



Araştırma Makalesi / Research Article

KARBON SERTİFİKASININ BANKALARDA MUHASEBELEŞTİRİLMESİ: TEMİNAT OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Teoman TAĞTEKİN¹

Öz

İklim değişiminin önlenmesine yönelik gerçekleştirilen uluslararası anlaşmalar sonrası taraf olan ülkeler kota uygulaması ile emisyon salımlarını sınırlandırmaya çalışmaktadır. Kota dahilinde tahsis edilen emisyon salım haklarının kullanılmayan kısımları ticarete konu olmaktadır. Emisyon Ticaret Sistemleri-ETS üzerinden, arz talep dengesine göre oluşan karbon sertifikalarının fiyatlandırması yapılmakta, maddi enstrüman olarak değerlendirilmektedir. Çalışmada karbon sertifikalarının piyasa değerleri dikkate alınarak bankalarda kredi teminatı olarak değerlendirilmesi ve teminat aşamasının farklı fazlarında oluşan sayısal değerlemelerin muhasebe kayıtlarına yansıtılması incelenmiştir. Böylelikle Türkiye’de kurulması planlanan ETS’nde piyasa fiyatı oluşan ve ticarete konu olan karbon sertifikalarının bankalarda kredi teminatı olarak kabul edilmesi ve sonrasında yaşanan fiyat hareketlerinin banka tarafından hesaplama ve muhasebe yansımaları örneklenerek sürece ilişkin kaydı yapı oluşturulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karbon sertifikası, Banka teminatı, ETS-Emisyon ticaret sistemi

Jel Kodları: Q56, G21, M41

ACCOUNTING FOR CARBON CERTIFICATES IN BANKS: A STUDY ON THEIR EVALUATION AS COLLATERAL

Abstract

Following international agreements aimed at preventing climate change, signatory countries are attempting to limit their emissions through quota systems. The unused portions of emission rights allocated within the quota are traded. Through Emissions Trading Systems (ETS), carbon certificates are priced according to supply and demand and are considered a financial instrument. This study examines the valuation of carbon certificates as collateral for bank loans based on their market value and the reflection of numerical valuations formed at different stages of the collateralization process in accounting records. Thus, the aim is to establish a record structure for the process by exemplifying the acceptance of carbon certificates, which are subject to market pricing and trading in the planned ETS in Türkiye, as collateral for loans in banks and the subsequent price movements in terms of calculations and accounting reflections on the part of the bank.

Keywords: Carbon certificate, Bank guarantee, ETS-Emissions trading system

Jel Codes: Q56, G21, M41

¹ Dr. Vakıf Katılım Bankası, teotag@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7679-0163

Başvuru Tarihi (Received): 01.08.2025 **Kabul Tarihi** (Accepted): 27.01.2026

Giriş

Kyoto protokolünün 2005 yılında imzalanması sonrası, protokole taraf ülkelerde taahhüt edilen emisyon azaltım hedeflerine paralel uygulamalar başlatılmıştır. Kyoto protokolü ile gelişmiş ülkeler için emisyon azaltım düzenlemeleri gündeme gelirken, 2016 tarihinde imzalanan Paris İklim Anlaşması tüm ülkelerin emisyon azaltım konusunda üzerlerine düşen sorumluluğu yerine getirmeleri gerektiği belirtilmiştir. Bu bağlamda anlaşmaya taraf olan ülkeler gelişmişlik düzeyleri ile uyumlu emisyon hedeflerini kendileri belirlemekte ve karbon nötr hedef tarihine uygun planlama yaparak uygulanan tahsisat programları ile sektörel disiplini sağlamaktadırlar. Hükümetler tarafından sektörel bazlı tahsis edilen ücretsiz emisyon salım haklarının kullanılmayan kısımlarının ticarileşmesi, emisyon salımlarını nötrleştirmek isteyen işletmeler için piyasadan karbon sertifikası alımının gerçekleştirilmesi, işlemlerin oluşumu için gereken karbon sertifikası fiyatlaması gibi işlemler ETS üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda, iklim değişikliği ile mücadele kapsamında Emisyon Ticaret Sistemleri-ETS kilit rol oynamaktadır. Emisyon Ticaret Sistemi'nin Avrupa Birliği (AB) nezdinde uygulamaya başlanması ile birlikte, hükümetler tarafından sektör bazlı emisyon kotaları tahsis edilmiştir. Tahsis edilen kotaların tamamını kullanmayan işletmelerin, kotaları dâhilinde kullanmadıkları salım haklarını ticarete konu etmeleri maddi bir gelir kaynağına dönüşmüştür. Böylelikle, kotasını aşan işletmeler cezai yaptırımlardan korunmak adına emisyon kredilerini satın almakta ve aşan emisyon salımı kısmını tolere edebilmektedir. Kamu otoritesi zaman ilerledikçe sektörlere tanınan kotaları kademeli olarak azaltarak, emisyon salımlarını minimize etmeyi hedeflemektedir. İşletmeler de bu bağlamda disipline olarak emisyon salımlarını azaltıp olası cezai yaptırımlara mazur kalmamak adına salıma neden olabilecek süreçlerini iyileştirme çalışmaları yapmaktadırlar. Hükümetler sektörel bazlı kota uygulaması ile emisyon salımlarını yönlendirmeye çalışmaktadır. Diğer yandan, yutak alanlar ve yenilenebilir enerji üretimi başta olmak üzere emisyon salımı yapmak bir yana emisyon salımını azaltan üretim metodolojilerini seçen işletmelerde teşvik edilmektedir. Ticarileşen bir ürün olan karbon emisyonu ve sertifikasının oluşturulan metrikler kapsamında tanımlanması, tariflenmesi yapılmalıdır.

Salımı engellenerek tutulan karbonun ticareti belirli bir karbon varlığının olmasını gerektirmektedir. Genel olarak 1 ton karbondioksit(CO₂) olarak belirlenen metrik, karbondioksit eşdeğerinin hesaplamayı, karbon tutum zamanını belirlemeyi ve varlığın sözleşmeyle korunması hususlarını içermektedir (Elitaş ve Çetin, 2011, s. 54).

