlik, gelir potansiyeli, öngörülebilirlik, idari uygulanabilirlik ve dağılımsal etkiler açısından karşılaştırmalı bir değerlendirmesini yapmaktadır. Çalışma, son bölümde Türkiye'nin iklim hedefleriyle uyumlu, sosyal açıdan adil ve mali açıdan sürdürülebilir bir karbon fiyatlandırma çerçevesinin ana unsurlarını tartışarak; ETS ve karbon vergilerinin birbirini tamamlayıcı şekilde kullanılabileceği bir yol haritası önermektedir.

2. Karbon Fiyatlandırması ve Maliye Politikası: Teorik ve Uluslararası Çerçeve

Dışsallıklar, devletin ekonomiye müdahalesini gerektiren temel piyasa aksaklıklarından biridir. Negatif dışsallıklar, firmaların üretim maliyetleri içinde içselleştirilemeyen ve topluma ya da diğer ekonomik aktörlere yayılan dışsal maliyetlerin varlığını ifade eder (Susam, 2016). İklim değişikliği, bu çerçevede tipik bir negatif dışsallık örneğidir. Piyasada üretim ve tüketim faaliyetlerinin sonucu olarak salınan emisyonların toplumsal maliyeti fiyatlara tam olarak yansımadağında, fosil yakıt kullanımı ve karbon yoğun üretim, optimal düzeyin üzerine çıkar ve bu durum piyasa başarısızlığına yol açar. Karbon fiyatlandırması ise bu piyasa başarısızlığının düzeltilmesi ve emisyon maliyetlerinin içselleştirmesine yönelik politika araçlarından biridir.

Karbon fiyatlandırması, emisyonların dışsal maliyetlerini kaynağına yansıtan ve çoğunlukla CO₂'ye bir fiyat konulmasıyla işleyen piyasa temelli bir mekanizmadır. Böylece iklim değişikliğinin yol açtığı zararların yükü, bu zarara sebep olan ve azaltma imkânı olan aktörlere kaydırılır. Emisyonun nerede ve nasıl azaltılacağını doğrudan düzenlemek yerine, yayıcılara emisyonu azaltma ya da bedelini ödeme yönünde bir ekonomik sinyal verilmesi, ekonomik etkinliği sağlayan bir yöntem olarak görülmektedir (World Bank, 2025). Karbonu fiyatlandırmanın temel gerekçeleri ise; enerji kullanımını düşük karbonlu seçeneklere yönlendirmek, temiz teknoloji ve yatırımları teşvik etmek ve farklı amaçlarla kullanılabilecek kamu geliri yaratmaktır (Parry vd., 2022).

Maliye literatüründe negatif dışsallıkların içselleştirilmesine ilişkin öne çıkan iki kuramsal yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan ilki dışsal maliyetleri fiyat mekanizmasına dâhil etmeyi amaçlayan Pigoucu vergiler, ikincisi ise uygun koşullar altında dışsallıkların çözümünün piyasa içinde sağlanabileceğini savunan Coase teoremidir. Bu iki yaklaşım, günümüzde iklim politikalarının merkezinde yer alan karbon fiyatlandırma araçlarından karbon vergisi ve ETS'nin teorik temellerini oluşturmaktadır.

2.1. Pigoucu Vergiler ve Karbon Vergisi

Pigou (1920), negatif dışsallık durumunda, firmalardan verdikleri zararı telafi edecek miktarda birim başına ilave bir vergi alınmasını önermiştir. Pigoucu vergiler, dışsal maliyetlerin içselleştirilmesi için bir araç olarak görülmekte ve yaygın şekilde uygulanmaktadır. Bu sayede piyasada gerçekleşen işlemlerde hesaba katılmamış maliyetler, fiyatın içine dahil edilmekte ve toplumsal açıdan optimal üretim/tüketim düzeyine yaklaşılmaktadır (Cornes ve Sandler, 1985).

Çevreye verilen zararları optimum seviyeye çekmek için uygulanan enerji vergileri, ulaşım vergileri, doğal kaynak vergileri ve kirletme vergileri, Pigoucu vergilerin tipik örnekleridir. Küresel iklim değişikliğinin önlenmesi için uygulanan karbon vergisi de bu mantığa dayalı çevresel vergileme araçlarından biridir. Karbon vergisinde, sera gazı emisyonlarına ya da daha yaygın olarak fosil yakıtların karbon içeriğine açık bir vergi oranı tanımlanarak karbon için doğrudan bir fiyat belirlenir; yani tCO₂e (bir ton karbondioksit eşdeğeri) başına bir fiyat uygulanır (World Bank, 2025).

Karbon vergileri, yol açtığı fiyat artışı sonucu enerji talebinin azalmasıyla oluşan talep etkisi ve karbon yakıtlarının daha düşük oranda vergilendirilen düşük karbonlu veya karbon nötr yakıtlarla ikame edilmesiyle oluşan ikame etkisi amacıyla tasarlanmaktadır. Emisyonlar üzerinde yaratacağı nihai etki ise verginin konusuna ve oranına bağlı olarak değişmektedir. İlk olarak 1990’larda İskandinav ülkelerinde uygulanmaya başlayan karbon vergisi, 2000’li yıllarda diğer bazı Avrupa ülkeleri tarafından da benimsenmiş, 2010 sonrasında ise Güney Afrika, Meksika, Şili, Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelerde de uygulanmaya başlamıştır (Yolal, 2025).

2.2. Coase Teoremi ve Emisyon Ticaret Sistemi

Coase (1960), işlem ve pazarlık maliyetlerinin olmadığı ya da düşük olduğu ve mülkiyet haklarının açık bir şekilde tanımlandığı koşullarda, üçüncü tarafların müdahalesine gerek kalmadan da dışsallıkların içselleştirilebileceğini savunmuştur. Mülkiyet haklarının rahatça alınıp satılabilmesi ve işlem maliyetlerinin düşük olması durumunda, taraflar pazarlık yapma olanağına sahiptir ve pazarlık sonucu aralarında anlaşarak etkin bir sonuca ulaşabilirler. Anlaşma sonucu üzerinde uzlaşılan dışsallık düzeyi ise başlangıçta taraflara tesis edilen mülkiyet hakları tarafından belirlenmektedir (Connoly ve Munro, 1999).

Coase, atmosfer, denizler, nehirler gibi ortak kaynaklar üzerinde de mülkiyet hakları tesis edilerek dışsallık sorununun piyasa içinde çözümlenebileceğini belirtmiştir. Literatürde “Coase teoremi” olarak anılan bu yaklaşım, çevre politikalarında piyasa temelli araçların –özellikle piyasada alınıp satılabilen emisyon izinlerinin- tasarımına ilham vermiştir. İlk uygulamalar ABD’de farklı gazlar için izin sistemleriyle başlamış; daha sonra 1997’de imzalanan Kyoto Protokolü çerçevesinde uluslararası karbon ticaretine yönelik mekanizmaların zemini güçlenmiştir (Uyduranoğlu, 2024).

Emisyon ticaret sistemi (ETS), emisyon yayıcıların, piyasada emisyon tahsisatlarını alıp satabildikleri ve bu sayede önceden belirlenen emisyon hedeflerini karşıladıkları bir sistemdir. Düzenlemeye tabi işletmeler, hedeflerine en düşük maliyetle uyum sağlamak için, seçeneklerin göreceli maliyetine bağlı olarak ya kendi bünyelerinde emisyon azaltım önlemleri uygular ya da karbon piyasasından ilave emisyon birimi satın alır. ETS, emisyon birimleri için arz ve talep yaratarak, sera gazı emisyonları için bir piyasa fiyatı oluşturur. ETS’lerin uygulamada iki temel türü bulunmaktadır (World Bank, 2025):

Emisyon tavanı ve ticaret sistemleri (cap-and-trade): ETS kapsamındaki toplam

emisyonlara bir tavan (mutlak üst sınır) getirilir ve bu tavana eşdeğer miktarda emisyon izni/tahsisi ücretsiz ya da açık artırma/ihale yoluyla dağıtılır. 2005'ten beri uygulanan AB ETS, bu modelin en bilinen örneğidir. Sistem; elektrik, ısı üretimi, imalat, havacılık ve 2024 itibarıyla deniz taşımacılığından kaynaklanan emisyonları kapsamakta olup, bu sektörler AB'nin toplam emisyonlarının yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır (EC, 2025).

Baz emisyon-kredi sistemleri (baseline-and-credit): Her bir düzenlemeye tabi tesis için bir referans (baz) emisyon düzeyi belirlenir. Emisyonlarını bu düzeyin altına düşüren işletmelere kredi verilir. Bu krediler, baz düzeyini aşan diğer işletmelere satılabilir. Kanada'da federal düzeyde uygulanan çıktı-bazlı-fiyatlama sistemi tesis bazlı emisyon hedefi uygulamasına örnektir (Government of Canada, 2025).

2.3. Karbon Fiyatlaması: Ek Kazançlar ve Olası Kayıplar

Çevreye zararlı faaliyetler nedeniyle uygulanan çevre vergileri, negatif dışsallıkları içselleştirerek kaynak dağılımında etkinliği artırmayı amaçlar. Ayrıca bu vergilerden elde edilen gelir sayesinde, etkinlik kaybı doğuran diğer vergilerin azaltılması imkanı oluşabilir. Literatürde buna “çifte kazanç hipotezi” denilmektedir (Vermeend, Ploeg ve Timmer, 2008). Karbon vergisi örneğinde ilk kazanç, emisyonların azalması ve çevresel kalitedeki iyileşmenin toplumsal refaha katkısıdır. İkinci bir kazanç ise vergi gelirinin, daha sapırtıcı nitelikteki vergilerin payını azaltacak şekilde kullanılması ve vergi sisteminin etkinlik üzerindeki bozucu etkisinin düşürülmesidir (Pearce, 1991; Goulder, 1995; Fullerton ve Metcalf, 1997). Bununla birlikte ikincil kazançların büyüklüğü bağlama duyarlıdır ve vergi etkileşimi kanalıyla bazı durumlarda kayıpların da ortaya çıkabileceği belirtilmektedir (Bovenberg ve De Mooij, 1994). Girdi maliyetlerindeki artışın üretim ve istihdamı etkilemesi, verginin fiyatlara yansımaları enflasyonist baskı oluşması ve hanehalkı reel gelirinin azalması gibi etkiler, çifte kazanç hipotezini tartışmalı kılabilir (Prammer, 2011). İkincil kazançların ortaya çıkabilmesi için vergi gelirlerinin, gelir geri dönüşü (revenue recycling) kapsamında özellikle çalışanlar üzerindeki gelir vergisi ve sosyal güvenlik yüklerinin azaltılması ya da hedefli transferlerle telafi edilmesi gibi politikalarla eşzamanlı uygulanması gerekmektedir. Zira emek üzerindeki vergilerin sapırtıcı etkisinin çevre vergilerine kıyasla daha yüksek olduğu raporlanmaktadır (EC, 2011; Barrios vd., 2013). Topal (2017) ile Akduğan ve Aydın (2025), çifte kazanç hipotezinin OECD ülkeleri için geçerli olduğunu raporlayan çalışmalara örnektir.

Son dönemde ekonomik büyüme ve gelir dağılımı hususlarını birlikte ele alan kapsayıcı büyüme literatürü de, söz konusu vergileri benzer bir perspektiften tartışmaktadır. Çevre ya da karbon vergilerinin büyüme üzerinde olumsuz bir etki doğurmadığı belirtilmektedir² (Akgün vd., 2017; Metcalf ve Stock, 2020). Fakat söz konusu vergilerin çoğu bağlamda regresif sonuçlar doğurabildiği ve gelir dağılımını

² 2008 krizi sonrası toplam vergi gelirlerini azaltmadan vergilerin ekonomik büyümeyi teşvik edecek şekilde nasıl tasarlanabileceğini tartışan büyüme-dostu vergileme literatürü de vergi yükünün büyüme dostu olarak görülen tüketim, çevre ve servet vergilerine kaydırılmasını önermiştir (Nalbant Efe, 2021).

olumsuz etkileyebildiği raporlanmaktadır (Hagemann, 2018). Kapsayıcı büyüme literatürüne göre düşük gelirli çalışanlar üzerindeki vergi takozunun azaltıldığı ve bu azalmanın çevre vergilerindeki artışla telafi edildiği bir politika bileşimi, hem ekonomik büyüme performansını, hem de gelir dağılımını iyileştirici etkiler doğurabilmektedir (Akgün vd., 2017; Cournede vd., 2018).

