

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSADİ GELİŞME VE ULUSLARARASI İKTİSAT ANABİLİM
DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DÜNYADA KARBON PİYASASI
UYGULAMALARI VE TÜRKİYE-BİST
UYARLAMASI

İrfan KAYA

2501191814

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Mehmet DUMAN

İSTANBUL – 2022

ÖZ

DÜNYADA KARBON PİYASASI UYGULAMALARI VE TÜRKİYE-BIST UYARLAMASI

İRFAN KAYA

Çevre kirliliği, karbon salımı, küresel ısınma sarmalı günümüzün en önemli problemlerinden birisi olup gün geçtikçe büyüyen bir sorun haline gelmektedir. Çeşitli alanlarda oluşmaya başlayan farkındalıklar çerçevesinde belirli çözüm önerileri ön plana çıkmaktadır. Bu çözüm önerilerinin temeli ise toplumsal bilinç oluşturulması, karbona bir fiyat belirlenmesi ve ısınmayı önleyici teknolojilerin geliştirilmesi şeklinde kendine yer bulmaktadır. Piyasa mekanizmasında etkin olan husus ise teşvik veya caydırma kanalıyla karbona bir fiyat belirlemektir. İzin verilen salım miktarına kısıtlayıcı bir limit koyarak (emisyon ticaret sistemi-üst sınır ve alım satım) veya atmosfere bırakılan karbonu vergilendirerek fiyatlar teşvik edici veya caydırıcı şekilde belirlenebilir.

Bu çalışmanın temel amacı küresel ısınmanın önlenmesine ilişkin olarak piyasa kuramını iktisadi açıdan irdelemektir. Bu hususta karbon piyasalarının bir çerçevesi oluşturulmuş, dünyadaki öncü örnek olan Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi incelenmiştir. Ardından bu sisteme bağlı olan iki ana borsa European Energy Exchange AG ve Intercontinental Exchange Inc.; işlem gören finansal ürünler, piyasa işleyişleri ve takas merkezleri bakımından irdelenmiştir. Son bölümde ise ülkemizde Borsa İstanbul nezdinde oluşturulacak karbon piyasasının, mevcut piyasalar üzerinden nasıl uyarlanacağı üzerinde durulmuş olup düzenleme kapsamına alınabilecek sektörler belirlenmiştir. Tez hazırlanırken literatür ve mevzuat taraması yapılarak mevcut örnekler, tarihsel süreçlerle birlikte ifade edilmiştir. Karbon piyasasının uyarlanması konusunda ise Borsa İstanbul piyasa düzenlemelerinden ve işlem prosedürlerinden yararlanılmıştır.

Nihayetinde karbon piyasası uygulamalarının küresel ısınma sorununa karşı finansal piyasalar açısından oluşturulabilecek bir önlem aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ek olarak mevcut örneklerin Borsa İstanbul nezdinde bir piyasaya uyarlanmasının sermaye piyasalarının derinleştirilmesi ve geliştirilmesi bağlamında

önemine vurgu yapılmış ve ülkemizin ekonomik küreselleşme sürecine entegrasyonu açısından elde edeceği avantajlara ışık tutulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Karbon Piyasaları, Emisyon Ticaret Sistemi, Borsa İstanbul, Sermaye Piyasası Aracı, Küresel Entegrasyon*



ABSTRACT
CARBON MARKET IMPLEMENTATIONS IN THE WORLD AND
TURKEY-BIST ADAPTATION

İRFAN KAYA

Environmental pollution, carbon emission and global warming spiral is one of the most significant problems of nowadays and is becoming growing problem day by day. Within the framework of awareness that has begun to emerge in various fields, certain solution proposals come to the forefront. The basis of these solution proposals make ground creating social awareness, setting a price for carbon emission, and developing technologies to prevent heating. The effective issue in the market mechanism is to determine a price for carbon through incentives or deterrence. The prices can be set inspiritingly or aversively by setting a restrictive limit on the amount of emissions allowed (emissions trading system – cap and trade) or by taxing carbon released into the atmosphere.

The main purpose of this study is to examine the market theory from an economic point of view with respect to the prevention of global warming. In this regard, a framework of carbon markets has been formed, The European Union Emission Trading System, which is the leading example in the world, has been analyzed. Then, the two main stock exchanges linked to this system European Energy Exchange AG and Intercontinental Exchange Inc. have been addressed in terms of financial products that are traded, market forces and clearing centers. In the last section, how the carbon market to be established at Borsa Istanbul in our country will be adapted over the existing markets has been discussed and the sectors that can be compassed in the regulation have been determined. During the preparation of the thesis, literature and legislation have been reviewed and the existing examples have expressed with historical processes. Borsa Istanbul market regulations and transaction procedures have been benefited to adapt the carbon market.

In conclusion, it has been concluded that carbon market implementations are a measure tool that can be formed in terms of financial markets against the global warming problem. In addition, the importance of adapting the existing examples to

the market in Borsa Istanbul in the context of deepening and developing capital markets has been emphasized and the advantages that our country will gain with integration into the economic globalization process have been shed light on.