Sürdürülebilirlik konusunda ulusal ve uluslararası seviyede toplumsal bilinç ve farkındalığın artmış olması bankaların da finansman politikalarında konjonktürel revizyon ve düzenleme yapmalarını zorunlu hale getirmiştir. Şirketlerin karbon emisyonlarını dengelemek adına karbon kredileri almayı tercih ettikleri görülmektedir. Bu durum finansman ilişkisinde bulunan müşteriler ile bankalar arasında başta yeşil varlık oranı olmak üzere banka tarafından yapılacak sürdürülebilirlikle ilişkili yasal raporlamalarda avantaj sağlayacak olması nedeni ile müşteri ve banka adına fırsatlar doğurmaktadır. Banka açısından daha yeşil bir varlık fonlamasına aracılık hizmeti sağlanmış olurken, müşteri açısından emisyonları dengelenmiş bir işletme olarak daha avantajlı fiyatlamalar uygulanmaktadır. Bankalar kredi tahsis aşamasında talep ettikleri bilgi ve belgelere ilave olarak işletmelerin emisyon salımı ile ilgili bilgilerini de öğrenerek, çevre duyarlılığı hassasiyetine göre işletmelerin finansmanında seçici davranmaktadırlar. Banka açısından bakıldığında, çevre hassasiyeti az olan bir işletmenin finansmanına aracılık banka için de olumsuz etki yaratacağından, bu noktada bankaların kredi tahsis politikaları geçmişe nazaran daha da radikalleşebilecektir.

Çalışmada, bankaların kredi tahsis aşamasında sürdürülebilirlik hassasiyetlerini göz önünde bulundurup, karbon sertifikalarını dikkate almaları esas alınmıştır. Kredi tahsis aşamasında alınacak teminat şartlarında karbon azaltım faaliyetlerini destekleyip ispatlar nitelikte olan karbon

sertifikalarının varlığı şart olarak istenmesi, sonrasında kredi kullandırımı aşamasında teminat olarak alınması üzerine muhasebe kurgusu gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda müşterilerden teminat olarak alınan karbon sertifikalarının teminat olarak giriş işlemleri, değer artış ve düşüşlerinin kayıtlara yansıtılması, nakde dönüştürülüp risk tasfiyesi, iade işlemleri için örnekler hazırlanarak muhasebe kayıtları yapılmıştır. Böylelikle bankalar karbon sertifikası gibi uluslararası geçerliliği olan sürdürülebilirlik ve yeşil finansı destekleyen, maddi karşılığı olan enstrümanı bankacılık işlemlerine dahil ederek ürün çeşitliliğini arttırabilecek, hem de karbon sertifikalarının tedariki, alım satımı gibi hususlarda da müşterilerine yardımcı olabilecek hizmet fonksiyonu kabiliyeti kazanma fırsatı yakalayabileceklerdir. Karbon sertifikalarının emisyon ticaret sisteminde gerçekleşen günlük sertifika fiyatları üzerinden değerlemelerinin yapılması, ikincil piyasanın oluşumu ve alım satımı, işlemlerin banka tarafına olan yansımalarının muhasebeleştirilmesi gibi konular çalışmanın diğer başlıklarını oluşturmaktadır.

Tüm bu başlıklar dahilinde bankalar için karbon sertifikası teminat işlemlerine ait değerlendirme ve muhasebeleştirme işlemlerinin durum bazlı nasıl olacağı örnek işlem setleri ile açıklanarak oluşturulmuş ve uluslararası seviyede ticareti yapılan karbon sertifikalarının ulusal seviyede kurulacak ETS dahilinde daha da kullanımı artacağı dikkate alınarak, finansal enstrüman olarak değerlendirilmesi ve bankacılık sistemine olan yansımalarını muhasebe kayıtları üzerinden göstermek adına literatüre katkı sağlanmıştır.

1. Literatür Taraması

Karbon sertifikalarının muhasebeleştirilmesi ve finansal bir enstrüman gibi işlem görmesi amacıyla yapılmış akademik çalışmalara ait literatür taraması sonuçları aşağıdaki gibidir. Gerçekleştirilen literatür taramasında karbon sertifikaları ile ilgili muhasebe işlemleri için, sertifika sahibi işletme tarafında yapılacak muhasebe kayıtları üzerine çalışmalar olduğu belirlenmiş olup, bankalar tarafında finansal bir enstrüman olarak değerlendirilip, bankalar tarafından yapılacak muhasebe kayıtlarını inceleyen çalışmaların nadir olduğu görülmüştür.

Çankaya ve Şeker (2013) çalışmalarında, sera gazı salım belgelerinin alım satımı söz konusu olduğunda, sertifikanın bulunduğu pozisyona göre oluşan, alıcı, satıcı, aracı gibi farklı gruplar için de farklı şekillerde kayıt altına alma ihtiyacı gündeme geleceğini belirlemiştir. Ayrıca, ülkemizde karbon sertifikaların ticaretinin yapıldığı bir borsanın da bulunmaması büyük bir eksiklik olarak belirtilmiştir.

Durgut (2015) çalışmasında, ilgili konuda muhasebe standardının olmaması nedeni ile karbon verilerinin finansal tablolara aktarımında farklılıklar yaşandığı, bu durumun da finansal tabloların mukayese edilebilirliğini ortadan kaldırdığını ifade etmiştir.

Altınbay ve Golagan (2016) çalışmalarında, Uluslararası Finansal Raporlama Yorum Komitesi (International Financial Standards Interpretation Committee- IFRIC) tarafından emisyon salım haklarının muhasebe standartları dahilinde nasıl raporlanabileceği ile ilgili hazırlanan ancak daha sonra çekilen IFRIC-3 yorumunu temel alarak muhasebe kayıtları ve finansal tablolara aktarımı üzerine bilgiler verilmiştir.

Gürbüz ve arkadaşları (2019), karbon ticaretinde ve piyasalarında uluslararası seviyede standartların oluşmasını teminen Dünya karbon borsası ve merkez bankası gibi oluşumların gerçekleşmesine vurgu yapmışlardır. Benzer şekilde Türkiye’ de de organize bir karbon piyasasının ve emisyon ticaret sisteminin kurulmasının elzem olduğu hususuna vurgu yapılmıştır.

Karbon ticaretinin oluşumunun doğal olarak karbon muhasebesi kavramını da tetiklediği ancak ulusal ve uluslararası seviyede standart bir karbon muhasebesi uygulamasının henüz oluşmadığı belirtilmiştir.

Endiana ve arkadaşları (2020), çalışmalarında, Endonezya’da bulunan imalat işletmelerinde yeşil muhasebe uygulamaları ile çevre maliyetlerinin finansal tablolarda gösteriminin gerçekleştirildiği, böylece işletmelerin doğrudan /dolaylı olarak finansal performanslarını iyileştirebildikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Maama ve Gani (2022), Doğu Afrika’da yer alan bankalar için yapmış oldukları çalışmada yönetim kalitesi yüksek olan bankalarda karbon muhasebesi uygulamasının daha yüksek kullanılan sermayenin getirisi (return on capital employed- ROCE) ve net faiz marjı (net interest margin- NIM) oranlarına erişilmesini sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Poroy ve arkadaşları (2022), karbon emisyonlarına ait finansal bilgilerin finansal tablolara aktarımı farklı yaklaşımlarla örnek olay üzerinden muhasebe kayıtları oluşturmuş ve karşılaştırmalı olarak tablolar üzerinden gösterimini yapmıştır.