Çevresel düzenlemeler sıkılaştıkça, bunun firmalar üzerinde yarattığı maliyet baskısı, firmaları daha az kirletici üretim süreçleri geliştirmeye ve temiz teknolojilerin geliştirilmesine yönelik Ar-Ge harcamalarını artırmaya yöeltebilir (Porter, 1991; Porter ve van der Linde, 1995). “Porter hipotezi” olarak bilinen bu yaklaşım, vergiler veya emisyon izinleri gibi çevresel politika araçlarının inovasyonu teşvik ederek firmaların rekabet gücünü destekleyebileceğini vurgular (Ambec vd., 2013). Düzenlemelerin geniş tabanlı uygulanması, firmaların yalnızca uyum maliyetlerini azaltmak için değil, geliştirdikleri teknolojileri ticarileştirme fırsatı nedeniyle de Ar-Ge yatırımlarını artırmalarına yol açabilir (Prammer, 2011). Nitekim Za’rate-Marco ve Valle’s-Gime’nez (2013) İspanya’da yeşil vergiler yoluyla daha sıkı çevresel düzenlemelerin Porter hipotezini destekleyici; Yang vd. (2020) Çin’de ETS yoluyla hem çifte kazanç hem de Porter hipotezini destekleyici sonuçların ortaya çıktığını raporlamaktadır.

Karbon fiyatlaması çevresel kazanımların yanında ikincil faydalar sağlayabilse de, geçiş döneminde ortaya çıkabilecek maliyet ve risklerden de bahsetmek gerekir. Özellikle enerji-yoğun sektörlerde girdi maliyetlerini artırarak kısa vadede üretim yapısını olumsuz etkileyebilir ya da firmaların rekabet gücünü zayıflatabilir. Ampirik bulgular karbon fiyatlamasından kaynaklı maliyet artışlarının büyük oranda nihai fiyatlara yansıtılabildiğini göstermektedir. Dolayısıyla enerji maliyetleri üzerinden enflasyonist baskılar oluşabilecektir (Flues ve van Dender, 2020). Ayrıca düşük gelirli hanelerin bütçeleri içinde, enerji harcamalarının payı daha yüksek olduğundan, fiyat artışlarının gelir dağılımı üzerinde de olumsuz etkiler doğurması beklenir (Engin Balın, 2024).

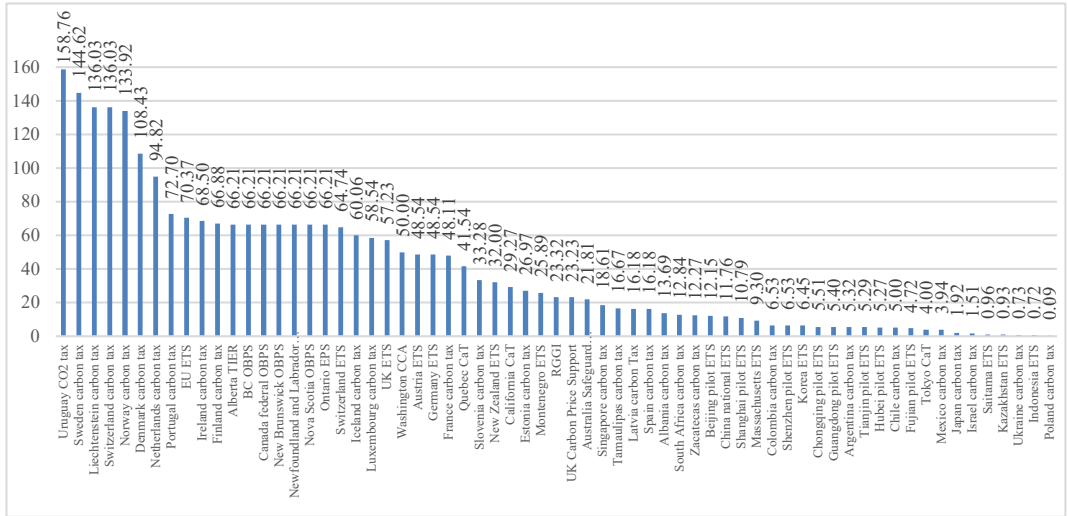
Karbon fiyatlamasının olası olumsuz sonuçlarından biri de, maliyetten kaçınmak isteyen üreticilerin faaliyetlerini çevre düzenlemelerinin daha gevşek olduğu ülkelere kaydırmasıdır. Kirlilik cenneti (pollution haven)” hipotezi ya da “karbon sızıntısı (carbon leakage)” olarak adlandırılan bu durum, küresel emisyonları azaltmaya yönelik politikaların etkinliğini de zayıflatmaktadır (Copeland ve Taylor, 2004). Ampirik çalışmalar, çevre politikaları sıkılaştıkça karbon sızıntısı riskinin arttığını doğrulamaktadır (Jobert vd., 2018; Sadik-Zada ve Ferrari, 2020). Bu nedenle AB, karbon sızıntısını önlemek üzere sınırda karbon düzenleme mekanizmasını (SKDM) uygulama kararı almıştır. Bu uygulama ile SKDM kapsamındaki mallar (çimento, demir-çelik, alüminyum, gübre, hidrojen ve elektrik) AB’ye ithal edildiğinde, ihracatçı ülkede karbon fiyatlamasına tabi tutulmamışsa, AB sınırında karbon maliyeti ödemesine tabi olacaktır. 2021’de hazırlığına başlanan bu uygulamanın 2026 yılı itibarıyla yürürlüğe girmesi beklenmektedir (Ticaret Bakanlığı, 2025).

2.4. Karbon Fiyatlamasında Uluslararası Deneyimler ve Gelir Geri Dönüşü

2025 itibarıyla küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %28'i karbon fiyatlaması kapsamındadır; bunun %23'ü ETS, %5'i ise karbon vergileri aracılığıyla fiyatlanmaktadır. 43 ülke karbon vergisi, 37 ülke ise ETS yoluyla karbon fiyatlaması uygularken; yaklaşık 23 ülkede bu iki araç eş zamanlı olarak kullanılmaktadır (World Bank, 2025). Örneğin Danimarka, Finlandiya, Fransa, İrlanda, Portekiz ve İsveç gibi ülkelerde elektrik üretimi ve sanayi kaynaklı emisyonlar AB ETS kapsamında fiyatlanırken, ulaşım ve konut gibi sektörler karbon vergileri yoluyla fiyat sinyaline tabi tutulmaktadır (Parry vd., 2023).

Şekil 1

Uluslararası Karbon Fiyatları (2025) (US\$/tCO₂e)



Kaynak: World Bank (2025).

Şekil 1'e göre, karbondioksit eşdeğeri (tCO₂e) başına uygulanan karbon fiyatı 0,1 ABD doları ile 158 ABD doları arasında geniş bir aralıktadır. Bu farklılaşma, karbon fiyatlamasının tasarımı ve kapsadığı sektörlerle ilgili olarak fiyat sinyalinin ülkeler arasında önemli ölçüde ayrıştığını göstermektedir. Karbon fiyatlaması aynı zamanda önemli bir gelir kaynağıdır: 2024'te ETS ve karbon vergilerinden elde edilen toplam kamu geliri 102 milyar ABD dolarını aşmış; bunun 69 milyarı ETS'den, 33 milyarı karbon vergilerinden sağlanmıştır (World Bank, 2025).

Karbon fiyatlandırması, özünde bir "karbon rantı" oluşturmaktadır. ETS uygulamasında bu rant, eğer emisyon izinleri ücretsiz olarak tahsis ediliyorsa firmalara, ücret karşılığı açık arttırmayla tahsis ediliyorsa devlete, karbon vergisi şeklinde uygulanıyorsa yine vergi geliri olarak devlete aktarılmaktadır (Flues ve van Dender, 2020). OECD ve G20 ülkelerinde karbon fiyatlaması ile elde edilen gelirlerinin GSYH'nin %1'inden fazla olduğu tahmin edilmektedir (Marten ve van Dender, 2019). Karbon fiyatlamasının temel amacı sera gazı emisyonlarını azaltmak olsa da, yarattığı gelirin nasıl

kullanıldığı (gelir geri dönüşü) karbon fiyatlamasının ekonomik ve dağılımsal etkileri ile politik açıdan kabulü bakımından belirleyici bir unsurdur.

Uluslararası deneyimler, karbon fiyatlaması gelirlerinin kullanımının üç ana hatta toplandığını göstermektedir: Gelirlerin (i) enerji verimliliğini ve yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik eden veya emisyon azaltımını destekleyen diğer uygulamalara yönlendirilmesi, (ii) belirli bir harcama kalemine bağlanmaksızın genel gelir olarak bütçeye aktarılması, (iii) artan maliyetlerin olumsuz ekonomik ve dağılımsal etkilerini telafi etmek amacıyla vergi reformu ya da gelir geri dönüşü mekanizmalarında kullanılması (ör. gelir/kurumlar vergisi indirimleri, vergi yükünün kaydırılması, iade ve transferler). Uygulamada karbon vergisi gelirleri daha çok vergi reform paketleri içinde vergi indirimleri ya da vergi yükünün kaydırılması amacıyla kullanılırken, ETS gelirleri ağırlıklı olarak yeşil yatırımları destekleyecek harcamalara yönlendirilmektedir (Carl ve Fedor, 2016). Ayrıca çoğu ülkede gelirlerin kullanım alanına ilişkin yasal/siyasi tahsisat (earmarking) uygulamaları bulunmakta olup, özellikle ETS gelirlerinde bu tür kısıtlar yaygın olarak kullanılmaktadır (Marten ve van Dender, 2019). Gelir geri dönüşü politikası ise ülkenin spesifik ihtiyaçları ve önceliklerine bağlı olarak şekillenmektedir. Gelirlerin belirli harcama alanlarına yönlendirileceğine dair açık bir taahhüt, politik ve toplumsal desteği artırırken, hanehalkı ile işletmeler üzerindeki olası olumsuz etkileri telafi edecek bir mali alan da oluşturmaktadır (Flues ve van Dender, 2020).

2.5. Karbon Fiyatlandırma Araçlarının Karşılaştırılması

ETS ve karbon vergisi, maliye politikası açısından “miktar–fiyat takası” üzerinden ayrışır. ETS, toplam emisyonlara bir tavan belirleyerek çevresel hedefin “miktar” tarafını garanti ederken, karbon vergisi sabit vergi oranı sayesinde daha öngörülebilir bir “fiyat” sinyali üretir. Bu nedenle ETS emisyon hacmini kontrol etmede görece daha etkili bir araç iken, karbon vergisi fiyat istikrarı ve kamu gelirlerinin öngörülebilirliği bakımından daha elverişli bir çerçeve sunar.

Tablo 1’de karbon vergileri ile ETS’nin uygulama bakımından avantajlı ve dezavantajlı olduğu alanlar incelenmektedir. Karbon vergisi, mevcut vergi idaresi üzerinden tahsil edilebildiği için idari maliyeti görece düşüktür; ancak emisyon hacmi doğrudan kontrol edilmediği için iklim hedefleriyle uyumun sağlanması, vergi oranının zaman içinde dinamik biçimde ayarlanmasını gerektirir. ETS’de ise piyasada oluşacak fiyatın belirsizliği nedeniyle gelir akışı istikrarsızdır. Yeni kurumsal ve teknik kapasitelerin oluşturulmasını gerektirdiği için idari olarak uygulaması daha zordur. ETS sisteminden elde edilen gelirler genellikle belli hizmet kalemlerine tahsis edildiği için, gelir dağılımı üzerindeki etkileri telafi etme yönünde karbon vergisine kıyasla daha az manevra alanı sunmaktadır.