Key words: *Carbon Markets, Emission Trading System, Borsa Istanbul, Capital Market Instrument, Global Integration*



ÖNSÖZ

Küresel ısınmaya yönelik geçmişte genellikle soyut ve yüzeysel seviyede kalan çözüm arayışları, sorunun yarattığı tahribat ve etkisinin her alana yayılmasıyla birlikte yerini ulusal-uluslararası düzeyde somut ve kayda değer arayışlara bırakmıştır. Buna istinaden finans alanında analizler karbon piyasalarının oluşturulması veya karbon vergisi düzenlemesi üzerine yoğunlaşmıştır. Çalışmada da karbon piyasalarının işleyişiyle birlikte mevcut olan örnekler üzerinden ülkemiz nezdinde oluşturulması beklenen karbon piyasasının temellerine ilişkin belirleyiciler incelenmekte olup olası olumlu yansımaları ifade edilmektedir.

Tez çalışması süresince yönlendirici, yardımcı ve sabırlı tutumu nedeniyle Sayın Prof. Dr. Mehmet DUMAN hocama şükranlarımı sunarım. Konunun belirlenmesi için tavsiyelerini esirgemeyen Dr. Hulusi BAHCİVAN'a, eğitim hayatım boyunca her anlamda destek ve motivasyon sağlayan annem Nuran KAYA'ya, babam Hakan KAYA'ya, kardeşim Ufuk KAYA'ya ve moral kaynağım olan sevgili eşim HANDE KAYA'ya sonsuz teşekkür ederim.

İrfan KAYA

İstanbul, 2022

İÇİNDEKİLER

ÖZ	ii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER - GRAFİKLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM KARBON PİYASASI SİSTEMİ

1.1.Karbon Piyasasına İlişkin Teorik Altyapı	3
1.2.Piyasa Mekanizması ve Karbon Vergisi	5
1.3.Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları	8
1.3.1. Kyoto Protokolü Kapsamında Proje Bazlı Kredi Sistemleri	9
1.3.1.1. Temiz Kalkınma Mekanizması	9
1.3.1.2. Ortak Yürütme	10
1.3.2. Kyoto Protokolü Kapsamında Emisyon Ticaret Sistemi	11
1.4. Karbon Piyasasında İşleyiş ve Finansal Araçlar	16
1.5. Sözleşmeye Göre Karbon Piyasaları	20
1.5.1.Spot Karbon Piyasası	20
1.5.2.Vadeli Karbon Piyasası	21
1.6. Karbon Piyasasında Risk Unsurları	24
1.6.1. Politik Risk	24

1.6.2. Kredi Riski	25
1.6.3. Operasyonel Risk	26
1.6.4. Piyasa Riski	27
1.7. Karbon Piyasasında Fiyatlama	29
1.7.1. İzlenen Politikalar ve Regülasyonlar	30
1.7.2. Ekonomik Durum ve Maliyetler	31
1.7.3. İklim	32
1.7.4. Farklı Karbon Piyasası Ürünlerinin İşleme Açılması	32

İKİNCİ BÖLÜM

AVRUPA BİRLİĞİ EMİSYON TİCARET SİSTEMİ

2.1. AB ETS Sisteminde Tarihsel Süreç ve Gelişmeler	34
2.1.1. 2005 – 2007 Faz 1 Dönemi	34
2.1.2. 2008 – 2012 Faz 2 Dönemi	39
2.1.3. 2013 – 2020 Faz 3 Dönemi	41
2.2. AB ETS Sisteminin Temel Unsurları	44
2.2.1. Karbon İzinlerinin Tahsisatı	44
2.2.2. Karbon Sızıntısı	45
2.2.3. Açık Artırma Usulü	46
2.2.4. Merkezi Kayıt Sistemi – Union Registry	47
2.2.5. Piyasaya Yönelik İzleme, Doğrulama ve Raporlama Sistemi	47
2.2.6. Piyasa İstikrar Rezervi	48
2.3. 2021 – 2030 Faz 4 Dönemi	49

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KARBON İZNİ ÜRÜNLERİNİN İŞLEM GÖRDÜĞÜ BORSA

ÖRNEKLERİ

3.1. Intercontinental Exchange Avrupa Vadeli İşlemler Piyasası.....	51
3.1.1. Piyasada İşlem Gören Finansal Ürün Özellikleri.....	51
3.1.1.1. EUA Futures Sözleşmesi.....	51
3.1.1.2. EUA Opsiyon Sözleşmesi	52
3.1.1.3. EUAA Futures Sözleşmesi.....	53
3.1.1.4. EUA Günlük Futures Sözleşmesi	54
3.1.1.5. Global Karbon Endeks Futures Sözleşmesi	54
3.1.2. ICE Piyasa İşleyişi	54
3.1.2.1. İşlem Öncesi Dönem	54
3.1.2.2. Normal Seans	55
3.1.2.3. Uzlaşma Fiyatı Belirlenmesi ve İlanı	55
3.1.3. Takas Merkezi – ICE Clear Europe	55
3.2. European Energy Exchange (EEX).....	57
3.2.1. Piyasada İşlem Gören Finansal Ürün Özellikleri.....	57
3.2.1.1. EEX EUA Spot Ürünü	57
3.2.1.2. EEX EUA Futures Sözleşmesi.....	58
3.2.1.3. EEX EUA Opsiyon Sözleşmesi	58
3.2.1.4. EEX EUAA Spot Ürünü	59
3.2.1.5. EEX EUAA Futures Sözleşmesi.....	59
3.2.2. EEX Piyasa İşleyişi.....	60
3.2.2.1. Alım Satım İşlemleri	60
3.2.2.2. Piyasa Saatleri	60