Karcıoğlu ve Öztürk (2023), iklim değişikliği olgusunun işletmelere ve dolayısıyla da muhasebe kayıt ve süreçlerine etkisiyle iklim değişikliği muhasebesi kavramı oluştuğu ve bunun kapsayıcı bir çerçeve oluşturduğu tespitini yapmıştır.

Yelgen (2022) çalışmasında, yeşil muhasebe uygulamalarının işletmelere sağlayacağı birçok faydanın yanında özellikle standartlaşmamış olmanın getirdiği zorluklar da barındırdığı tespitini yapmıştır. Çevresel faaliyetlere ilişkin muhasebe uygulamalarının işletmelerin inisiyatifine bırakılmadan gerçekleştirilmesine yönelik yapının tesis edilmesi, tekdüzen hesap planında yapılacak düzenlemeler ile de bu faaliyetlerin mali tablolarda izlenebilirliğini sağlayacak ortamın oluşturulması gerektiğini belirtmiştir.

Gerçekleştirilen literatür taraması ile karbon sertifikasının teminat içerikli finansal bir enstrüman olarak bankalar tarafında değerlendirilip muhasebe kayıtlarının tesis edildiği çalışmaya rastlanmamış olup bu bağlamda yapılan çalışmanın literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir.

2. Karbon Esaslı Finansal Oluşumlar

İklim değişikliği ile ilgili mücadeleyi hızlandırmak, daha ulaşılabilir hedefler koymak amaçlı düzenlenen Paris Anlaşması 12 Aralık 2015 tarihinde 21. Taraflar konferansında 196 katılımcı ülke tarafından kabul edilerek 4 Kasım 2016 tarihinde uygulamaya başlanmıştır. Anlaşmanın genel amacı, sanayileşme öncesi döneme göre küresel ortalama sıcaklık artışını 2 derecenin altında tutmak ve olabiliyorsa 1,5 derece ile sınırlamak ve bu bağlamda yasal olarak bağlayıcılığı olan tedbirler almaktır. Anlaşma gereği taraf olan ülkeler ulusal katkı beyanlarında anlaşma hedeflerine ulaşmak adına sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değişikliğinin oluşturduğu değişimlere uyum sağlamak adına yapacakları uygulamaları ve hedeflerini bildirmektedirler (iklim, 2024, s. 22).

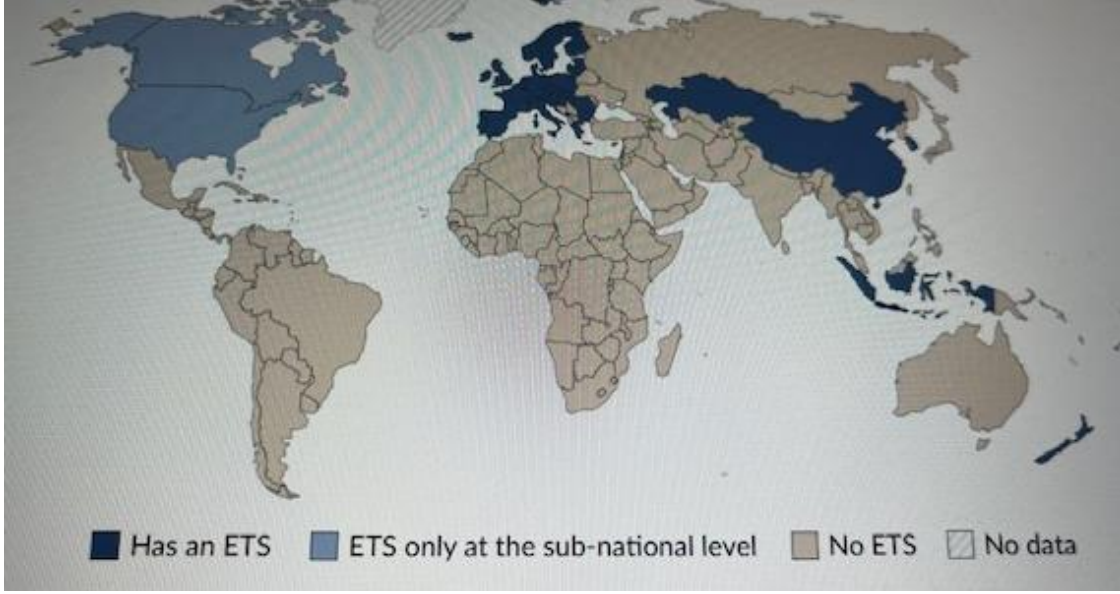
Söz konusu uygulama ve hedefler emisyon salımı esaslı ürün ve piyasaların oluşumunu tetiklemiş, karbon esaslı finansal enstrümanlar gelişmiş ve ticarete konu olmuştur.

2.1. Karbon Ticareti ve Emisyon Ticaret Sistemi-ETS

Karbon ticareti ilk kez 2005 yılında Kyoto protokolü imzalanması sonrası ülkelerin ya da işletmelerin kendilerine tanınmış olan karbon salım haklarının altında salım yapmaları durumunda kalan kısmı başka bir işletmeye ya da ülkeye satmaları ile oluşmuştur. Karbon ticareti ülkelerin ya da işletmelerin, kendilerine tahsis edilen emisyon izinlerinin kullanılmayan kadarlık kısmının satışının yapılması esasına dayanmaktadır (Elitaş ve Çetin, 2011, s. 55).

2024 yılı itibarıyla dünyada karbon emisyon sistem olan ülkelere ait harita aşağıda Şekil-1’deki gibidir. ETS’ye sahip, ETS yalnızca alt ulusal seviyede, ETS yok ve verisi olmayan şekilde ülkeler kategorize edilerek gösterilmiştir (ourworldindata, 2024).