Tablo 1***Karbon Vergisi ile ETS'nin Karşılaştırılması***

	Karbon vergisi	ETS (Emisyon Ticaret Sistemi)
Yönetim/İdare	İdari açıdan yönetimi daha basittir (Örneğin yakıt vergilerinin uzantısı olarak uygulanabilir).	Emisyonların ve emisyon ticaret piyasasının izlenmesi için yeni kurumsal/teknik kapasite gerekir (izleme, raporlama, doğrulama ve piyasa gözetimi).
Belirsizlik: fiyat	Fiyat kesinliği vardır. Temiz teknolojilerin inovasyonunu ve yaygınlaşmasını teşvik edebilir.	Fiyat değişkenliği vardır. Bu sorun taban-tavan fiyat ayarlamaları ile sınırlanabilir.
Belirsizlik: emisyon	Emisyon miktarında belirsizlik vardır. Ancak vergi oranı dönemsel olarak ayarlanabilir.	Emisyon düzeyi konusunda (tavan sayesinde) daha yüksek kesinlik sağlar.
Gelir: etkinlik	Gelir genellikle genel amaçlarla hazineye aktarılır (ör. diğer vergilerin azaltılması, yatırımların artırılması gibi amaçlarla kullanılabilir).	Ücretsiz tahsisler toplumda kabul edilebilirliği artırır ancak elde edilecek geliri düşürür. Ücretli tahsislerden elde edilen gelirlerin ise belirli amaçlara tahsis edilme eğilimi yüksektir.
Gelir: dağılım	Gelirlerin geri dönüşümü daha kolay sağlanabilir. Böylece politikanın etkisi gelir dağılımı açısından nötr veya progresif hale getirilebilir.	Ücretsiz izin tahsisi veya gelirlerin belirli hizmet kalemlere bağlanması, arzu edilen dağılımsal sonuçlara ulaşmada mali alanı daraltabilir.
Toplumsal kabul	Yeni bir vergi ihdas etmek politik olarak zor olabilir. Gelirin kullanım alanlarının iyi açıklanması ve iletişim stratejisi kritik önemdedir.	Vergilere kıyasla (özellikle ücretsiz tahsis ile başlandığında) politik olarak daha kabul edilebilir olabilir.
Rekabet gücü	Sınırdaki karbon düzenlemesi uygulaması için diğer önlemlere göre daha kesin ve uygun sonuçlar üretir (ör. Eşik muafiyetleri, çıktı bazlı iadeler).	Ücretsiz tahsisatların emisyon azaltım düzeylerine etkisi düşüktür. Bu sebeple sınırdaki karbon düzenlemesi ayarlamaları (özellikle ihracat iadesi) daha yüksek hukuki belirsizliğe tabidir.
Fiyat düzeyi-Emisyon hedefi uyumu	Emisyon hedefleriyle uyum için vergi oranının düzenli olarak tahmin edilmesi ve güncellenmesi gerekir.	Eğer belirlenen emisyon tavanı, emisyon azaltım hedefleriyle tutarlarsa, fiyatların hedeflerle uyumu "otomatik" olarak gerçekleşir.
Diğer araçlarla uyum	Birbiriyle örtüşen araçlarla uyumludur (politika sayısı arttıkça emisyonlar daha fazla azaltılabilir).	Örtüşen araçlar emisyon fiyatını düşürebilir. Emisyon miktarı tavanla belirlendiği için emisyon seviyesi değişmeyebilir (Tavan emisyon miktarının buna göre ayarlanması gerekir).
Kapsam genişletme	İşletmelerin vergilendirilmesine dayalı vergi rejimlerinde, uygulamanın genişletilmesine daha elverişlidir.	ETS kapsam genişletme açısından daha az elverişlidir. Diğer sektörlerin denkleştirme yoluyla sisteme dahil edilmesi, emisyonları artırabilir ya da maliyet-etkin olmayabilir.

Kaynak: Parry vd. (2023).

Görüldüğü üzere karbon fiyatlamasını hedefleyen ülkeler, seçilen aracın niteliklerine göre birtakım avantaj ve dezavantajlarla karşıya kalmaktadır. Bu nedenle pek çok ülke, karbon vergisi ve ETS'yi farklı sektörler için birlikte kullanan hibrit sistemlere yönelmekte ve bu araçları birbirini tamamlayıcı nitelikte tasarlamaktadır. Bu teorik ve uluslararası çerçeve, Türkiye bağlamında ETS ve karbon vergisi seçeneklerinin yalnızca çevresel hedefler açısından değil, gelir istikrarı, ekonomik istikrar, dağılımsal adalet açısından da değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

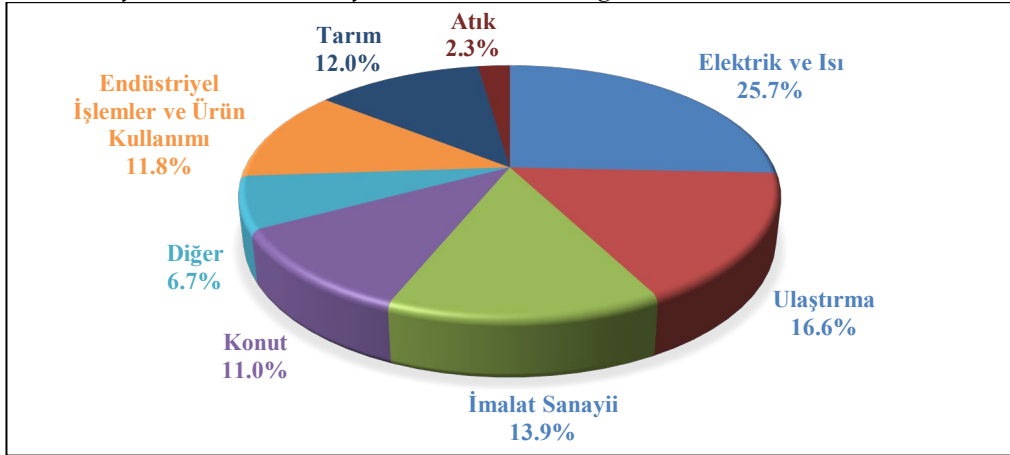
3. Türkiye'de İklim Politikası ve Karbon Fiyatlama Görünümü

3.1. Mevcut Emisyonlar ve İklim Hedefleri

2000’de 307 milyon ton olan Türkiye’nin emisyonları 2010’da 406 milyon tona, 2020’de 532 milyon tona ve 2023’te 598 milyon tona yükselmiştir (OECD, 2025a). Bu düzey küresel emisyonların %1,09’una karşılık gelmekte olup Türkiye’yi emisyon yayıcı ülkeler arasında 16. sıraya yerleştirmektedir (Crippa vd., 2025).

Şekil 2

2023 Türkiye’de Sera Gazı Emisyonlarının Sektörel Dağılımı



Kaynak: OECD (2025a).

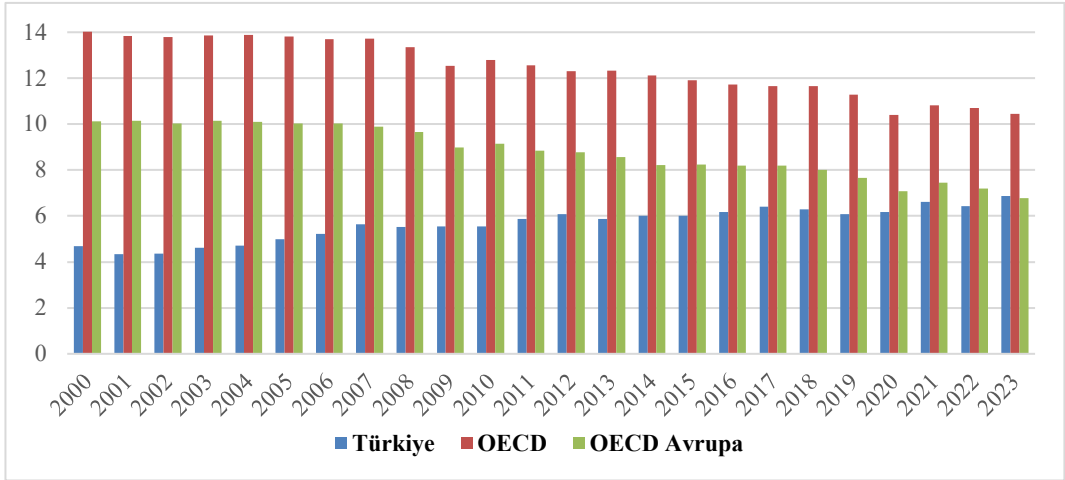
Şekil 2’de kirletici sektörler bakımından dağılım incelendiğinde; emisyonun yaklaşık %73,8’inin enerji sektöründen, %11,8’inin endüstriyel süreçler ve ürün kullanımından, %12’sinin tarım sektöründen, %2,3’ünün ise atıklardan kaynaklandığı görülmektedir. Enerji sektöründe³ 2023 yılında 442 milyon ton emisyon gerçekleşmiştir. Bunun 154 milyon tonu elektrik ve ısınma (toplam emisyonun %25,7’si), 99 milyon tonu ulaştırma (%16,6), 83 milyon tonu imalat sanayi (%13,9), 66 milyon tonu konut (%11), geri kalan 40 milyon tonu (%6,7) ise diğer sektörlerden kaynaklanmıştır (OECD, 2025a).

Şekil 3, Türkiye ve OECD’de kişi başına emisyonların seyrini göstermektedir: 2023’te OECD ortalaması 10,4 ton iken Türkiye’de 6,9 tondur; Türkiye ortalaması, OECD’nin %34 altındadır. Ancak OECD’de kişi başı emisyonlar son çeyrek yüzyılda azalırken, Türkiye’de artış eğilimi sürmektedir.

Şekil 3

³ Türkiye’de enerji tüketimi %80’in üzerinde karbon yoğun kaynaklardan sağlanmaktadır. Enerji arzının sera gazı emisyonlarını azaltabilmek için elektrik üretimi artırılmalı ve bu esnada kullanılan kömür, petrol, doğalgaz gibi kaynaklardan, rüzgar ve güneş enerjisi gibi yeşil ve yenilenebilir kaynaklara geçiş sağlanmalıdır. Bu bir taraftan iklim hedeflerinin gerçekleştirilmesi için bir gereklilik iken, bir taraftan da ülkenin enerji arz güvenliği bakımından kritik öneme sahiptir (OECD, 2025b).

Kişi Başına Karbon Emisyonu (tCO₂e)



Kaynak: OECD (2025a).

Türkiye, 2021’de Paris Anlaşması’nı onaylamış ve 2053 için net-sıfır hedefini ilan etmiştir. Ulusal katkı beyanında ise 2030’a kadar “her zamanki gibi devam” (business as usual, BAU) senaryosuna kıyasla %41’e kadar azaltım taahhüdünde bulunmuş; yani mutlak azaltım yerine artıştan azaltım hedeflemiştir (OECD, 2025b). BAU’ya göre 2030’da 1.178 milyon ton olacağı öngörülen emisyonların 695 milyon tonla sınırlandırılması amaçlanmaktadır. Ancak Climate Action Tracker gibi bağımsız değerlendirme kuruluşları, bu hedefin 1,5°C patikasıyla uyumlu olmadığını ve Türkiye’nin ulusal katkı beyanının “kritik derecede yetersiz” olduğunu; 2030 hedefinin yaklaşık 433 milyon ton olması gerektiğini belirtmektedir (Aşıcı, 2025). IMF projeksiyonlarına dayalı değerlendirmeler de BAU tahmininin ve buna bağlı 2030 hedefinin daha düşük olması gerektiğine işaret etmektedir⁴ (Parry vd., 2023).