3.2.3. Takas Merkezi - European Commodity Clearing AG (ECC)	61
---	----

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KARBON PİYASASININ BORSA İSTANBUL NEZDİNDE UYARLANMASI

4.1. Karbon Piyasası Sisteminde Yer Alan Kurumlar.....	63
4.1.1. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİB)	63
4.1.1.1. İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu (İDHYKK)	64
4.1.2. Hazine ve Maliye Bakanlığı (HMB)	64
4.1.3. Sermaye Piyasası Kurulu (SPK)	65
4.1.4. Borsa İstanbul A.Ş. (BIST)	66
4.1.5. İstanbul Takas ve Saklama Bankası A.Ş. (Takasbank).....	67
4.1.6. Merkezi Kayıt Kuruluşu A.Ş (MKK)	68
4.1.7. Aracı Kurumlar ve Bankalar	69
4.2. Karbon İzni Ürününün İşlem Göreceği Piyasalar	70
4.2.1. Karbon İzninin Niteliği	70
4.2.2. BIST – Borçlanma Araçları Piyasasında Karbon İzinlerinin İşlem Görmesi	72
4.2.3. BIST – Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasasında Türev Karbon İzinlerinin İşlem Görmesi	74
4.3. Emisyon Limiti Belirlenecek Kurumlar	78
4.3.1. Avrupa Birliğinin Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması.....	78
4.3.2. İlk Etapta Emisyon Limiti Belirlenecek Kurumlar	81

SONUÇ.....	85
KAYNAKÇA.....	89



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo I.	Kyoto Protokolü Ek-B Ülkeleri ve 2008-2012 ile 2013-2020 Yılları Arası Emisyon Azaltım Hedefleri.....	13
Tablo II.	Karbon Piyasasında İşlem Gören Ürünler	19
Tablo III.	Faz 1 Döneminde Üye Ülkelerin Emisyon Azaltımları	37
Tablo IV.	AB ETS Faz 4 Dönemi Yenilikleri.....	50
Tablo V.	Takas Süreci	56
Tablo VI.	İşlem Süreci	61
Tablo VII.	Borsa İstanbul'da Faaliyet Gösterenler	70
Tablo VIII.	Borçlanma Araçlarının BAP Pazarlarında Seans Saatleri	73
Tablo IX.	Borçlanma Araçlarının BAP Pazarlarında İşlem Görmesi Esasları	73
Tablo X.	Pay ve Devlet İç Borçlanma Senetleri Vadeli İşlem Sözleşmelerinin VİOP Pazarlarında Seans Saatleri	76
Tablo XI.	Pay ve Devlet İç Borçlanma Senetleri Vadeli İşlem Sözleşmelerinin Özellikleri.....	76
Tablo XII.	Karbon İznine Dayalı Türev Ürünlerin VİOP'ta İşlem Görme Esasları	77
Tablo XIII.	Mayıs Sonunda 2022 Yılı Sektörel Bazda Avrupa Birliği İhracatı	79
Tablo XIV.	Türkiye'de Karbon Piyasası İçin İlk Etapta Emisyon Limiti Belirlenmesi Düşünülen Şirketler.....	83
Tablo XV.	Örnek Şirketlerin Sektörlerinin Ortalama Sera Gazı Emisyonları	84

ŞEKİLLER - GRAFİKLER LİSTESİ

Şekil I.	Küresel Karbon Piyasaları.....	16
Şekil II.	Emisyon Ticareti.....	17
Şekil III.	Hayali Pasifika Birleşik Devletleri Salım İzni Sertifikası	18
Şekil IV.	Temel Karbon Finans Riskleri Arasındaki İlişki	24
Şekil V.	Emisyon Ticaret Sistemi Arz-Talep Dengesi	29
Şekil VI.	2005 ve 2030 Yılları Arası AB ETS	33
Şekil VII.	Emisyon İzni (EUA 2007) 2005 - 2007 Fiyat Grafiği.....	36
Şekil VIII.	2005 – 2016 EUA Futures Fiyat Grafiği.....	39
Şekil IX.	ETS Altında Emisyon Miktarı ve Ücretsiz-Satılmış İzın Oranları	42
Şekil X.	EUA Dönemsel Fiyat Seviyeleri.....	43