Şekil 1: *Dünyada Karbon Emisyon Ticaret Sistemi Olan Ülkeler*



Kaynak: (ourworldindata, 2024)

ETS, kamu otoritesi tarafından sektör ve işletme bazlı emisyon salım hakkı tahsisatlarından kullanılmayan kısımlarının ticaretinin yapılabildiği piyasa esaslı bir yapıdır. Böylelikle, tavandan tabana doğru, ülke, sektör ve işletme bazlı toplam emisyon hakkının üst sınırının aşılması garanti altına alınmış olur. Genel olarak zaman içinde karbon emisyon tahsisat miktarları da azaltılmakta olup temel amaç işletmeleri emisyonlarını azaltmaya yönlendirmek ve buna paralel maliyetlerini düşürmeleri anlamında teşvik sağlamaktır. Bu bağlamda emisyon ticaret sistemi, karbon ticaretinin çevresel hedeflerine ulaşmak adına gerekli bir metodolojidir (Ubay ve Bilgici, 2021:54). Ekonomik faaliyetleri gerçekleştiren sahadaki oyuncuları temiz teknolojilere yönlendirmek, düşük maliyetli emisyon salımı azaltım yollarını desteklemek, maliyet bilinci ile çevresel hedefleri etkin olarak gerçekleştirmek, ETS'nin temel yaklaşımıdır (Bektaş, 2025:74).

Emisyon ticareti sistemi, toplam emisyonlara veya gayri safi yurtiçi hasıla-(GSYİH) baz alınarak ölçülen emisyon yoğunluğuna bir sınır getirebilir. Hükümetler daha sonra, sınır düzeyine eşit miktarda emisyon salım izinlerini ücretsiz olarak veya açık artırma yoluyla işletme bazlı tahsis edebilirler. ETS piyasalarında, emisyon izinlerinin açık artırma ve ücretsiz tahsis edilmesinin bir arada kullanıldığı karma bir yaklaşım yaygındır. Azaltım maliyetleri daha düşük olan firmalar, izinlerini ikincil piyasalarda azaltım maliyetleri daha yüksek olan firmalara satarlar ve genel olarak, en düşük maliyetle emisyon azaltımı sağlanır (Narassimhan vd., 2017:4). Sınırlı tahsisat yapısı, ilave gereksinim duyan işletmeler tarafından talep oluşturması nedeniyle emisyon salım haklarını ticari bir değere dönüştürmüştür. Tahsisat toplamının üst sınırı olması, tahsisatların mali değeri olmasını sağlamıştır (Karataş, 2023:32). Emisyon ticaret sistemi, Kanada, Birleşik Krallık İsviçre, Avrupa Birliği-AB gibi birçok ülkede uygulanmakta olup, emisyonun kapsamı ve fiyatlaması açısından en yüksek fiyatlama Avrupa Birliği nezdinde uygulanmaktadır. AB karbon fiyatı 2017 yılından itibaren yedi kat artış göstermiştir (Özdemir ve Köse, 2024:525).

2.2. Karbon Kredisi ve Karbon Sertifikası

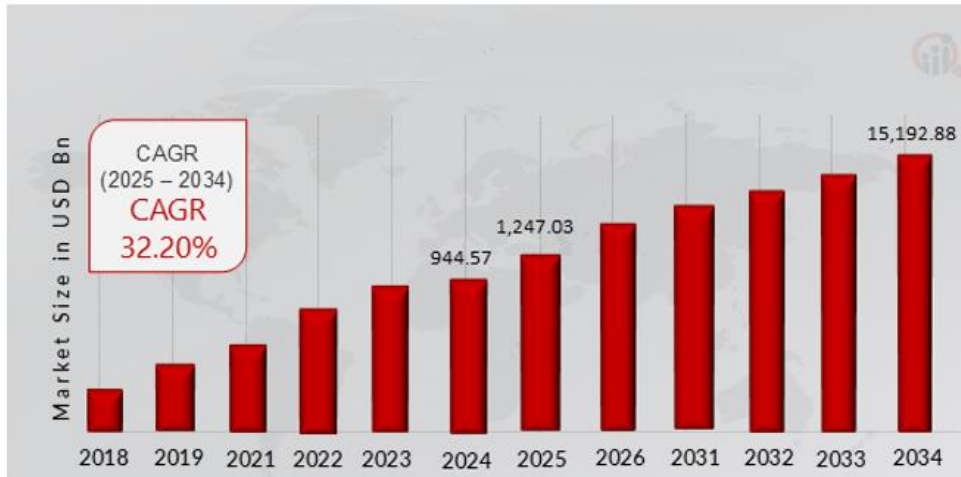
Karbon piyasaları, iklim değişikliğinin azaltılması için finansal teşvikler sağlayan ticari programlardır. Bu uygulamalarla emisyon tahsisatları, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve/veya azaltılmasına yönelik alınıp satılabilen karbon kredilerine dönüştürülerek ekonomilerin yüzyılın ortasına kadar net sıfır emisyona ulaşmaları hedeflenmektedir (undp, 2025). Karbon salım hakları ile ilgili arz ve talebin dengelendiği karbon piyasasında gerçekleştirilen sertifika alımları

ile salım fazlası olan işletmelerin fazla salımlarını telafi etmek adına karbon denkleştirme imkânı bulunmaktadır. Dünyanın herhangi bir bölgesinde bir ton karbon salımını önlemek amaçlı başka bir operatöre ödeme yapılması karbon denkleştirme olarak tanımlanmaktadır. Bu mekanizmanın önemli bir enstrümanı karbon kredisi uygulamasıdır. Karbon kredileri ile karbon salımı yapan üreticiler yapmış oldukları salımı telafi etmek amaçlı bu ürünü kullanmaktadır (4en, 2025).

Karbon sertifikası, belirlenmiş standartlar dahilinde karbon salımını düşüren emisyon azaltım projelerinin onaylanarak bu projelerden sağlanan karbon kredilerinin belgelenmesi esasına dayanır. Karbon sertifikaları, saldıkları karbon emisyonu ile çevreye zarar veren işletmelerin çevresel etkilerini pozitif anlamda dengeleme imkanı sunmaktadır. Çevresel sorumluluğun yanı sıra işletmelerin ulusal ve uluslararası boyutta kabul edilmiş standartlar dahilinde itibar kazanmalarını, daha rekabetçi olmalarını, yasal düzenlemelere uyum sağlamış oldukları için buna bağlı çevre hassasiyeti olan fon kaynaklarına öncelikli ve daha uygun maliyetler ile ulaşmalarına imkan sağlamaktadır (ekolcevre, 2025). Özetle karbon sertifikası, bir ton CO₂ ya da eşdeğer miktarda sera gazı emisyonunun azaltıldığı ya da atmosferden uzaklaştırıldığını belgelemektedir (metsims, 2025).