2023 itibarıyla Avrupa ülkelerinde kişi başına emisyon düzeyi ile Türkiye’nin kişi başına emisyon düzeyi birbirine yakın görünmektedir. Ancak Alaca (2025), bu göstergenin tek başına yanıltıcı olabileceğini vurgulayarak bazı Avrupa ülkeleri ile Türkiye’nin 1800–2023 dönemindeki kümülatif CO₂ emisyon tahminlerini karşılaştırmaktadır. Buna göre sanayileşmenin hız kazandığı iki yüzyıllık süreçte Almanya’nın yaklaşık 94, Birleşik Krallık’ın 79, Fransa’nın 39, Polonya’nın 28, İtalya’nın 25 ve İspanya’nın 15 milyar ton CO₂ salımı gerçekleştirdiği; Türkiye’nin ise anılan ülkeler arasında yüksek nüfusa sahip olmasına rağmen aynı dönemde toplamda yaklaşık 12 milyar ton CO₂ emisyonuna yol açtığı tahmin edilmektedir. Bu bulgular, Türkiye’nin kalkınma aşaması dikkate alındığında, geçmiş dönemde Avrupa’daki kadar sıkı emisyon azaltım önlemleri

⁴ Türkiye’nin BAU senaryoya göre açıkladığı 2030 emisyon tahmininin, IMF projeksiyonlarının %175 daha üstünde olduğu, buna göre belirlenen 2030 emisyon hedefinin de %70 daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Arada oluşan farkın sebebi ise elektrik tüketimine dayalı öngörü farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Türkiye, elektrik tüketiminin 2030 yılında iki katına çıkacağını, IMF projeksiyonları ise %16 artacağını varsaymaktadır.

uygulamamış olmasının belirli ölçüde “farklılaştırılmış sorumluluklar” çerçevesinde tartışılabileceğine işaret etmektedir (Alaca, 2025).

3.2. Enerji Vergileri: Örtük Karbon Fiyatlaması

Türkiye’de hâlihazırda emisyonu doğrudan bağlı ve ton CO₂ üzerinden tanımlanmış açık bir karbon fiyatlandırması bulunmamaktadır. Bununla birlikte petrol, doğalgaz vb. yakıtlar üzerindeki özel tüketim vergileri, fiilen örtük bir karbon fiyatı sinyali üretebilmektedir. Bu sinyali sistematik biçimde izlemeyi mümkün kılan göstergelerden biri OECD’nin “efektif karbon fiyatı” yaklaşımıdır. OECD, karbon vergileri ve ETS kapsamındaki emisyonların yanı sıra akaryakıtlar üzerinden alınan özel tüketim vergilerinin etkisini de dikkate alan efektif karbon fiyatlarına ilişkin düzenli raporlar yayımlamaktadır. Buna göre 2023’te karbon vergileri ya da ETS’ler yoluyla fiyatı içselleştirilen emisyonlar küresel emisyonların yaklaşık %27’sine karşılık gelirken, yakıt vergileri dahil edildiğinde bu oran %44’e yükselmektedir (OECD, 2025c).

Efektif karbon fiyatları; karbon vergileri, ETS tahsis fiyatları ve yakıt vergilerinin yarattığı fiyat sinyalinin birlikte değerlendirilmesiyle avro/tCO₂ cinsinden hesaplanmakta; fosil yakıt sübvansiyonları düşüldüğünde “net efektif karbon fiyatı” elde edilmektedir. Bu çerçevede 2023 yılında Türkiye’deki emisyonların %31,4’ü net efektif karbon fiyatlandırması kapsamındadır. Başka bir deyişle, açık bir karbon fiyatlama uygulaması bulunmasa da, yakıt tüketim vergileri emisyonların %31,4’üne dolaylı bir fiyat sinyali iletmektedir. Buna karşılık doğrudan fosil yakıt sübvansiyonları nedeniyle fiyatlanmayan emisyonların toplam emisyonlar içindeki payı da yaklaşık %16’dır (OECD, 2025d).

Türkiye’de petrol, doğalgaz vb. yakıtlardan elde edilen ÖTV gelirlerinin GSYH içindeki oranı son yıllarda azalmış olsa da azımsanmayacak ölçüdedir. Söz konusu oran 1994’te %0,87 iken, 2000’lerin başlarında ilave gelir ihtiyacı nedeniyle %3’e kadar ulaşmış, 2015’e değin azalarak %2 seviyelerine, 2019’da %1,4’e, 2024’te ise %1’e gerilemiştir (Yılmazcan ve Dağ, 2018; Nalbant Efe, 2021). Bu tablo Türkiye’de ÖTV yoluyla örtük bir karbon fiyat sinyali bulunduğunu göstermektedir. Ancak uygulama gelir yaratma amacına daha fazla hizmet ederken, emisyon azaltımı ve davranış değişikliği odaklı bir karbon fiyatlama mantığı zayıf kalmaktadır. Örneğin daha yüksek karbon salınımına yol açmasına rağmen dizel yakıtların daha düşük vergilendirilmesi buna işaret etmektedir (4760 sayılı ÖTV Kanunu).

Çelikkaya (2024), mevcut yakıt vergisi sistemine dâhil edilerek (diğer fosil yakıtları da kapsayacak şekilde) karbon vergisinin uygulanmasını önermektedir. Böylece mevcut yönetsel ve yasal altyapı sayesinde ayrı bir karbon vergisi idaresine ihtiyaç kalmayacağını vurgulamaktadır. Bölükbaş (2025) ise Türkiye’nin mevcut vergi yapısında fosil yakıtlar üzerinden hâlihazırda yüksek oranlı vergilendirme bulunduğunu ve Türkiye’nin OECD ülkeleri arasında en yüksek petrol vergisi uygulayan ülkelere biri olduğuna dikkat çekmektedir. Bununla birlikte fosil yakıtların karbon içeriğine göre uygulanacak bir karbon vergisinin, hem emisyon azaltımı hem de kamu maliyesi açısından yeni bir gelir kalemi

doğuracağını belirtmektedir. Bu bağlamda Türkiye’de karbon fiyatlaması, enerji vergilerinin iklim hedefleriyle uyumlu biçimde yeşil vergi reformu çerçevesinde gözden geçirilmesini ve ETS ve/veya karbon vergisinin mevcut vergi sistemine entegre edilmesini gerektiren bütüncül bir maliye politikası yaklaşımını gerektirmektedir.

3.3. İklim Kanunu ve Ulusal ETS Hazırlıkları

2015 yılında 195 ülke tarafından imzalan Paris İklim Anlaşması küresel ortalama sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelerin 1,5 °C üzerinde sınırlamayı öngören hedef odaklı ve somut bir çerçeve sunmaktadır⁵. Bunun için taraflar ulusal katkı beyanı sunmakla yükümlü kılınmıştır. Anlaşma, gelişmiş ülkelerin sağlayacakları finansal desteklerle, gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliği ve küresel sıcaklık ortalamalarındaki değişimleri takip etmesine ve önlenmesi yönünde politikalar belirlemesine mali zemin hazırlanmıştır. Türkiye anlaşmayı imzalamış, ancak iklim finansmanından yararlandırılması geciktiği için, Türkiye Büyük Millet Meclisi’nin (TBMM) bir kanun ile anlaşmayı uygun bulması 6 Ekim 2021 tarihinde mümkün olabilmektedir. Böylece Türkiye, 2053 net sıfır emisyon taahhüdünde bulunmuş ve ulusal katkı beyanı olarak 2030 yılında emisyonlarını 695 milyon tonla sınırlama ve %41 oranında azaltma hedefi açıklamıştır (Göğüsdere, 2024; Alaca, 2025; Demirbilek, 2025).

Dünya Bankası’nın piyasa hazırlık ortaklığı (Partnership for Market Readiness) programı kapsamında yürütülen çalışmalarda, sera gazı izleme–raporlama–doğrulama (İRD) sisteminin kurulması, karbon fiyatlamasının ekonomi ve bütçe üzerindeki muhtemel etkilerinin analiz edilmesi ve ulusal bir ETS’nin tasarım seçeneklerinin değerlendirilmesine odaklanılmıştır (World Bank, 2023). Bu doğrultuda Türkiye’de karbon fiyatlamasına yönelik kurumsal çerçeve, son yıllarda önemli ölçüde şekillenmeye başlamıştır. ETS sistemine geçişin ilk adımı olarak 2015 yılında İRD sistemi kurulmuştur (Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik). Son verilere göre 2015 yılından itibaren toplamda 700’den fazla sanayi tesisinden kaynaklanan sera gazı emisyonları izlenmekte olup, bu rakam Türkiye’nin toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık yarısına tekabül etmektedir (İklim Değişikliği Başkanlığı, 2024).

İRD verileri kamuya açık değildir. Ancak Aşıcı (2025) bakanlıktan talep ederek 2020 yılı verilerine ulaşmış ve izlenen tesislerin sektörel, kategorik ve emisyon bazlı dağılımlarına çalışmasında yer vermiştir. Tablo 2’ye göre 2020 yılı itibarıyla sisteme dahil edilen 476 tesis ile ülkenin toplam emisyonlarının %47,2’sinin izlendiği bilinmektedir. İRD sisteminde tesisler A, B ve C olmak üzere 3 alt kategoriye ayrılmaktadır. Yıllık emisyonu 50.000 ton CO₂ ve altı olan tesisler A, 50.000 ile 500.000 ton CO₂ arasında

⁵ Çevre ve iklim alanındaki uluslararası mevzuat, Birleşmiş Milletler öncülüğünde şekillenmiştir. Süreç 1972 Stockholm Konferansı ile başlamış; 1987’de sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin ilk kapsamlı rapor BM Genel Kurulu’na sunulmuştur. 1992 Rio Konferansı’nda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kabul edilmiş, bunu 1997 Kyoto Protokolü izlemiş ve gelişmiş ülkeler için 2008–2012 döneminde 1990 seviyesine göre %5 azaltım hedefi öngörülmüştür. Türkiye, azaltım taahhüdüne dahil olmaksızın 2009’da Kyoto’ya taraf olmuştur. 2015 yılında ise Paris İklim Anlaşması’nı imzalamıştır.

olanlar B, 500.000 ve üzeri olanlar ise C kategorisindedir. 2020 yılında C kategorisindeki 126 tesis 230,7 milyon ton, B kategorisindeki 136 tesis 16,7 milyon ton, A kategorisindeki 214 tesis 3 milyon ton CO₂ emisyonu gerçekleştirmiştir.

Tablo 2*Türkiye'nin İRD Sistemi İstatistikleri (2020)*

Faaliyet	Kat. A Emisyon (MtCO ₂ e)	Kat. A (Sayı)	Kat. B Emisyon (MtCO ₂ e)	Kat. B (Sayı)	Kat. C Emisyon (MtCO ₂ e)	Kat. C (Sayı)	Toplam Emisyon (MtCO ₂ e)	Toplam (Sayı)
Demir dışı metaller	0.0	0	0.7	9	0.2	1	0.9	10
Alçı	0.2	9	0.0	0	0.0	0	0.2	9
Alüminyum	0.1	5	0.1	2	0.6	1	0.9	8
Cam	0.2	7	2.1	12	0.0	0	2.4	19
Çimento	0.0	0	1.3	4	66.3	53	67.6	57
Kireç	0.0	3	2.2	22	0.5	1	2.8	26
Seramik	0.5	27	1.7	17	0.3	1	2.5	45
Tuğla	0.6	86	0.1	3	0.3	1	1.0	90
Mineral yün	0.1	6	0.1	3	0.0	0	0.2	9
Demir	0.3	18	2.1	21	0.0	0	2.4	39
Pik demir-çelik	0.1	7	2.3	11	30.0	6	32.3	24
Elektrik	0.1	5	1.6	14	116.3	49	118.0	68
Kağıt	0.6	30	1.5	14	0.7	2	2.8	46
Kimyasallar	0.2	11	0.9	3	7.9	7	9.0	21
Rafineri ürünleri	0.0	0	0.1	1	7.6	4	7.6	5
Toplam	3.0	214	16.7	136	230.7	126	250.5	476

Kaynak: Aşıcı (2025).