KISALTMALAR LİSTESİ

AA	:Tahsis Edilmiş Emisyon Miktarı
AAU	:Tahsis Edilmiş Emisyon Birimi
AB	:Avrupa Birliği
ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
ABS	:Avustralya İstatistik Bürosu
AEU	:Avustralya Emisyon Birimi
BAP	:Borçlanma Araçları Piyasası
BIST	:Borsa İstanbul A.Ş.
BMİDÇS	:Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CBAM	:Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması
CCX	:Chicago İklim Borsası
CDM	:Temiz Kalkınma Mekanizması
CER	:Emisyon Azaltım Kredisi
CET	:Orta Avrupa Saati
CFI	:Karbon Finansal Ürünü
COP	:Taraflar Konferansı
ÇŞİB	:T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
DİBS	:Devlet İç Borçlanma Senedi
ECC	:European Commodity Clearing
ECX	:Avrupa İklim Borsası
EEX	:European Energy Exchange
ERU	: Emisyon Azaltım Birimi

ESMA	:European Securities and Markets Authority
EU ETS	:Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi
EUA	:Avrupa Birliği Emisyon İzinleri
EUAA	:Avrupa Birliği Havacılık Tahsisatları
EUTL	:European Union Transaction Log
EXAA	:Energy Exchange Austria
HMB	:T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı
ICE Clear	:ICE Clear Europe
ICE	:Intercontinental Exchange
ISDA	:Uluslararası Swap ve Türev Ürünler Birliği
ISIN	:International Securities Identification Number
İDHYYK	:İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu
İMKB	:İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
JI	:Ortak Yürütme
KP	:Kyoto Protokolü
MKK	:Merkezi Kayıt Kuruluğu A.Ş.
MSR	:Piyasa İstikrar Rezervi
MWh	:Megawatt-saat
NAP	:Ulusal Tahsis Planı
Nord Pool	:Nordic Power Market
NYMEX	:New York Ticaret Borsası
OECD	:Organisation for Economic Co-operation and Development
PMR	:Karbon Piyasalarına Hazırlık Ortaklığı

Powernext	:French Power Exchange
REC	:Yenilenebilir Enerji Sertifikaları
RGGI	:Bölgesel Sera Gazı İnisiyatifi Ürünleri
SFI	:Sürdürülebilir Ormancılık Girişimi
SPK	:Sermaye Piyasası Kurulu
Takasbank	:İstanbul Takas ve Saklama Bankası A.Ş.
TİM	:Türkiye İhracatçılar Meclisi
TL	:Türk Lirası
TLREF	:Türk Lirası Gecelik Referans Faiz Oranı
TÜSİAD	:Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
VCS	:Gönüllü Karbon Standardı
VCU	:Gönüllü Karbon Birimi
Vd.	:Ve Diğerleri
VER	:Doğrulanmış Emisyon Azaltım Sertifikası
VIOP	:Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası
Vs.	:Vesaire

GİRİŞ

Küresel ısınma artık ulusal-uluslararası düzeyde siyasal, ekonomik ve sosyal açılardan göz ardı edilemeyecek derecede önemli bir sorun teşkil etmektedir. Çevre tahribatının önlenmesi, küresel ısınmayla mücadele, iklim değişikliği ve yenilenebilir enerji kavramları uluslararası siyasi ilişkiler dışında özellikle uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme-kalkınma açısından da değerlendirilmektedir. Finansal piyasalarda da ilgili konuların çözümü hususunda ve bu çözümlerin uygulanabilirliği açısından yoğun şekilde argümanlar üretilmektedir.

Atmosferdeki ısıyı tutan ve tekrar yeryüzüne yayılmasına neden olan sera gazları iklim değişikliğine sebep olmaktadır. Sera gazlarının atmosferdeki seviyesini zararsız, kontrol edilebilir düzeye indirmek amacıyla 1992 yılında Rio Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi imzalanmıştır. Bu sözleşmenin genel çizgileri içerisinde, 1997 yılında Kyoto Protokolü (Protokol) oluşturulmuştur. Protokol sera gazı etkisi yaratan bileşikler karbondioksit, metan, hidroflorür karbonlar, nitröz oksit, sülfürhekza floridler, perfloro karbonlar olarak kabul etmiştir. Dünyamızı ilgilendiren bu sorunla mücadelede Protokol; temiz kalkınma mekanizması, ortak yürütme ve emisyon ticareti olmak üzere uygulanabilir üç önemli esneklik mekanizması öngörmektedir (Binboğa, 2014: 5734). Özellikle emisyon ticareti için ulusal ve uluslararası programlar yürürlüğe girmiş ve ülkelere verilen emisyon izinlerinin bazı ülkelerin tezgah-üstü piyasalarında ve borsalarında spot ve vadeli türev ürünler olarak işlem görmesi sağlanmıştır.

Sera gazı emisyonlarını azaltmayı hedefleyen ticari izinler (emisyon izinleri), ilk olarak Dales tarafından 1968 yılında gündeme getirilmiştir. Dales, havayı kirleten maddelere ilişkin salım miktarının belli bir limitte sınırlandırılması gerektiğini, bu seviyeye kadar karbon salımına izin verilebileceğini ve bu izinlerin kurumlar arasında alınıp satılabileceğini belirtmiştir (Çiçek & Çiçek, 2012: 101). Bu bağlamda Kyoto Protokolü'nün 17. maddesi ile belirlenen üç esneklik mekanizmasından biri olan emisyon ticareti, akademik çevre ve politika yapımcılar tarafından son 20 yılda oldukça sık gündem konusu olup iklim politikası aracı haline gelmiştir. Ancak emisyon ticareti çerçevesinde yapılan akademik araştırmalara baktığımızda karbon piyasaları ve bu piyasalarda işlem görecekt finansal araçlara dair henüz geniş bir

literatür bulunmamaktadır. Var olan literatüre dayanarak, çalışmanın ilk bölümünde, küresel ısınma ve iklim değişikliği problemlerine ilişkin düzenlenmiş bir piyasa mekanizması çerçevesinde ısınmaya neden olan karbonun fiyatlandırılabilmesi ve alınıp satılabilmesi kavramını içeren karbon piyasalarının temel taşları, araçları ve işleyişi değerlendirilmiştir.