Karbon Dengeleme/Karbon Kredisi Pazarı büyüklüğü 2024 yılında 944,57 milyar USD (ABD doları) olarak ölçümlenmiştir. Karbon Dengeleme/Karbon Kredisi Pazarı sektörünün, Şekil-2’de görüldüğü gibi, 2025 yılında 1.247,03 milyar USD (ABD doları) olan büyüklüğünün, 2034 yılına kadar milyar USD (ABD doları) seviyesine çıkması ve tahmin dönemi (2025-2034) boyunca yıllık bileşik büyüme oranının (CAGR) yaklaşık %32,20 olması beklenmektedir. Küresel farkındalığın artması, iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik taahhütlerin güçlenmesi ve düzenleyici ve politik destekler, pazarın büyümesini destekleyen temel faktörler olarak ön plana çıkmaktadır (Nagrare, 2025).

Şekil 2: Karbon Dengeleme/Karbon Kredisi Pazarı Büyüklüğü (2025-2034)



Kaynak: (Nagrare, 2025)

3. Teminat Olarak Alınan Karbon Sertifikası Durum Bazlı Muhasebe Kayıtları

Emisyon salım hakkı veren tahsisler, işletmelerin belirli bir miktarda emisyon yaymasına müsaade eden, takasa konu edilebilir araçlardır. Emisyon tahsisleri düzenleyici kurumlar tarafından verilebileceği gibi satın alarak da tedarik edilmektedir. (Kamu otoritesinden ihale yoluyla ya da emisyon salım hakkı olan farklı bir şirketten satın alma yoluyla elde edilebilir.) (Özçelik Katkat, 2024, s. 990)

İşletmelerin muhasebe kayıtlarında emtia ya da maddi olmayan duran varlık olarak sınıflandırılan emisyon salım hakları (Özçelik Katkat, 2024, s. 990) bankalar tarafından kredi teminatı olarak

müşterilerden talep edilip alındığında, emanet ve rehinli kıymet statüsünde muamele görerek ilgili hesap numaralarında takip edilmektedir. . Ana hesap bazında kayıt işleminde, sertifika bedelleri EUR para cinsi üzerinden takip edildiği kabulü ile 983-Emanet ve Rehinli Kıymetler-YP ve 985 - Emanet ve Rehinli Kıymet Verenler-YP hesap kodları kullanılmıştır. Giriş işlemi aşamasında 983 hesap kodu borç, 985 hesap kodu alacak tarafta çalıştırılarak muhasebe kayıtları oluşturulmuş, çıkış işleminde de ters muhasebe kaydı düzenlenmiştir.

Karbon sertifikası, vade sonuna kalan gün sayısı esas alınarak hesaplanan piyasa değeri üzerinden muhasebeleştirilir ve sertifika vade tarihi, kredi vadesinden küçük olmamalıdır. Durum bazı karbon sertifikaları ile ilgili yapılacak muhasebe kayıtları başlıklar halinde aşağıdaki gibidir.

Karbon Sertifikası Giriş İşlemi:

Banka tarafında muhasebeleştirme işleminde/ muhasebe kayıtlarında esas alınacak parametre ve değerlere ait açıklamalar aşağıdaki tablodaki gibidir. Sertifika için/sertifika üzerinden %5 oranında komisyon ve saklama bedeli kesintisi olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 1: Karbon Sertifikası Parametre Değerleri

Parametre	Değer
Sertifika piyasa birim değeri (S)	130 EUR
Teminat Nakde Dönüşüm Komisyon (K)	%5
Teminat Değeri -Net (D1) $D1= S * (1-K)$	123,5 EUR
Sertifika Üretim Tarihi (T1)	30.04.2025
Vade Tarihi (T2)	30.04.2027
Vade Gün Sayısı (G1) $G1= T2 - T1$	730
İşlem Tarihi (T3)	02.07.2025
Vadeye Kalan Gün (G2) $G2=T3 - T2$	667
İşlem Günü Değer (D2) $D2=(G2 / G1)*D1$	112,84 EUR

Sertifikanın piyasa değerinin, komisyon miktarı düşüldükten sonra bulunan tutarının vade bazı değerlemesi ile işlem tarihinde oluşan tutarı Tablo 1’deki gibi hesaplanmıştır. Karbon sertifikasının işlem günü itibari ile oluşan net değeri üzerinden banka tarafında muhasebe kaydı aşağıdaki gibi tesis edilir. Karbon sertifika fiyatlarının AB ETS üzerinden belirlendiği kabulü ile işlemlerde para cinsi EUR olarak dikkate alınıp muhasebe kayıtları EUR üzerinden tesis edilmiştir.

Tarih - Fiş No:...../...../..... -	Borç		Alacak	
Açıklama: Karbon sertifikası teminat girişi	Tutar	Pcn	Tutar	Pcn
983-Emanet ve Rehinli Kıymetler - YP	112,84	EUR		
985 - Emanet ve Rehinli Kıymet Verenler-YP			112,84	EUR
Toplam	112,84	EUR	112,84	EUR

Oluşturulan muhasebe kaydı ile banka tarafından teminat olarak alınan karbon sertifikasının Tablo1’de hesaplama detayı verilen net değeri üzerinden giriş işlemi tesis edilmiş olur.

Girişi Yapılan Sertifika Bedelinde Artış Olması Durumu:

Sertifika giriş tarihindeki değerine göre piyasa şartlarında yaşanan dalgalanma sonrası 25 EUR fiyatı artışının yaşandığı senaryoya ait parametre ve değerlere ait açıklamalar Tablo 2’deki gibidir.

Tablo 2: Karbon Sertifikası Fiyat Artışı Sonrası Parametre Değerleri

Parametre	Değer
Sertifika piyasa birim değeri (S)	155 EUR
Teminat Nakde Dönüşüm Komisyon (K)	%5
Teminat Değeri -Net (D1) $D1= S * (1-K)$	147,25 EUR
Sertifika Üretim Tarihi (T1)	30.04.2025
Vade Tarihi (T2)	30.04.2027
Vade Gün Sayısı (G1) $G1= T2 - T1$	730
İşlem Tarihi (T3)	31.07.2025
Vadeye Kalan Gün (G2) $G2=T3 - T2$	638
İşlem Günü Değer (D3) $D3= (G2 / G1)*D1$	128,69 EUR
Değer Artışı (DA) $DA= D3 - D2$	15,85 EUR

D2 değeri Tablo 1’de hesaplanan ve giriş işlemine esas olan işlem günü değeridir.

Piyasa şartlarına göre birim fiyatında artış yaşanmış karbon sertifikasının, güncel piyasa rakamları dikkate alınarak, banka kayıtlarında güncelleme yapılması amaçlı giriş işlemi ile cari fiyat arasındaki farklılığa ait hesaplama Tablo 2’de yer almaktadır. Sertifikanın değer artış miktarı doğrultusunda hesaplanan rakamın muhasebeleştirilmesine ait kayıt aşağıdaki gibidir.