Bu hazırlıkların üzerine, 9 Temmuz 2025 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe giren İklim Kanunu, Türkiye'nin iklim değişikliğiyle mücadele alanındaki ilk kapsamlı çerçeve kanunu niteliğini taşımaktadır. Kanun, 2053 net-sıfır hedefine ulaşmak amacıyla sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum için politika ve stratejilerin hukuki temelini oluşturmakta ve bu bağlamda ulusal bir ETS'nin kurulmasını öngörmektedir (7552 sayılı İklim Kanunu). Kanun çerçevesinde ETS; belirli faaliyet ve tesisler için toplam emisyonlara bir tavan getirilmesini, sera gazı emisyon izinlerinin tahsisini ve bu izinlerin ulusal karbon piyasasında ticaretini kapsamaktadır. Kanunda, sera gazı emisyon izinlerinin bir ton CO₂ eşdeğeri emisyon hakkını temsil eden, devredilebilir ve kaydi nitelikte sermaye piyasası araçları olarak tanımlandığı; sistemde piyasa istikrar mekanizmaları, gönüllü karbon piyasaları ve farklı karbon fiyatlandırma araçlarının birlikte kurgulanmasına imkân tanıyan hükümlere yer verildiği görülmektedir. ETS'de emisyon tahsisatı ile İRD süreçlerinin yürütülmesi ve düzenlenmesinde İklim Değişikliği Başkanlığı'na, ücretsiz/ücretli tahsisat miktarlarının tespiti ve onaylanmasında Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanı başkanlığında çeşitli bakanlıkların temsilcilerinden oluşan Karbon Piyasası Kurulu'na, birincil ve ikincil piyasa işlemlerinin yürütülmesinde piyasa işletmecisi sıfatıyla ETİAŞ (Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi)'a yetki ve sorumluluk verilmektedir (7552 sayılı İklim Kanunu).

ETS kapsamındaki işletmelerin, İklim Kanunu yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 3

yıl içinde faaliyetlerini gerçekleştirebilmeleri için İklim Değişikliği Başkanlığı'ndan sera gazı emisyon izni almaları zorunlu tutulmuştur. Bu kapsamda işletmeler, doğrulanmış yıllık sera gazı emisyon değerine karşılık gelecek şekilde her yıl tahsisat tesliminde bulunacaklardır. İzin, İRD ve tahsisat teslimi zorunluluklarını yerine getirmeyenlere yönelik cezai yaptırımlar da kanunda yer almaktadır.

2026-2027 dönemi ETS uygulamasında pilot dönem olarak kurgulanmaktadır. Henüz yürürlüğe girmemiş olmakla birlikte İklim Değişikliği Başkanlığı'nın 25 Temmuz 2025 tarihinde yayınladığı ETS Yönetmeliği Taslağı'na göre pilot dönemde tahsisatların kıyas yöntemine göre tamamen ücretsiz olarak dağıtılması, pilot dönemin Kategori B ve C kapsamındaki tesisleri kapsaması ve ayrıca AB Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması⁶ kapsamındaki sektörlerle sınırlı tutulması öngörülmektedir. 2028 itibarıyla ise kademeli olarak ücretli tahsisatlara geçiş yapılacaktır (İklim Değişikliği Başkanlığı, 2025). Böylece Türkiye'nin iklim politikası, açık bir karbon fiyatı içermeyen mevcut yapıdan, ETS merkezli ve ileride karbon vergisi gibi unsurlarla desteklenebilecek daha bütünlüklü bir karbon fiyatlama çerçevesine doğru evrilmektedir.

4. Türkiye İçin ETS ve Karbon Vergisi Seçenekleri: Mali Tasarım Açısından Karşılaştırmalı Değerlendirme

4.1. Gelir Potansiyeli ve Gelir İstikrarı

Karbon fiyatlama araçlarının kamu maliyesi açısından en kritik boyutlarından biri, yaratacakları gelirlerin düzeyi ve zaman içindeki istikrarıdır. ETS'de gelir düzeyi; piyasada oluşacak karbon fiyatının seviyesi, kapsanan emisyon payı ve tahsis biçimine (ücretsiz tahsis/ihale) bağlıdır (World Bank, 2025). Karbon vergisi ise emisyon başına birim vergi oranının kanunla tanımlanabilmesi nedeniyle daha öngörülebilir bir fiyat patikası ve buna bağlı olarak daha istikrarlı bir gelir akışı sağlayabilmektedir.

Türkiye'de 2026-2027 döneminde uygulanacak pilot dönemde tahsisatların ücretsiz dağıtılmasının öngörülmesi, kısa vadede ETS'nin bütçeye sağlayacağı geliri sınırlamaktadır. Buna karşılık 2028 itibarıyla ise Karbon Piyasası Kurulu'nun belirleyeceği miktarda ücretli tahsisatlara geçişin planlanması, ETS'nin kamu geliri kapasitesinin artacağı evreye işaret etmektedir. Bu doğrultuda ETS'den elde edilecek gelirler, tahsisat arz miktarı ile doğrudan ilişkili olarak piyasada belirlenecek olan fiyata bağlı olarak değişecektir (7552 sayılı İklim Kanunu). Kamu gelirinin istikrarı ise, ücretli/ücretsiz tahsisat oranı ve piyasa istikrar mekanizmaları gibi tasarım parametrelerine bağlı olarak değişebilecektir. AB'de 2008-2015 yıllarında tahsisatların aşırı arzı nedeniyle karbon

⁶ SKDM kapsamındaki mallar (çimento, demir-çelik, alüminyum, gübre, hidrojen ve elektrik) AB'ye ithal edildiğinde, karbon fiyatı ihracatçı ülkede ödenmemişse sınırda karbon maliyeti ödemesine tabi olacaktır. Karbon fiyatlamasına sahip olan ülkelerin ihracatında ise, AB dışında tahsil edilen karbon fiyatları SKDM yükümlülüğünden indirilebilecektir. Dolayısıyla AB'nin SKDM kararı, hem sektörlerin rekabet edebilirliklerini korumak, hem de karbon gelirlerinin ülke içinde fiyatlanması ve elde edilen gelirlerin ulusal sanayinin yeşil dönüşümüne aktarılmasını sağlamak amacıyla Türkiye'nin ETS'ye geçiş sürecini de hızlandırmıştır.

fiyatlarının sıfıra yaklaştığı bir dönem yaşanmıştır. Bu sebeple uygulanacak politikanın amacına ulaşabilmesi ve tahsisat miktarının doğru karbon fiyat sinyali üretebilmesi için, tavan emisyon miktarının iklim hedefleriyle uyumlu tasarlanması ve ücretsiz dağıtılacak tahsisatların miktar ve süre bakımından minimumda tutulması önem arz etmektedir (Aşıcı, 2025).

İklim Kanunu'nun 12. ve 13. Maddeleri, ETS'den elde edilecek gelirlerin, İklim Başkanlığı Bütçesi'nde özel ödenek olarak kullanılmak üzere, genel bütçeye özel gelir olarak kaydedileceğini belirtmektedir. Başkanlığın bu gelirleri, yeşil dönüşüm ve iklim değişikliğiyle mücadele amacıyla kullanacağı hükme bağlanmıştır. Bu noktada evrensel uygulamalarla paralellik gösteren şekilde, elde edilecek gelirlerin yeşil dönüşüme yönelik harcamalara tahsis edildiği görülmektedir.

Literatürden bazı ampirik çalışmalar, belirli senaryolar altında ETS'den elde edilebilecek kamu gelir potansiyelini ortaya koymaktadır. Aşıcı (2025), yalnızca C kategorisindeki firmalara ton emisyon başına 10 avro civarında bir fiyat sinyalinin sağlanması halinde, 2,1 ila 2,5 milyar avro arasında gelir elde edilebileceğini belirtmektedir⁷. Parry vd. (2023) ise ton başına 75 dolara karşılık gelecek bir karbon fiyatlandırmasının, GSYH'nin %1,7'sine karşılık gelen 20 milyar dolar tutarında ek kamu geliri sağlayabileceğini tahmin etmiştir.

Benzer simülasyonlar karbon vergisi senaryoları için de yapılmıştır. Bayar ve Varoğlu (2022), orta düzey bir karbon vergisi (katı yakıtlara %15, sıvı yakıtlara %10 ve doğal gaz %8) ile yüksek düzeyli bir karbon vergisinin (katı yakıtlara %25, sıvı yakıtlara %20 ve doğal gaz %15) olası etkilerini simüle ettikleri çalışmalarında, kamu gelirlerinin sırasıyla %2,35 ve %3,71 oranında artacağını tahmin etmişlerdir. Bavbek (2016) enerji, ulaşım ve sanayi sektörü emisyonlarına uygulanacak ton başına 3, 5, 8 ve 20 dolarlık karbon vergilerinden, 400 milyon ila 8 milyar dolar arasında değişebilecek vergi gelirinin elde edilebileceğini öngörmektedir. Yeldan vd. (2015) ise 2030 yılına kadar toplam emisyonların %40'ını azaltmak isteyen ve vergi gelirlerinin tamamen yeşil dönüşüme ayrıldığı bir karbon vergisi senaryosunda, GSYH'nin %1,2'si kadar bir karbon vergisi gelirinin toplanması gerekeceğini tahmin etmiştir.

Ampirik çalışmalar, farklı karbon fiyatlama araçları ve farklı uygulama senaryoları altında elde edilebilecek kamu gelirinin önemli ölçüde değişebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte her iki uygulama da kamu kesimi açısından ciddi bir gelir potansiyeli oluşturmaktadır. Ancak ETS taslak yönetmeliğine göre pilot dönemde ve kısa vadede ETS gelirlerinin bütçede sınırlı kalması beklenmektedir. Buna karşın fiyatlandırma mekanizmasının hızla devreye girmesi kritik önemdedir. Nitekim, AB SKDM yürürlüğe

⁷ Güncel kurla yaklaşık 105-125 milyar TL tahsisat geliri elde edilebilecektir. Kıyaslama yapmak bakımından, Türkiye'de 2024 yılında toplam vergi geliri 7,4 trilyon TL, petrol ve doğalgaz üzerinden alınan ÖTV geliri 398 milyar TL'dir. Şekil 1'deki karbon fiyatları hatırlanacak olursa, Atıcı'nın 10 dolar gibi oldukça ılımlı yaklaşımına dayanan senaryoda, toplam vergi gelirlerinin %1,5/%2'si ya da GSYH'nin %0,3/%0,5'i oranında ETS geliri elde edilebilecektir.

girdiğinde Türkiye'ye maliyetleri de kademeli olarak artacaktır⁸. Bu nedenle kademeli bir karbon fiyatlama hayata geçirilmesi, SKDM kapsamında AB'ye gidecek karbon fiyatlama gelirlerinin önemli bir kısmının ülke içinde kalmasını sağlayabilecektir (OECD, 2025b).

4.2. İdari Kapasite ve Uygulama Maliyetleri

ETS ve karbon vergisinin idari kapasite gereklilikleri Türkiye açısından farklı sonuçlar doğurmaktadır. ETS; ayrıntılı bir sera gazı İRD altyapısı, ulusal kayıt sistemi, izin tahsis ve ihale platformları ile piyasa gözetimi ve denetimi gibi kurumsal kapasite unsurlarını gerektirir (Özdemir ve Köse, 2024). Türkiye, İRD sisteminin kurulması ve geliştirilmesi yönünde önemli mesafe kat etmiş; AB ETS ile uyumlu raporlama standartları oluşturmuştur. Bununla birlikte, tam işleyen bir ETS'nin devreye alınması için enerji, sanayi ve finans otoriteleri arasında sıkı koordinasyon ile piyasayı istismar ve manipülasyona karşı koruyacak düzenleyici kapasitenin güçlendirilmesi gerekecektir.