İkinci bölümde dünya çapında etkisi olan, gerek derinliği gerek işlem hacmi gerekse kapsadığı ülkeler açısından küresel ekonominin büyük bir payını oluşturan Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi incelenmiştir. İncelemede ilgili emisyon ticaret sisteminin tarihsel süreçleri irdelenmiş, mekanizmayı oluşturan temel unsurlara yer verilmiştir. Ayrıca sistem içerisindeki son dönem fiyatlamalar, üye ülkeler ve gelişmeler takip edilmiştir.

Bu çalışmanın üçüncü bölümünde ise önceki bölümlerde incelenen emisyon ticaret sistemine ilişkin karbon piyasasının kurulduğu ve karbona dayalı finansal ürünlerin işlem gördüğü iki öncü platform belirtilmiş ve irdelenmiştir. Finansal karbon ürünleri ve pazarların işleyiş süreçleri kural ve kapsam bakımından ele alınmıştır.

Çalışmanın son bölümünde karbon piyasasının genel hatlarıyla Türkiye özelinde, Borsa İstanbul nezdinde düzenlenen uyarlaması incelenmiştir. Bu özdeşleştirme hususunda uygulama örnekleri ele alınmış olup ileride kurulması planlanan bu piyasanın işleyişine, kapsamına, kurallarına, bu piyasada işlem görecekt finansal ürünlerin niteliğine ve emisyon limiti getirilecek kurumlara ilişkin değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Neticesi itibarıyla bu çalışmada, yaşanan iklim değişikliği sorununa çözüm olarak sunulan karbon ticareti kavramının önemine vurgu yapılmış ve dünya örnekleri incelenmiştir. Ardından Türkiye'nin uluslararası alanda entegrasyonunu sağlayabilecek ulusal karbon piyasasının kurulumu üzerinde durulmuştur. Bu durumun, ülkemizin çevresel kirlilikle ve küresel ısınmayla mücadele gücünü yükseltmenin yanı sıra ülke ekonomisi ve sermaye piyasalarının gelişmesi ve derinleşmesi açısından bir fırsat olarak değerlendirildiği sonucuna ulaşılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KARBON PİYASASI SİSTEMİ

1.1.Karbon Piyasasına İlişkin Teorik Altyapı

Karbon piyasası içerisinde emisyon ticaret sistemi kurulması fikrinin teorik altyapısını oluşturmak adına çevre kirliliği ve negatif dışsallıkları piyasa mekanizması içerisinde farklı açılardan ele alan görüşleri irdelemek gerekmektedir.

Karbona fiyat koyma fikri, daha temiz teknolojilere yapılan yatırımları teşvik etmek amacını taşımaktadır. Kaynaklar arasında en düşük marjinal maliyetlerle önceden konulmuş emisyon hedeflerine ulaşma fikri, Pigou¹, Coase², Dales³, Montgomery⁴ ve Tietenberg⁵ gibi ekonomistler tarafından belirli zamanlarda farklı teorik çerçevelerde değerlendirilmiş, sonrasında politika aşamasına ulaşmıştır. (Çelikkol & Özkan, 2011: 206).

İktisat açısından dışsallık, söz konusu işlem veya faaliyetin maliyetine yansıtılmayan ve esas olarak işlem veya faaliyette doğrudan yer alanlar tarafından karşılanmayan sonuçların bir yan etkisidir. Pigou, Refah Ekonomisi (1920) adlı eserinde, dışsallıkları ve bunların olası çözümlerini değerlendirmiştir. Pigou, dışsallıkları hem pozitif hem de negatif dışsallıklar olarak ele almış ve dışsallıklardan herkesin eşit oranda faydalanmadığını belirterek piyasa başarısızlıklarından biri olduğu kabulüyle bugün kullandığımız dışsallık kavramının temellerini atmıştır (Pigou, 1920: 115-116).

Ekonomistler, Pigou'nun yaklaşımıyla kirlilik problemine çözüm aramıştır. Bu yaklaşım Pigou tarafından ortaya atıldığından beri, genel olarak, dışsallıklar

¹ **Arthur Cecil Pigou (1877-1959, İngiltere):** İktisat alanında Cambridge Okulu temsilcilerindendir. 1920'de "Servet ve Refah" adlı eserinin genişletilmiş hali "Refah Ekonomisi"ni çıkarmıştır.

² **Ronald Coase (1910-2013, İngiltere/ABD):** 1991'de işlem maliyeti ve mülkiyet hakları üzerine yaptığı çalışmalar ile Nobel İktisat Ödülü'nü kazanmıştır. Çalışmaları refah ekonomisi üzerine yoğunlaşmış olup 1991'de Nobel ödülü kazanmıştır.