Tarih - Fiş No:...../...../..... -	Borç		Alacak	
Açıklama: Karbon sertifikası değer artışı	Tutar	Pcn	Tutar	Pcn
983-Emanet ve Rehinli Kıymetler - YP	15,85	EUR		
985 - Emanet ve Rehinli Kıymet Verenler- YP			15,85	EUR
Toplam	15,85	EUR	15,85	EUR

Oluşturulan muhasebe kaydı ile banka tarafından teminat olarak alınan karbon sertifikasına ait giriş işlemi tutarı piyasa şartlarına göre güncelleme amaçlı Tablo 2’de hesaplama detayı verilen fark üzerinden revizyon işlemi tesis edilmiş olur.

Giriş Yapılan Sertifika Bedelinde Düşüş Olması Durumu:

Sertifika giriş tarihindeki değerine göre piyasa şartlarında yaşanan dalgalanma sonrası 10 EUR fiyatı düşüşünün yaşandığı senaryoya ait parametre ve değerlere ait açıklamalar Tablo 3’teki gibidir. Bu durumda risk ve teminat karşılaştırması yapıp, belirlenmiş marjın altında kalan işlemler için müşteriden ilave teminat karşılığı sertifika istenir.

Tablo 3: Karbon Sertifikası Fiyat Düşüşü Sonrası Parametre Değerleri

Parametre	Değer
Sertifika piyasa birim değeri (S)	120 EUR
Teminat Nakde Dönüşüm Komisyon (K)	%5
Teminat Değeri -Net (D1) $D1= S * (1-K)$	114 EUR
Sertifika Üretim Tarihi (T1)	30.04.2025
Vade Tarihi (T2)	30.04.2027
Vade Gün Sayısı (G1) $G1= T2 - T1$	730
İşlem Tarihi (T3)	31.07.2025
Vadeye Kalan Gün (G2) $G2=T3 - T2$	638
İşlem Günü Değer (D3) $D3= (G2 / G1)*D1$	99,63 EUR
Değer Düşüş (DD) $DD= D3 - D2$	- 13,21 EUR

D2 değeri Tablo 1’de hesaplanan ve giriş işlemine esas olan işlem günü değeridir.

Piyasa şartlarına göre birim fiyatında düşüş yaşanmış karbon sertifikasının, güncel piyasa rakamları dikkate alınarak, banka kayıtlarında güncelleme yapılması amaçlı giriş işlemi ile cari

fiyat arasındaki farklılığa ait hesaplama Tablo 3’te yer almaktadır. Sertifikanın değer düşüş miktarı doğrultusunda hesaplanan rakamın muhasebeleştirilmesine ait kayıt aşağıdaki gibidir.

Tarih - Fiş No:...../...../..... -	Borç		Alacak	
	Tutar	Pcn	Tutar	Pcn
Açıklama: Karbon sertifikası değer düşüş				
985 - Emanet ve Rehinli Kıymet Verenler-YP	13,21	EUR		
983-Emanet ve Rehinli Kıymetler - YP			13,21	EUR
Toplam	13,21	EUR	13,21	EUR

Oluşturulan muhasebe kaydı ile banka tarafından teminat olarak alınan karbon sertifikasına ait giriş işlemi tutarı piyasa şartlarına göre güncelleme amaçlı Tablo 3’de hesaplama detayı verilen fark üzerinden revizyon işlemi tesis edilmiş olur.

Sertifikanın Teminat Olarak Nakde Dönüştürülüp Riskin Tasfiye Edilmesi Durumu:

Sertifikanın nakde dönüştürülüp riskin tasfiyesi yoluna gidilmesine ilişkin senaryoya ait parametre ve değerlere ait açıklamalar Tablo 4’deki gibidir.

Tablo 4: Karbon Sertifikası ile Riskin Tasfiyesi Sürecine Ait Parametre Değerleri

Parametre	Değer
Sertifika piyasa birim değeri (S)	138 EUR
Teminat Nakde Dönüşüm Komisyon (K)	%5
Teminat Değeri -Net (D1) $D1= S * (1-K)$	131,1 EUR
Sertifika Üretim Tarihi (T1)	30.04.2025
Vade Tarihi (T2)	30.04.2027
Vade Gün Sayısı (G1) $G1= T2 - T1$	730
İşlem Tarihi (T3)	21.08.2025
Vadeye Kalan Gün (G2) $G2=T3 - T2$	617
İşlem Günü Değer (D3) $D3= (G2 / G1)*D1$	110,81 EUR
İşlem günü EUR kuru	46,50 TL

Tasfiye edilecek TL kredi için risk tutarının 4.500 TL olduğu kabul edilsin. İlk aşamada, tahsil edilen sertifika bedelinin geçici hesaplara alınıp sertifika çıkışının gerçekleştirilmesi işlemine ait muhasebe kaydı aşağıdaki gibi yapılır.

Tarih - Fiş No:...../...../..... -	Borç		Alacak	
	Tutar	Pcn	Tutar	Pcn
Açıklama: Karbon sertifikası tahsilat ve çıkış işlemi				
025 – Y. Dışı Bankalar Hesabı	110,81	EUR		
393 – Diğer Alacaklı Geçici Hesabı			110,81	EUR
985 - Emanet ve Rehinli Kıymet Verenler-YP	112,84	EUR		
983-Emanet ve Rehinli Kıymetler - YP			112,84	EUR
Toplam	223,65	EUR	223,65	EUR

Oluşturulan bu muhasebe kaydı ile tahsilatı gelen sertifika bedeli riskin tasfiye edilmesi amaçlı ilk aşamada 393-Diğer alacaklı geçici hesaplara kaydedilmekte, sertifikanın tahsil olması nedeni ile de çıkış kaydı nazım hesaplar çalıştırılarak gerçekleştirilmektedir.

Daha sonra, geçici hesaba alınan karbon sertifika net bedeli ile kredi risk tasfiyesi işlemlerine ait muhasebe kayıtları aşağıdaki gibi düzenlenir.