Karbon vergisi ise, idari uygulanabilirlik ve fiyat sinyali istikrarı açısından özellikle gelişmekte olan ülkeler için daha güçlü bir seçenektir (Parry vd., 2022). Teknik olarak mevcut vergi idaresi yapısı üzerinden uygulanabildiği için idari açıdan görece uygulaması daha kolay bir araç olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'de enerji ürünleri üzerindeki ÖTV ve KDV matrahının, karbon içeriklerine göre yeniden tanımlanması, kısa vadede düşük ek idari maliyetle karbon fiyatı yaratma imkânı sunmaktadır. Buna karşın, emisyon hedefleriyle uyumun sağlanması için vergi oranlarının zaman içinde yeniden değerlendirilmesi ve diğer enerji fiyat düzenlemeleriyle (sübvansiyonlar, fiyat tavanları vb.) tutarlı biçimde tasarlanmasını gerektirecektir.

4.3. Dağılımsal Etkiler

Karbon fiyatlama ilkesel olarak karbon vergisi ve ETS'nin (eğer aynı sektörlerle ve aynı fiyat sinyalini üretecek şekilde uygulanırsa) gelir dağılımı üzerindeki etkileri de benzer olacaktır. Her iki araç da enerji fiyatlarındaki artış nedeniyle, düşük gelirli haneler üzerinde görece daha fazla harcama yükü oluşturacağından, regresif etkiler doğurmaya eğilimlidir (Parry vd., 2023; OECD, 2025b). Bu nedenle dağılımsal sonuçlar araç seçiminden ziyade, büyük ölçüde elde edilen gelirlerin nasıl kullanılacağına bağlıdır.

⁸ 2026–2034 döneminde AB'nin ETS kapsamında bedelsiz tahsisatları kademeli olarak azaltması, SKDM'ye bağlı mali yükün her yıl artmasına yol açacaktır (sektörel tahminler için bkz. Bahçekapılı, 2025: 370–371). İhracatının %40'tan fazlasını AB'ye yapan Türkiye açısından bu durumun önemli ekonomik ve mali sonuçlar doğurması beklenmektedir. Mevcut simülasyonlar, demir-çelikte ihracatın %25'e kadar düşebileceğine işaret ederken (Bayat vd., 2023), SKDM'nin Türkiye için yıllık maliyetinin 690 milyon avro düzeyinde olabileceği (Simola, 2021) ya da toplam ihracat maliyetlerini 1,1–2,3 milyar avro (Bahçekapılı, 2025) / 1,5–2 milyar dolar (Acar vd., 2022) artırabileceği öngörülmektedir. EBRD'ye (2023) göre 2027'de 75 avro/tCO₂e varsayımı altında sanayi için yıllık SKDM maliyeti 138 milyon avro iken, Türkiye'nin 20 avro/tCO₂e düzeyinde yerel karbon fiyatı uygulaması bu maliyeti 56 milyon avroya düşürebilir ve gelirlerin ülke içinde kalmasını sağlayabilir; fiyatın 150 avro/tCO₂e'ye yükselmesi halinde ise maliyetin 2032'ye kadar yıllık 2,5 milyar avroya çıkma riski bulunmaktadır.

ETS açısından dağılımsal etkilerin telafi kapasitesini belirleyen iki unsur öne çıkar. İlk olarak, tahsisatların ücretsiz dağıtılması, kamu gelirini sınırlayarak hanelere veya dezavantajlı gruplara yönelik telafi mekanizmaları için mali alanı daraltabilir. İkinci olarak, ETS gelirlerinin kullanımının belirli harcama kalemlerine katı biçimde bağlanması, telafi politikalarında esnekliği azaltabilir; buna karşılık gelirin bir bölümünün doğrudan hanelere yönelik transferlere ayrılması regresif etkileri zayıflatabilir. Karbon vergisi ise gelirleri doğrudan bütçede topladığı için, vergi sistemini daha progresif kılacak düzenlemelerle birlikte tasarlanması görece daha kolay bir çerçeve sunar. Nitekim IMF'nin Türkiye için simülasyonlarında, karbon vergisi gelirlerinin emek üzerindeki vergilerin azaltılması ve sosyal transferlerin güçlendirilmesi amacıyla kullanılması halinde gelir dağılımını düzeltici bir işlev görebileceği belirtilmektedir (Parry vd., 2022). Türkiye üzerine anket ve deneye dayalı bulgular da kamu desteğinin en çok gelirin nasıl kullanılacağına bağlı olduğunu; düşük ve orta gelirli gruplara yönelik geri ödeme veya sosyal harcama artışı içeren tasarımların daha yüksek oranda kabul gördüğünü göstermektedir (Gevrek ve Uyduranoğlu, 2015).

Karbon fiyatlamasının hâlihazırda bölgesel gelir ve istihdam farklarının belirgin olduğu Türkiye'de yeni eşitsizlikler üretmemesi için, politika paketinin adil geçiş bileşeni kritik önemdedir. 7552 sayılı İklim Kanunu, ETS gelirlerinin yeşil dönüşüm ve iklimle mücadele amaçları dışında kullanılamayacağını hükme bağlarken; ayrıca bu gelirlerin “%10’una kadar” olan kısmının adil geçiş⁹ uygulamaları kapsamında yürütülecek faaliyetler için kullanılabileceğini düzenlemektedir. Bu çerçevede, özellikle uygulamanın başlangıç döneminde toplumsal kabulün güçlendirilmesi ve olası regresif etkilerin telafisi için adil geçişe ayrılacak payın en yüksek oranda işletilmesi, gelir geri dönüşü kurgusunun görünürlüğünü ve hedefleme gücünü artıracaktır¹⁰.

Can vd. (2025) yürürlükteki yakıt üzerindeki ÖTV vergilerinin, karbon seviyesiyle bağlantılı bir karbon vergisiyle değiştirilmeleri halinde, karbon vergisinin regresif etkisinin ÖTV’den daha düşük olacağını tahmin etmişlerdir. Ayrıca ton başına 30 avroya eşdeğer ek bir karbon vergisi senaryosunun gelir eşitsizliğini artıracığını, ancak düşük gelirli hanelere yönelik enerji desteği, hedefli transfer gibi gelir geri dönüşüm politikaları ile birlikte uygulanması halinde gelir eşitsizliğini azaltıcı yönde etki edeceğini belirtmişlerdir.

Türkiye bağlamında karbon gelirlerinin tasarımı ayrıca mevcut sosyal yardım ve sosyal güvenlik sisteminin işleyişiyle de yakından ilişkilidir. Elektrik ve doğal gaz faturalarına yönelik destekler ve düşük gelirli hanelere dönük programlar, enerji fiyat

⁹ Adil geçiş; çocuklar, kadınlar, yaşlılar, engelliler gibi süreçten en fazla etkilenebilecek kişiler öncelikli olmak üzere herkesi kapsayacak, istihdam sürecinin uygun tedbirler alınarak yönetildiği ve yeni istihdam alanlarının oluşturulduğu, ekonomik, çevresel ve sosyal kazanımların en üst düzeyde tutulduğu politika ve uygulamalar olarak tanımlanmaktadır.

¹⁰ Flues ve van Dender (2017), OECD ülkeleri üzerine gerçekleştirdiği simülasyonda, elektrik ve ısıtma gibi amaçlarla kullanılan yakıtlara uygulanacak bir vergi artışından elde edilecek ilave gelirlerin, en az üçte birinin düşük gelirli hanelerin sübvansiyonu için kullanılması durumunda reformun toplam etkisinin progresif hale getirilebileceğini tahmin etmektedir.

şoklarının dağılımsal etkilerini sınırlamak için hâlihazırda kullanılan başlıca araçlardır. Karbon fiyatlaması yürürlüğe girdiğinde, bu araç setinin hedefleme doğruluğu (kimleri ne ölçüde koruduğu), teşvik uyumu (tasarruf/enerji verimliliği sinyalinin bozup bozmadığı) ve mali sürdürülebilirliğinin yeniden ve birlikte değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Bu bulgular, Türkiye’de karbon fiyatlaması tasarımı yalnızca çevresel etkinliği değil, gelir geri dönüşü ve adil geçiş mekanizmalarını da içeren bütüncül bir çerçevenin gerekli olduğunu göstermektedir. İzleyen bölümde bu amaçla ETS ve karbon vergisinin birbirini tamamlayabileceği hibrit model seçenekleri ve olası bir uygulama yol haritası önerilmektedir.

4.4. Hibrit Yaklaşım ve Türkiye İçin Yol Haritası

Uluslararası deneyimler, ETS ve karbon vergisinin birbirini dışlayan değil, tamamlayıcı araçlar olarak da tasarlanabileceğini göstermektedir. Avrupa Birliği’nde AB ETS’nin yanı sıra, üye ülkelerin kendi karbon/enerji vergileri aracılığıyla ek karbon fiyatı bileşenleri bulunmaktadır. Bazı ülkelerde ise ETS kapsamında asgari fiyat seviyesini garanti eden taban fiyat uygulamaları ve piyasa istikrar rezervi mekanizmaları devrededir. Dünya Bankası ve piyasa hazırlık ortaklığı rehberleri, birçok ülkede önce mevcut enerji vergilerinin kademeli olarak “karbon içerikli” hale getirildiğini, izleyen aşamada ise belirli sektörler için ETS’nin devreye alındığı hibrit yol haritalarını örnek göstermektedir. Türkiye için de benzer bir yaklaşım, mali tasarım açısından rasyonel bir seçenek olabilir. 7552 sayılı İklim Kanunu, “karbon fiyatlandırma araçları” tanımına “ETS ve/veya karbon esaslı vergiler ve benzeri araçları” dâhil ederek, Türkiye’de karbon fiyatlamasının yalnızca ETS ile sınırlı kalmayacağına dair çerçeve sunmaktadır. On İkinci Kalkınma Planı’nda da tamamlayıcı karbon vergisinin ekonomik ve sosyal etkilerinin analiz edileceği ve ulusal ETS’yi tamamlayıcı nitelikteki karbon fiyatlandırma araçlarının değerlendirileceği belirtilmiştir (Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2024). Bu doğrultuda Türkiye’de hibrit bir tasarım çerçevesinde, her iki aracın birlikte uygulanmasına yönelik bir yol haritası şu şekilde kurgulanabilir:

Aşama 1 (Kuruluş ve kapasite): Türkiye’de karbon fiyatlamasında ulusal ETS’nin devreye alınmasıyla, özellikle enerji yoğun sanayiler ve büyük tesisler için emisyon hacmini kontrol eden bir araç tesis edilmektedir. Bu aşamada öncelik, İRD altyapısının genişletilmesi, piyasa kurumlarının (kayıt, denetim, yaptırım) işler hale getirilmesi ve sektör bazlı kıyas yaklaşımının uygulanabilirliğinin artırılmasıdır. Bu dönem aynı zamanda karbon fiyatlaması gelirlerinin bütçe içi izlenmesi ve raporlanmasına, gelirlerin nasıl kullanılacağını belirleyen mali çerçevenin hazırlanmasına imkân verir.

Aşama 2 (Gelir ve fiyat sinyalinin güçlendirilmesi): ETS’de kamu gelirleri ihale edilen tahsisat miktarına duyarlı olduğundan, orta vadede ücretsiz tahsislerin kademeli azaltılması ve ihale yoluyla dağıtılan tahsisatların payının artırılması fiyat sinyalinin güçlendirirken kamu gelirini de artıracaktır. Bu aşamada, ETS fiyat oynaklığının yeşil dönüşüme yönelik yatırım miktarlarını zayıflatmasını önlemek için ETS’nin yanında fiyat

sinyalini istikrarlı kılacak tasarım seçenekleri (örn. taban fiyat mantığını destekleyen tamamlayıcı düzenlemeler veya piyasa istikrarını artıran mekanizmalar) değerlendirilebilir.