³ **John Dales (1920-2007, Kanada):** Çevre ekonomisi üzerine çalışmaları ile tanınmıştır. Karbon piyasalarına ilişkin ilk teorik görüşü ortaya atanlardandır.

⁴ **David Montgomery (1941-..., ABD):** Karbon piyasası oluşturma fikrine ilişkin ilk teorisyenlerdendir.

⁵ **Thomas Tietenberg (1942,..., ABD):** Çevre ekonomisi üzerine çalışmaları mevcuttur.

mevcut olduğuunda, kaynakların rekabetçi dağılımındaki verimsizlikleri düzeltmek için dolaylı vergilendirmenin bir politika aracı olarak kullanılabileceğini esas almaktadır.

Negatif dışsallıklar sonucu oluşan maliyetlerin, bir ürün veya hizmetin nihai maliyetine yansıtılmaması nedeniyle piyasa verimsiz hale gelir. Bu kapsamda Pigoucu vergilerin temel amacı, marjinal özel maliyeti, negatif dışsallığın ürettiği miktar kadar artırarak piyasa verimsizliklerine karşı çıkmaktır. Böyle bir durumda, orijinal maliyet ve vergi ile oluşacak nihai maliyet ekonomik faaliyetin tüm sosyal maliyetini yansıtacaktır. Bu sosyal maliyet ile birlikte, etkin olmayan piyasa sonuçlarını düzeltmek için olumsuz dışsallıklar içselleştirilmektedir. Günümüzde ise negatif dışsallıkların içselleştirilmesi yöntemlerinden biri olan Pigoucu vergiler sera gazı emisyonunu azaltmak amacıyla politika yapıcılar tarafından kullanılmaktadır (Polat & Polat, 2018: 104-105).

Çevre kirliliğine ilişkin otorite tarafından konulacak vergilerle teşvik edici veya caydırıcılığın sağlanmasının yanında piyasa bazlı tekniklerle ilgili ilk çalışmalar Coase (1960) ve Dales (1968)'e aittir. Bu ekonomistler, kirliliğin azaltılması durumunu ekonomik bir olay olarak görmüş ve sorunun maliyet-fayda kavramı çerçevesinde ticari faaliyetlerle çözülebileceğini vurgulamıştır (Çelikkol & Özkan, 2011: 206).

Piyasa mekanizması içerisinde alım ya da satıma konu olan emisyon hakları kavramı veya Dales'in (1968) adlandırdığı haliyle “kirlilik hakları”, zararlı emisyonları yönetmek için bir araçtır. Emisyon azaltım hedefleri doğrultusunda kabul edilebilir bir üst sınır emisyon miktarına karar verilir ve daha sonra bu miktarı oluşturan haklar veya kotalar alım veya satıma konu olur. Bu şekilde emisyonlar için mülkiyet hakları belirlenir ve bir piyasa oluşturulur. Çevre kirliliğine neden olan tarafın yaratılan dışsallığın maliyetine katlandığı “kirleten öder (polluter pays)” ilkesinin gereklilikleriyle birlikte emisyon hakları politika yapıcıların kirlilik miktarını belirlemesine izin vermesi nedeniyle bir miktar araçtır. Bu izin fikri ayrıca firmalar için teşvik edici niteliktedir (Oates, 2005: 3).

Montgomery (1972) ise uygulanabilir bir ekonomik model üzerinde çeşitli kirlilik kaynaklarının azaltım maliyetlerinin piyasa bazlı yaklaşım ve etkin tahsis yoluyla düşürüldüğünü teorik olarak açıklamaya çalışmıştır. Emisyon ticareti sistemlerinin, iklim politikasında popüler bir araç olduğunu, ekonomik teoride belirli bir emisyon hedefine-sınırına en az maliyetle ulaşmak için en iyi araç olduklarını belirtmiştir. Kirlilik sertifikalarının alım satımının yapıldığı tam rekabet piyasası için statik bir model kullanarak, çevresel bir hedefle karşı karşıya olan işletmelerin minimum maliyet dengesinin varlığını ilk kez göstermiştir (Çelikkol & Özkan, 2011: 206).

Öte yandan Tietenberg emisyon ticaretinin ayrıntılı bir ekonomik analizi üzerinde durmuştur. Tietenberg'e göre politikacılar, kirlilik kontrolünün bir sıra yasal düzenlemeye dayandırılmasını ve emisyon tavanı uygulamasının hayata geçirilmesini savunmaktadırlar. Bu düzenlemeler, kirliliğe yol açan aktiviteleri insanlardan uzak tutmak için faaliyet yerlerinin kontrolü ve emisyon tavan seviyelerinin belirlenmesi gibi konuları içermektedir. Nihayetinde aslında serbest bir piyasa mekanizmasından daha çok vergiler ve regülasyonlar yoluyla, müdahaleci bir bakış açısıyla konuya yaklaşmaktadırlar. Her sektör için ayrılan kotanın firmalar ve ekonomik aktörler arasında bölüştürülmesi ile oluşan dağılım mekanizması çok çeşitli yollarla işlevsellik kazanabilecek durumda olmasına rağmen genellikle iki biçimde uygulanmaktadır: açık arttırma ve grandfathering. Açık arttırma kirletenlerin emisyon izinleri için alım satımda fiyat teklifi sunması temeline dayanır. Grandfathering denen durum ise kota izinleri ücret alınmadan, sektörlerin ya da daha spesifik olarak belirli sektördeki firmaların geçmişteki hali hazırdaki emisyon kayıtlarına göre dağıtılmaktadır. Grandfathering'in temel eksikliği geçmişte en çok kirletenlerin izin dağıtımında ödüllendirilmesidir ve ilave olarak tabiatı gereği müdahaleci ve bürokratiktir (Aslan, 2013: 37).