Tarih - Fiş No:...../...../..... -	Borç		Alacak	
	Tutar	Pcn	Tutar	Pcn
Açıklama: Karbon sertifikası ile risk tasfiyesi				
393 – Diğer Alacaklı Geçici Hesabı 295 – Döviz Vaziyeti	110,81	EUR	110,81	EUR
294 – Döviz Alım/Satım Hesabı 300-Özel Cari Hesaplar	5.152,50	TL	5.152,50	TL
300- Özel Cari Hesaplar 118-Kredi hesabı	4.500	TL	4.500	TL
Toplam	110,81	EUR	110,81	EUR
	9.652,50	TL	9.652,5	TL

393-Diğer alacaklı geçici hesaplara kaydedilmiş olan sertifika bedeli EUR para cinsinden olup, tasfiye edilecek risk bakiyesinin para cinsi de TL olması nedeni ile pozisyon hesapları (294 ve 295) karşılıklı çalıştırılarak cari EUR kuru üzerinden dönüşüm işlemi gerçekleştirilir. Daha sonra TL'ye dönüştürülen tutar müşteriye ait TL cari hesaba alacak kaydedilmekte, akabinde cari hesaptaki bakiye kullanılarak risk bakiyesi 118 hesap kodunun alacak kaydı ile çalıştırılması sonucu tasfiye edilmektedir.

Tasfiye edilecek YP kredi için risk tutarının 95 EUR olduğu kabul edilsin. İlk aşamada, tahsil olan sertifika bedelinin geçici hesaplara alınıp sertifika çıkışının gerçekleştirilmesi işlemine ait muhasebe kaydı aşağıdaki gibi tesis edilir.

Tarih - Fiş No:...../...../..... -	Borç		Alacak	
	Tutar	Pcn	Tutar	Pcn
Açıklama: Karbon sertifikası tahsilat ve çıkış işlemi				
025 – Y. Dış Bankalar Hesabı 393–Diğer Alacaklı Geçici Hesabı	110,81	EUR	110,81	EUR
985 - Emanet ve Rehinli Kıymet Verenler -YP 983-Emanet ve Rehinli Kıymetler - YP	112,84	EUR	112,84	EUR
Toplam	223,65	EUR	223,65	EUR

Oluşturulan bu muhasebe kaydı ile tahsilatı gelen sertifika bedeli riskin tasfiye edilmesi amaçlı ilk aşamada 393-Diğer alacaklı geçici hesaplara kaydedilmekte, sertifikanın tahsil olması nedeni ile de çıkış kaydı nazım hesaplar çalıştırılarak gerçekleştirilmektedir.

Daha sonra, geçici hesaba alınan karbon sertifika net bedeli ile kredi risk tasfiyesi işlemlerine ait muhasebe kayıtları aşağıdaki gibi düzenlenir.

Tarih - Fiş No:...../...../..... -	Borç		Alacak	
	Tutar	Pcn	Tutar	Pcn
Açıklama: Karbon sertifikası ile risk tasfiyesi				
393 – Diğer Alacaklı Geçici Hesabı 301-Özel Cari Hesaplar	110,81	EUR	110,81	EUR
301- Özel Cari Hesaplar 119-Kredi hesabı	95,00	EUR	95,00	EUR
Toplam	205,81	EUR	205,81	EUR

393-Diğer alacaklı geçici hesaplara kaydedilmiş olan sertifika bedeli EUR para cinsinden olup, tasfiye edilecek risk bakiyesinin para cinsi de EUR olması nedeni ile pozisyon hesapları (294 ve 295) çalıştırılmadan söz konusu tutar tutar müşteriye ait YP cari hesaba alacak kaydedilmektedir. Akabinde YP cari hesaptaki bakiye kullanılarak risk bakiyesi 119 hesap kodunun alacak kaydı ile çalıştırılması sonucu tasfiye edilmektedir.

Teminatın İadesi Durumu:

Herhangi bir sertifika teminatı kullanımı olmaksızın kapanan/tasfiye olan kredinin teminatı olarak çıkış işlemi kaydı aşağıdaki gibi olacaktır.

Tarih - Fiş No:...../...../..... -	Borç		Alacak	
	Tutar	Pcn	Tutar	Pcn
Açıklama: Karbon sertifikası teminat çıkış işlemi				
985 - Emanet ve Rehinli Kıymet Verenler-YP	112,84	EUR	112,84	EUR
983-Emanet ve Rehinli Kıymetler – YP				
Toplam	112,84	EUR	112,84	EUR

Teminat olarak alınan kıymetin, risk tasfiyesinde kullanılmaması nedeni ile giriş işleminde yapılan muhasebe kaydının tersi düzenlenerek çıkış işlemi gerçekleştirilir.

4. Sonuç

Kamusal ve bireysel seviyede gerçekleşen çevre hassasiyeti ve sürdürülebilirlik farkındalığında yaşanan artış, işletmelerin finansal kaynaklara erişim ve sonrasında teminatlandırma adımı da değişime neden olmaktadır. Yaşanan bu durum bir çeşit yeni finansal enstrüman olarak ortaya çıkmaktadır. Uluslararası iklim anlaşmalarına taraf olan ülkemizde iklim değişimi ile mücadele kapsamında geliştirilen ürünlerden biri olan karbon sertifikaları, maddi değeri olması göz önünde bulundurularak bankalar üzerinden finansmana erişim aşamasında destekleyici ürün olarak kullanımı söz konusudur. Bunun yanı sıra karbon sertifikalarının bağımsız bir finansal değer olarak da kullanımı mümkündür. Özellikle Türkiye’de yerel emisyon ticaret sisteminin uygulamaya geçmesi ile birlikte hem ulusal hem de uluslararası piyasalardan karbon sertifikalarının ticaretine kapı açılacak, emisyon salım haklarının ticareti gerçekleştirilebilecektir.

Arz / talep dengesi esasına dayalı olarak fiyatlaması serbestçe belirlenen karbon sertifikalarının, doğal olarak ikinci el piyasası da oluşmuştur. Bu bağlamda karbon sertifikalarının geçerli oldukları vadeye kalan gün sayısı baz alınarak değerlendirilmesi yapılmaktadır. Bu tür sertifikaların finansal unsur olarak değerlendirilip teminat olarak muhasebeleştirilmesi aşamasında dikkat edilmesi gereken husus, sertifika vadelerinin kredilendirme ile yapılan borçlandırma işleminin vadesinden küçük olacak şekilde borç vadesi içinde kalıyor olmasıdır. Dikkat edilmesi gereken diğer bir hususta değerlendirme periyotlarında yapılacak değerlendirme sonuçlarına göre teminat olarak verilen sertifikaların değerlemelerinin yapılıp, piyasa fiyatına göre muhasebe kayıtlarının revize edilmesi olacaktır.