Aşama 3 (ETS dışı sektörlerde karbon esaslı vergi bileşeni): Ulaştırma ve konut sektörü başta olmak üzere ETS'nin kapsamı dışında kalacak alanlarda mevcut enerji vergilerinin karbon içeriğini yansıtacak şekilde yeniden tasarlanması veya ÖTV üzerine sınırlı bir karbon bileşeni eklenmesi, kapsam dışı sektörlerde de tutarlı bir fiyat sinyali üretir. Mevcut ÖTV altyapısı sayesinde bu vergi bileşeni, idari açıdan nispeten hızlı şekilde hayata geçirilebilir. Böylece büyük tesislerde ETS, diğer emisyon kaynaklarında ise karbon esaslı vergi davranış değişikliği sağlayacak şekilde birlikte çalışır.

Aşama 4 (Gelir geri dönüşü ve toplumsal kabul): Hibrit yapının başarısı, karbon fiyatlamasından elde edilen gelirlerin nasıl kullanılacağına bağlıdır. Bu nedenle gelirlerin bir bölümünün hedefli sosyal telafi mekanizmalarına, bir bölümünün ise düşük karbonlu dönüşümü hızlandıracak yatırımlara yönlendirilmesi; gelir kullanımının şeffaf biçimde izlenmesi ve raporlanması önem taşır. ETS gelirlerinde adil geçiş amaçlı kullanılabilecek miktara yönelik mevzuatta %10'luk üst sınırın bulunması gelir geri dönüşü kapasitesini sınırlayabilecektir. ETS dışı sektörlerde uygulanacak karbon esaslı vergi bileşeninden elde edilecek gelirler, hanehalklarına yönelik telafi/geri ödeme mekanizmalarını güçlendiren tamamlayıcı bir finansman kaynağı olarak tasarlanmalıdır. Bu tür bir kurgu, regresif etkilerin hafifletilmesine ve toplumsal kabulün güçlenmesine katkı sağlar.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, Türkiye'de karbon fiyatlamasına geçiş sürecini maliye politikası perspektifinden ele almakta; emisyon ticaret sistemi (ETS) ile karbon vergisi arasındaki temel farkları çevresel etkinlik, gelir potansiyeli, idari kapasite ve dağılımsal etkiler bakımından tartışmaktadır. Türkiye, bir yandan 2053 net-sıfır emisyon hedefi doğrultusunda emisyon azaltım politikalarını güçlendirmek, diğer yandan iklim politikalarını mevcut vergi-bütçe sistemi ve sosyal koruma yapısıyla uyumlu hâle getirmek durumundadır. Bu bağlamda karbon fiyatlaması, yalnızca teknik bir çevre politikası aracı değil; kamu gelirlerinin kompozisyonunu ve kamu kesiminin dağılımsal adalet fonksiyonunu etkileyebilecek kapsamlı bir reform alanı olarak görülmelidir.

Çalışmanın temel bulgularından biri, ETS ve karbon vergisinin Türkiye bağlamında birbirini tamamlayıcı araçlar olarak değerlendirilmesinin daha tutarlı olduğudur. Enerji yoğun sanayiler ve büyük emisyon kaynaklarında ETS, emisyon miktarı üzerinde tavan oluşturarak politika kesinliği sağlarken; ETS kapsamı dışında kalan sektörlerde (ulaştırma ve konut gibi) enerji vergilerinin karbon içeriğini daha iyi yansıtacak biçimde yeniden tasarlanması, karbon fiyat sinyalinin ekonominin geneline daha tutarlı yayılmasına katkı sağlayacaktır.

Çalışmanın politika önerileri üç eksende özetlenebilir. İlk olarak çevresel etkinlik açısından ETS'nin kapsamı, tavan düzeyi ve izin tahsis yöntemi Türkiye'nin orta ve uzun

vadeli emisyon hedefleriyle uyumlu olacak şekilde belirlenmelidir. Karbon esaslı vergiler gündeme geldiğinde, vergi oranı ve artış patikası öngörülebilir bir fiyat sinyali üretecek biçimde tasarlanmalıdır. İkinci olarak yeşil dönüşümün finansmanı açısından, karbon fiyatlamasından doğacak kaynakların önemli bir bölümünün düşük karbonlu dönüşümü hızlandıracak yatırımlara yönlendirilmesi gerekmektedir.

Üçüncü olarak sosyal adalet boyutunda, karbon fiyatlamasının enerji fiyatları kanalıyla regresif sonuçlar doğurabilmesi nedeniyle, gelirlerin hedefli sosyal telafi mekanizmalarıyla (düşük ve orta gelir gruplarına yönelik transferler/geri ödemeler, enerji yoksulluğu ile mücadele araçları) ilişkilendirilmesi reformun hem adil hem de politik olarak uygulanabilir olmasını kolaylaştıracaktır. Bu noktada, ETS gelirlerinin kullanımında mevzuatın öngördüğü sınırlamalar dikkate alındığında, ETS dışı alanlarda uygulanacak karbon esaslı vergi bileşeninin gelirleri, hem dönüşüm yatırımlarını finanse eden hem de gelir geri dönüşünü güçlendiren tamamlayıcı bir kaynak olarak değerlendirilmelidir. Gelir kullanımının şeffaf biçimde raporlanması ve performans göstergeleriyle izlenmesi, kamuoyu desteğini artıracak bir zemin de oluşturacaktır.

Sonuç olarak, iyi tasarlanmış, hedefli ve bütüncül bir karbon fiyatlama çerçevesi, Türkiye'nin emisyon azaltımı hedeflerine ulaşmasını kolaylaştırırken dönüşümün sosyal maliyetlerini yönetme kapasitesini de güçlendirebilir. Bu çerçevenin somutlaştırılması için gelecekteki araştırmaların Türkiye özelinde ayrıntılı mikro-simülasyonlara ve gelir geri dönüşü seçeneklerinin karşılaştırmalı etkilerine odaklanması önem taşımaktadır.

Yazarlık Beyanı: Yazar makalenin son halini gözden geçirerek onaylamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazar, araştırma, yazarlık ve yayınlama süreçlerinde herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Finansman: Yazar, bu çalışmaya herhangi bir mali destek veya finansman sağlanmadığını beyan eder.

Etik Beyanı: Yazar, bu çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğunu ve kullanılan tüm kaynakların düzgün bir şekilde alıntıldığını beyan eder.

Kaynakça

- 4760 sayılı *Özel Tüketim Vergisi Kanunu*. R.G. Tarihi: 12.06.2002. Resmi Gazete Sayı: 24783. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=4760&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>
- 7552 sayılı *İklim Kanunu*. R. G. Tarihi: 09.07.2025. Resmi Gazete Sayı: 32951. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2025/07/20250709-1.htm>
- Acar, S., Aşıcı, A. A., & Yeldan, A. E. (2022). Potential Effects of the EU's Carbon Border Adjustment Mechanism on the Turkish Economy. *Environment, Development and Sustainability*, 24(6), 8162-8194. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01779-1>
- Akdoğan, U. & Aydın, Ö. (2025). Çifte Yazar Hipotezi Bağlamında Çevresel Vergilendirme - İşsizlik İlişkisi: Panel VAR Analizi. *Trakya University Journal of Social Sciences*, 27(1), 95-107. <https://doi.org/10.26468/trakyasobed.1651930>
- Akgün, O., Cournède, B. & Fournier, J. (2017). *The Effects of the Tax Mix on Inequality and Growth*. OECD Economics Department Working Papers, No. 1447, OECD Publishing,

- Paris. <https://doi.org/10.1787/c57eaa14-en>.
- Alaca, İ. (2025). 7552 sayılı Türkiye'nin İlk İklim Kanunu: Chantal Mouffe'un Agonistik Demokrasi Kuramı Bağlamında Bir Değerlendirme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 86, 406-426. <https://doi.org/10.51290/dpusbe.1755824>
- Ambec, S.; Cohen, M. A.; Elgie, S. & Lanoie, P. (2013). The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness? *Review of Environmental Economics and Policy*, 7(1), 2-22. <https://doi.org/10.1093/reep/res016>
- Aşıcı, A. A. (2025). Optimal Design of Turkey's Emission Trading System: Lessons From the EU and Global Best Practices. *METU Studies in Development*, 52 (June), 69-90. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/metusd/issue/93165/1687380>
- Aydoğdu, M. H. (2024). İklim Değişikliğinin Sosyal ve Ekonomik Yapı Üzerine Etkilerinin Genel Değerlendirmesi. In B. Güngör & Ö. Küçük (Eds.), *Sürdürülebilir Gelecek için İklim Perspektifleri* (pp. 65-82). Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub564.c2270>
- Bahçekapılı, C. Z. Z. (2025). AB Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması'nın Türkiye'nin Karbon Emisyonu Yüksek Sektörlerindeki Potansiyel Maliyetlerinin Değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 47(2), 346-380. <https://doi.org/10.14780/muiibd.1570321>
- Barrios, S., Pycroft, J. & Saveyn, B. (2013). *The Marginal Cost of Public Funds in the EU: The Case of Labour versus Green Taxes*. EC Taxation Papers, Working Paper No: 35. https://taxation-customs.ec.europa.eu/system/files/2016-09/taxation_paper_35_en.pdf
- Bavbek, G. (2016). *Assessing the Potential Effects of A Carbon Tax in Turkey*. EDAM Energy and Climate Change Climate Action Paper Series 2016/6. https://edam.org.tr/wp-content/uploads/2016/10/EDAM_CarbonTaxEffects_October2016.pdf
- Bayar, A. & Varoğlu, E. (2022). *Investigating the Effects of Environmental and Energy Policies in Turkey Using an Energy Disaggregated CGE Model*. ERF Working Paper Series, No. 1622. https://erf.org.eg/app/uploads/2022/12/1671715989_671_841087_1622.pdf
- Bayat, T., Özsalman, E. & Derindağ, Ö. F. (2025). Evaluating Export Vulnerability Through Import Demand Elasticity in Carbon Border Adjustment Contexts: A Focus on Türkiye. *Environmental Science and Pollution Research*, 32, 2238–2250. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-35861-8>
- Berksoy, T. & Akbaş Akdoğan, D. (2018). Yenilenebilir Enerjide Kamu Politikaları ve Türkiye. *Journal of Life Economics*, 5(3) 19-42. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jlecon/issue/38982/456547>
- Bölükbaş, M. (2025). İklim Kanunu Çerçevesinde Türkiye'de Yeşil Maliye ve Karbon Vergisi Yaklaşımlarına Yönelik Bir Değerlendirme. *Vergi Dünyası*, 45(530), 12-21. <https://www.vergidunyasi.com.tr/arsiv/makaleler/iklim-kanunu-cercevesinde-turkiye-de-yesil-maliye-ve-karbon-vergisi-yaklasimlarina-yonelik-bir-degerlendirme-17582>
- Bovenberg, A. L. & De Mooij, R. A. (1994). Environmental Levies and Distortionary Taxation. *American Economic Review*, 84(4), 1085- 1089. <https://www.jstor.org/stable/2118046>
- Can, Z. G., O'Donoghue, C. & Sologon, D. (2025). *The Distributional Effects of Carbon Pricing in Türkiye*. IZA Institute of Labor Economics, Discussion Paper, No. 17701. <https://docs.iza.org/dp17701.pdf>
- Carl, J. & Fedor, D. (2016). Tracking Global Carbon Revenues: A Survey of Carbon Taxes versus Cap-and-Trade in the Real World. *Energy Policy*, 96, 50-77. <http://dx.doi.org/10.1016/J.ENPOL.2016.05.023>
- Çelikkaya, A. (2024). Türkiye'nin Karbon Fiyatlandırma Politikasının Yeniden Gözden Geçirilmesi. *Maliye Çalışmaları Dergisi*, 71, 15-27. <https://doi.org/10.26650/mcd2023-1453538>
- Coase, R. H. (1960). The Problem of Social Cost. *Journal of Law and Economics*, 3, 1-44. <https://www.sfu.ca/~wainwrig/Econ400/coase-socialcost.pdf>
- Connoly, S. & Munro, A. (1999). *Economics of the Public Sector*. Englang: Prentice Hall Europe.
- Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2004). Trade, Growth, and the Environment. *Journal of Economic Literature*,