1.2.Piyasa Mekanizması ve Karbon Vergisi

İklim değişikliği ile mücadele konusunda teorik bir altyapı oluşturmaktan daha çok mevcut araçların sürece ne gibi etkilerinin olacağını çalışmalarında

vurgulayan William Nordhaus⁶ ise iklim değişikliğini kontrol etmek ve etkin bir strateji izlemek için sosyal bilimlerin de devreye girmesi gerektiğini savunmaktadır (Nordhaus, 2013: 30).

Nordhaus, regölasyona tabi olmayan piyasalarda karbondioksit salımı dışsallığına doğru fiyatın belirlenemeyeceğini belirtmektedir. Nedeni piyasa dışlıktır (Nordhaus, 2013: 262). Doğru fiyatlanmış karbondioksit, üretici ve tüketici tarafında karbon salımlı ürünlerin kullanımını bir üst sınır ile sınırlamalarını sağlayacaktır. Bu kapsamda Nordhaus, fiyatlamada devletlerin salımları sınırlandırma ve karbondioksit ile diğer sera gazlarının fiyatını artırma konusunda iki mekanizmaya başvurabileceğini öngörmüştür. Bunlar karbon vergisi ve emisyon ticaret sistemidir (Nordhaus, 2013: 268). Belirtilen iki mekanizmanın benzerlikleri ve farklılıkları ise şu şekildedir;

Benzerlikleri;

- Firmalar için maliyetler her iki mekanizmada da aynı kalabilir. Varsayım olarak her bir ton karbondioksit başına alınan vergi ile son tonu azaltmanın maliyetine eşit izin fiyatı birbirine denk olacaktır.
- Maliyetlerin denk olmasına bağlı olarak salım miktarı her iki mekanizmada da eşit olacaktır (Nordhaus, 2013: 274).

Farklılıkları;

- Devlet vergi üzerinden fiyat düzenlemesi yaparken, piyasa mekanizmasında ise miktar düzenlemesi yapar. Emisyon ticaret sisteminde karbon fiyatı piyasa koşullarına göre dalgalanır, salınan karbondioksit miktarı ise sabit kalmaktadır. Karbon vergisi sisteminde ise fiyat stabil denilebilecek seviyede istikrarlı oluşurken, salınan miktar dalgalanmaktadır.

⁶ **William Nordhaus (1941-..., ABD):** İklim değişikliğiyle mücadele politikaları içinde yer alan karbon vergisi ve fiyatı hakkındaki çalışmaları öncü kabul edilmektedir. Fizik, kimya ve iktisat yazınında teori ve sonuçları harmanlayarak modeller oluşturmuş olup 2018 Nobel Ekonomi ödölünü Paul Romer ile birlikte uzun vadeli ekonomik büyümenin iklim değişikliğine etkisi üzerine yaptığı çalışmayla kazanmıştır.

- Vergi konusunda tecrübe söz konusu olmakla birlikte emisyon ticareti sistemine ilişkin bazı uygulamalar mevcut olsa bile deneyim eksikliği vardır. Bu nedenle vergi düzenlemesi için uyum maliyetleri en az düzeyde olmasına rağmen ticari izinler için yüksek olacaktır (Çiçek & Çiçek, 2012: 111).
- Piyasa mekanizması içerisinde karbonun piyasa fiyatı üzerinde volatilité söz konusudur. Bu volatilité, sistem içerisinde salım limiti belirlenmesi kaynaklıdır. Karbon vergisinde ise fiyat sinyalleri daha tutarlı olacaktır.
- Vergi ve piyasa mekanizmasında bir diğér farklılık ise maliyetlerin kime yükleneceğı üzerinedir. Piyasalar henüz gelişim aşamasındayken firmalara, teşvik amaçlı izinler ücretsiz tahsis edilmiştir. Karbon vergisi sisteminde ise devlet bu geliri elde etmektedir (Nordhaus, 2013: 275).
- Vergi düzenlemeleri, siyasi kararlara, iktidara veya kamuoyunun o andaki algısına çok daha bağılıdır (Nordhaus, 2013: 276).
- Kapsam bakımından vergi düzenlemeleri muafiyet ve istisnalar da düşünülerek ekonomi genelinde uygulanacak iken ticaret sistemi belirli sektörleri baz alacaktır. (Çiçek & Çiçek, 2012: 111).