Müşteri açısından sürdürülebilir faaliyetlere hizmet eden bir varlığın finansman temininde araç olarak kullanımı, banka açısından yeni bir ürün ve sürdürülebilirlik amaçlarına hizmet eden bir enstrüman olarak kullanımı şeklinde yorumlanabilir. Bu durum bankanın yeşil hassasiyet seviyesine pozitif katkı sağlayan ve finansal tablolarında yer alacak bir kalem şeklinde sertifikaların değerlendirmesi sonucu gerçekleşebilir. Özellikle karbon sertifikasının teminat olarak alınan finansal araç gibi değerlendirilmesi, banka perspektifinden yorumlandığında, hali hazırda var olan yeşil varlık oranı gibi yeşil hassasiyet değerlendirilmesi ve sürdürülebilirlikle ilgili yasal raporlamalara da pozitif katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda benzer ürünlerin geliştirilip

kullanılması ile birlikte bu üründe olduğu gibi finansal çerçeveden bakıldığında müşteri ve banka kredi ürünü üzerinden beraber kazanç elde ederken, sürdürülebilirlik çerçevesinden yapılan değerlendirmede de her iki taraf pozitif yönde avantajlı olacaktır.

Çalışmada, bankalarda karbon sertifikası teminat işlemlerine ait değerlendirme ve muhasebeleştirme işlemlerinin durum bazlı nasıl tesis edileceği örnek işlem setleri ile açıklanarak oluşturulmuştur. Böylece, Türkiye’de karbon sertifikalarının ulusal seviyede kurulacak ETS dahilinde daha da kullanımı yaygınlaşacağı dikkate alınarak, finansal enstrüman olarak değerlendirilmesi ve teminat ürünü olarak bankacılık sistemine olan yansımalarını muhasebe kayıtları üzerinden gösterilerek literatüre katkı sağlanmıştır. Yerel ETS’nin henüz kurulmamış olması bu nedenle sektörel tahsisler ve sonrası karbon sertifikası ticareti gerçekleşmesi, buna bağlı olarak reel işlem ve verilerin olmaması öne çıkan kısıtlar olarak görülmektedir. Karbon sertifikasının teminat olarak bankalar tarafından değerlendirilmesinin yapıldığı muhasebe kayıtlarının yanı sıra sürdürülebilirlik faaliyetleri kapsamında yapılacak raporlamalarla beraber değerlendirilmesi ve sertifikaların farklı amaçlarla bankalar tarafından kullanımının söz konusu olduğu durumlar daha sonra yapılacak akademik çalışmalar için alternatif başlık olarak değerlendirilebilir.

Kaynakça

- Altınbay, A., ve Golagan, M. (2016). Küresel ısınma sorununa muhasebecilerin bakışı: Karbon muhasebesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 2106-2219. doi: 10.15869/itobiad.260253
- Bektaş, A. (2025). İklim değişikliği ve emisyon ticaret sistemine yönelik toplumsal algı: Türkiye örneğinde bir anket analizi. *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, 4 (7), 68-101.
- Çankaya, F., ve Şeker, Y. (2013). Karbon sertifikalarının Türkiye muhasebe standartlarına göre muhasebeleştirilmesi, *Möдав*, 2013/4, 105-134.
- Durgut, M.(2015). Karbon ticaretinin uluslararası muhasebe standartlarına göre muhasebeleştirilmesi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 23-40.
- ekolcevre, (2025). *Karbon sertifikası*, Erişim adresi: <https://www.ekolcevre.com/karbon-sertifikasi>
- Elitaş, C. ve Çetin, A.C. (2011). Karbon ticareti ve karbon bankacılığı, *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 35, 51-78
- Endiana, I.D.M., Dicriyani, N.L.M., Adiyadnya, S.P. and Putra, I.P.M.J.S. (2020). The effect of green accounting on corporate sustainability and financial performance. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(12), 731-738.
- Gürbüz, C., Aracı, Ö. N. K., ve Bekci, İ. (2019). Dünya’da ve Türkiye’de karbon ticareti ve karbon muhasebesi uygulamaları üzerine bir araştırma - *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Social Sciences Institute*, 11(28), 424-438. doi: 10.20875/makusobed.568835
- iklim, (2024). *İklim değişikliği azaltım stratejisi ve eylem planı (2024-2030)*, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı, Erişim adresi: [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)
- Karataş, E.C. (2023). *Avrupa Birliği emisyon ticaret sistemi ve sınırda karbon düzenleme mekanizması, makro boyutlarıyla çevre ekonomisi*, Özgür Yayınları.
- Karcıoğlu, R., ve Öztürk, S. (2023). İklim değişikliği muhasebesi araştırmalarının bibliyometrik analizi. *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, 70, 23-44. doi: 10.55322/ mdbakis.1250638

- Maama, H. and Gani, S. (2022). Carbon accounting, management quality, and bank performance in East Africa. *Environmental Economics*, 13(1), 114-125. doi:10.21511/ee.13(1).2022.10
- Metsims (2025), *Karbon sertifikası nedir?*, Erişim adresi: <https://metsims.com/tr/karbon-sertifikasi/>
- Nagrare, P. (2025). Carbon offset/carbon credit market overview, Erişim adresi: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/carbon-offset-carbon-credit-market->
- Narassimhan, E., Gallagher, K. S., Koester, S. and Rivera Alejo, J. (2017). Carbon pricing in practice: *A Review of the evidence*. Medford, MA. Climate Policy Lab.
- ourworldindata. (2024). *Which countries have a carbon emissions trading system?* Erişim adresi: <https://ourworldindata.org/grapher/carbon-emissions-trading-system?time=latest>
- Özçelik Katkat, M. (2024). Karbon fiyatlandırması ve muhasebesi, *Mali Çözüm Dergisi*, 34(184), 973-999.
- Özdemir, H., ve Köse, M. (2024). Karbon vergisi, emisyon ticaret sistemi ve sınırda karbon düzenlemesi: Türkiye açısından değerlendirmeler. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(3), 518-541. doi: 10.53443/anadoluibfd.1464955
- Poroy A, A., Kardeş Selimoğlu, S., ve Bora Kılınçarslan, T. (2022). Türkiye muhasebe standartları kapsamında karbon emisyonlarının muhasebeleştirilmesi. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 22(67), 73-98. doi: 10.55322/mdbakis.1084753
- Ubay, B., ve Bilgici, Y. (2021). Karbon fiyatlandırmasında emisyon ticaret sistemi ve önemi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 47-72.
- undp. (2025). *Carbon markets, United Nations development programme*, Erişim adresi: <https://climatepromise.undp.org/what-we-do/areas-of-work/carbon-markets>
- Yelgen, E. (2022). Yeşil muhasebe ve uygulama örnekleri üzerine bir çalışma. *Yönetim Bilimleri Dergisi(Özel Sayı)*, 100-126. doi: 10.35408/comuybd.1150938
- 4en. (2025). *Karbon kredisi satışı nedir, detayları nelerdir?*, Erişim adresi: <https://4en.com.tr/karbon-kredisi-satisi-nedir-detaylari-nelerdir>