- 42(1), 7-71. <https://doi.org/10.1257/002205104773558047>
- Cornes, R. & Sandler, T. (1985). Externalities, Expectations, and Pigovian Taxes. *Journal of Environmental Economics and Management*, 12, 1-13. [https://doi.org/10.1016/0095-0696\(85\)90012-9](https://doi.org/10.1016/0095-0696(85)90012-9)
- Cournède, B., Fournier, J. M. & Hoeller, P. (2018). *Public Finance Structure and Inclusive Growth*. OECD Economic Policy Paper, No. 25, Paris: OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/e99683b5-en>
- Crippa, M., Guizzardi, D., Pagani, F., Banja, M., Muntean, M. et al. (2025). *GHG Emissions of All World Countries - 2025 Report*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2025, <https://doi.org/10.2760/9816914>
- Demirbilek, B. (2025). Türkiye's Climate Change Policy: An Evaluation of Its Transition to Low Carbon Policies. *Intellectual Discourse*, 33(2), 555-577. <https://doi.org/10.31436/id.v33i2.2178>
- EBRD (European Bank for Reconstruction and Development) (2023). *Potential Impact of the Carbon Border Adjustment Mechanism on the Turkish Economy*. [https://iklim.gov.tr/db/english/haberler/files/20230523%20Impacts%20of%20CBAM%20on%20Turkiye%20phase%20%20report%20FV3%20\(2\)-sayfalar-1,3,5-16%20\(1\)%20\(1\).pdf](https://iklim.gov.tr/db/english/haberler/files/20230523%20Impacts%20of%20CBAM%20on%20Turkiye%20phase%20%20report%20FV3%20(2)-sayfalar-1,3,5-16%20(1)%20(1).pdf)
- EC (2025). *EU Emissions Trading System*. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/carbon-markets/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en
- EC (European Commission) (2011). *Impact Assessment, Accompanying Document to the Proposal for a Council Directive, Amending Directive 2003/96/EC Restructuring the Community Framework for the Taxation of Energy Products and Electricity*. Commission Staff Working Paper, SEC (2011), 409.
- Engin Balın, B. E. (2024). Combating Climate Change in Türkiye: Integration of Market-Based Instruments to the Environmental Policy. In B. Engin Balın, H. D. Mumcu Akın, F. Karagöz Özenç & Ö. Garan (Eds.), *Pursuing Sustainable Development Goals. The Performance of Türkiye in the Centennial of the Republic* (pp. 581-596). Istanbul: Istanbul University Press. <https://doi.org/10.26650/B/SS10.2024.013.020>
- Flues, F. & van Dender, K. (2017). *The Impact of Energy Taxes on the Affordability of Domestic Energy*. OECD Taxation Working Papers, No. 30, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/08705547-en>
- Flues, F. & van Dender, K. (2020). *Carbon Pricing Design: Effectiveness, Efficiency and Feasibility: An Investment Perspective*. OECD Taxation Working Papers, No. 48. <https://dx.doi.org/10.1787/91ad6a1e-en>
- Fullerton, D. & Metcalf, G. E. (1997). *Environmental Taxes and the Double-Dividend Hypothesis: Did You Really Expect Something for Nothing?* NBER Working Paper No. w6199. <https://ssrn.com/abstract=225957>
- Gevrek, Z. E. & Uyduranoğlu, A. (2015). Public Preferences for Carbon Tax Attributes. *Ecological Economics*, 118, 186-197. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.07.020>
- Göğüsdere, C. (2024). Karbon Vergisi: Türkiye Özelinde Bir İnceleme. *Mali Kılavuz*, 91, <https://www.malikilavuz.com/karbon-vergisi-turkiye-ozelinde-bir-inceleme/>
- Goulder, L. H. (1995). Environmental Taxation and The Double Dividend: A Reader's Guide. *International Tax and Public Finance*, 2(2), 157-183. <https://doi.org/10.1007/BF00877495>
- Government of Canada (2025). *Output-Based Pricing System*. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/output-based-pricing-system.html>
- Hagemann, Robert (2018). *Tax Policies for Inclusive Growth: Prescription versus Practice*. OECD Economic Policy Paper, No. 24, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/09ba747a-en>
- İklim Değişikliği Başkanlığı (2024). *İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı (2024-2030)*. [https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/%C4%B0klim%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi%20Azalt%C4%B1m%20Stratejisi%20ve%20Eylem%20Plan%C4%B1%20\(2024-2030\).pdf](https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/%C4%B0klim%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi%20Azalt%C4%B1m%20Stratejisi%20ve%20Eylem%20Plan%C4%B1%20(2024-2030).pdf)
- İklim Değişikliği Başkanlığı (2025, 22 Temmuz). *Türkiye Emisyon Ticaret Sistemi Yönetmeliği Taslağı*

Yayımlandı. <https://iklim.gov.tr/turkiye-emisyon-ticaret-sistemi-yonetmeligi-taslagi-yayimlandi-haber-4519>

- Jobert, T., Karanfil, F. & Tykhonenko, A. (2018). Degree of Stringency Matters: Revisiting The Pollution Haven Hypothesis Based On Heterogeneous Panels and Aggregate Data. *Macroeconomic Dynamics*, 23(7), 2675-2697. <https://doi.org/10.1017/S136510051700092X>
- Marten, M. & van Dender, K. (2019). *The Use of Revenues from Carbon Pricing*. OECD Taxation Working Papers, No. 43, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/3cb265e4-en>.
- Metcalfe, G. E. & Stock, J. H. (2020). Measuring the Macroeconomic Impact of Carbon Taxes. *American Economic Association Papers and Proceedings*, 110, 101-106. <https://doi.org/10.1257/pandp.20201081>
- Nalbant Efe, G. (2021). *Büyüme Dostu Vergileme*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- OECD (2025a). *Air Emissions - Greenhouse Gas Emissions Inventories* (Data Set). [https://data-explorer.oecd.org/?lc=en&fs\[0\]=Topic%2C1%7CEnvironment%20and%20climate%20change%23ENV%23%7CAir%20and%20climate%23ENV_AC%23&pg=0&fc=Topic&bp=true&snb=16](https://data-explorer.oecd.org/?lc=en&fs[0]=Topic%2C1%7CEnvironment%20and%20climate%20change%23ENV%23%7CAir%20and%20climate%23ENV_AC%23&pg=0&fc=Topic&bp=true&snb=16)
- OECD (2025b). *OECD Economic Surveys: Türkiye 2025*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/d01c660f-en>
- OECD (2025c). *Effective Carbon Rates 2025: Recent Trends in Taxes on Energy Use and Carbon Pricing*, OECD Series on Carbon Pricing and Energy Taxation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/a5a5d71f-en>
- OECD (2025d). *Environment at a Glance: Türkiye*. https://www.oecd.org/en/publications/environment-at-a-glance-country-notes_59ce6fe6-en/turkiye_80948100-en.html
- Özdemir, H. & Köse, M. (2024). Karbon Vergisi, Emisyon Ticaret Sistemi ve Sınırdaki Karbon Düzenlemesi: Türkiye Açısından Değerlendirmeler. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(3), 518-541. <https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.1464955>
- Parry, I., Minnett, D. & Zhunussova, K. (2023). *Climate Mitigation Policy in Türkiye*. INF Working Paper, WP/23/108. <https://doi.org/10.5089/9798400241291.001>
- Parry, I., Simon, B., & Karlygash, Z. (2022). *Carbon Taxes or Emissions Trading Systems? Instrument Choice and Design*. IMF Staff Climate Note, 2022(006), 1-25. <https://www.imf.org/-/media/files/publications/staff-climate-notes/2022/english/clnea2022006.pdf>
- Pearce, D. W. (1991). The Role of Carbon Taxes in Adjusting to Global Warming. *Economic Journal*, 101(407), 938-948. <https://doi.org/10.2307/2233865>
- Pigou, A. C. (1920). *The Economics of Welfare*. London: Macmillan.
- Porter, M. (1991). America's Green Strategy. *Scientific American*, 264(4), 168. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0491-168>
- Porter, M., & van der Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118. <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>
- Prammer, Doris (2011). *Quality of Taxation and the Crisis: Tax Shifts from a Growth Perspective*. European Union Taxation Papers, Working Paper No. 29. <https://data.europa.eu/doi/10.2778/29300>
- Sadik-Zada, E. R. & Ferrari, M. (2020). Environmental Policy Stringency, Technical Progress and Pollution Haven Hypothesis. *Sustainability*, 12(9), 3880. <https://doi.org/10.3390/su12093880>
- Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik. R.G. Tarihi: 17.05.2014. Resmi Gazete Sayı: 29003. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=19678&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
- Simola, H. (2021). *CBAM! - Assessing Potential Costs of the EU Carbon Border Adjustment Mechanism for Emerging Economies*, BOFIT Policy Brief, No. 10/2021, Bank of Finland, Bank of Finland Institute for Emerging Economies (BOFIT), Helsinki, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:fi:bof-202110252070>

- Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2024). *On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028)*. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/12/On-Ikinci-Kalkinma-Plani_2024-2028_11122023.pdf
- Susam, N. (2016). *Kamu Maliyesi, Temel Kavram ve Esaslar (2. Baskı)*. İstanbul: Beta Yayınları.
- T. C. Ticaret Bakanlığı (2025). *AB SKDM Bilgi Notu*. <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/ab-sinirda-karbon-duzenleme-mekanizmasi/ab-skdm-bilgi-notu>
- Topal, M. H. (2017). Çifte Kazanç Hipotezinin OECD Ekonomileri için Testi: Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. *The Journal of International Scientific Researches*, 2(4), 1-20. <https://doi.org/10.23834/isrjournal.284627>
- Uyduranoğlu, A. (2024, Mayıs 24). *Emisyon Ticaret Sistemi'nin Etkinliğine İnanç Arttıkça, Destek de Yükseliyor*. Temiz Enerji Haber Portalı, <https://temizenerji.org/2024/05/24/emisyon-ticaret-sisteminin-etkinligine-inanc-arttikca-destek-de-yukseliyor/>
- Vermeend, Willem; Ploeg, Rick van der ve Timmer, Jan Willem (2008). *Taxes and the Economy, A Survey on The Impact of Taxes on Growth, Employment, Investment, Consumption and the Environment*. USA: Edward Elgar.
- World Bank (2023). *Partnership for Market Implementation: Implementation Support Plan*. Washington, D.C.: World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/099041923061024067>
- World Bank (2025). *State and Trends of Carbon Pricing Dashboard*, <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>
- World Health Organization (WHO) (2025). *Climate Change*. https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1
- Yang, X., Jiang, P. & Pan, Y. (2020). Does China's Carbon Emission Trading Policy Have an Employment Double Dividend and a Porter Effect? *Energy Policy*, 142, 111492. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111492>
- Yeldan, E. & Voyvoda, E. (2015). *Low Carbon Development Pathways and Priorities for Turkey*. WWF Turkey and Istanbul Policy Center. https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/turkiye_nin_duuk_karbonlu_kalknma_yollar_eng.pdf
- Yılmazcan, D. & Dağ, C. (2018). Enerji Politikalarındaki Mali Düzenlemeler. In S. Sarı, A. H. Gencer & O. Khamidov (Eds.), *International Conference on Eurasian Economies 2018* içinde (pp. 411-420). <https://congress.avekon.org/papers/2036.pdf>
- Yolal, M. (2025). Karbon Vergisi Uygulamalarının İskandinav Ülkeleri Açısından Değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi SBE Dergisi*, 28(53), 265-290. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.1642788>
- Za'rate-Marco, A. & Valle's-Gime'nez, J. (2013). Environmental Tax and Productivity in a Decentralized Context: New Findings on the Porter Hypothesis. *European Journal of Law and Economics*, 40, 313-339. <https://doi.org/10.1007/s10657-013-9400-5>