Nihayetinde iki sistemin de farklılıkları kaynaklı avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Karbon vergisi sisteminin dezavantajı, düzenli olarak değıştirilmeyen daha stabil ve öngörülebilir bir yapı olmasının yanında çözüme yönelik olarak salım miktarının azaltılacağını garanti etmemesidir (Nordhaus, 2013: 275). Ek olarak zaman içerisinde vergi oranlarında yaşanan değışiklikler firmaların yatırım seviyesini olumsuz etkileyebilir (Çiçek & Çiçek, 2012: 112). Emisyon ticaret sisteminde ise dezavantaj yolsuzluktur. Bu sistem içinde değérli bir meta yaratılmakta ve alım satıma konu edilmektedir. Salımların sınırlandırılması bir yapay kıtlık oluşturur. Bu haliyle oluşturulan meta uluslararası ticarete kullanılan politika araçlarından vergi ve kota uygulamalarına benzemektedir. Vergi sisteminde olası kaçakçılık durumunda firma ve devlet tarafında sonuçlanacak sıfır toplamlı bir oyun söz konusu olmasına rağmen salım kaçakçılığında taraflar artı toplamlı oyuna dahildir. Salım kaçakçılığı

özellikle karbonun uluslararası ticarete alınıp satılması ve fiyatının yüksek olması sonucu bu tür bir yolsuzluğa yol açacaktır (Nordhaus, 2013: 406). Bu nedenle Nordhaus, idari yapıları zayıf ve düşük gelirli ülkelerde düşük karbonlu teknolojilere geçiş amacıyla teknolojik ve finansal yardımların yanı sıra karbon vergisi sisteminin emisyon ticaret sisteminden daha çok uygulanabilirliği olduğunu vurgulamaktadır. Bu ülkelerde yürürlüğe konacak olan karbon vergisi için ayrıca diğer vergi türlerinden indirim yapılmasını tavsiye etmektedir (Nordhaus, 2013: 290). Nitekim emisyon ticaret sistemi, vergi düzenlemesine göre çok daha teknik alanlarda yenilik gerektirmektedir. Ayrıca vergi düzenlemesi çıkar gruplarının etki veya manipülasyon alanından daha uzaktadır (Çiçek & Çiçek, 2012: 114).

1.3.Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları

İklim değişikliği ile mücadele konusunda 1970'lerde özellikle akademik çevrede oluşmaya başlayan algı, 1990'lar itibarıyla uluslararası politik alanda yansımalarını bulmaya başlamıştır. Uluslararası alanda ilk çözüm arayışları ile oluşturulan girişim 1992 Rio'da üzerinde uzlaşılan 1994'te yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC-BMİDÇS)'dir (Özdan, 2014: 46). BMİDÇS'nin yürürlüğe girmesinden itibaren genellikle bir yıl aralıkla, sözleşmenin takibi, uygulanmasının hızlandırılması ve uluslararası işbirliği ile çözüm arayışlarında bulunmak üzere ülkeler Taraflar Konferansı (COP) ile bir araya gelmektedir (Yamanoğlu, 2006: 32). 2021 yılı sonlarında ise 31 Ekim-12 Kasım tarihleri arasında ülkeler Glasgow'da COP26 kapsamında bir araya gelmiştir.

Japonya'nın Kyoto kentinde 1997 yılında Üçüncü Taraflar Konferansı'nda (COP3) kabul edilen ve BMİDÇS'nin uygulayıcı hükümlerini içeren belge Kyoto Protokolü'dür. Belirtildiği üzere Kyoto Protokolü 1997'de imzaya açılmış ve 2005'te yürürlüğe konmuştur. Protokol, BMİDÇS'nin aksine sera gazı salım sınırlama ve azaltım konularında sanayileşmiş ülke taraflarına bağlayıcı-yükümlülük getirici özellik taşımaktadır. Ülkeler ise Protokol kapsamında ek-1 de yer alan gelişmiş ve piyasa ekonomisine geçiş sürecinde olan ülkeler ve ek-1'in bir alt kümesi olarak ek-2'de yer alan gelişmekte olan ülkelerin emisyon azaltımı için bu ülkelere gerekli

teknolojik altyapı ve finansal yardımı sağlayan ülkeler olarak iki grupta değerlendirilmiştir (Çiçek & Çiçek, 2012: 102).

İktisadi açıdan karbon vergisi sisteminden farklı olarak ticari izin sistemleri; emisyon üst sınırı ve ticareti sistemleri (cap and trade systems) ile krediye bağlı sistemlerden (emission reduction credit systems) oluşur. Kredi sistemleri ise kendi içerisinde Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism), Ortak Yürütme (Joint Implementation) ve Karbon Dengelemesi (Carbon Offsets) şeklinde üç alt gruba ayrılmaktadır. Karbon vergilerine alternatif olan bu sistemlerden temiz kalkınma mekanizması, ortak yürütme ve emisyon üst sınırı ve ticareti, tarafların emisyon azaltım yükümlülüklerini yerine getirmelerinde ulusal önlemleri destekleyici olmak üzere esneklik mekanizmaları olarak Kyoto Protokolü'nde düzenlenmiştir (Çiçek & Çiçek, 2012: 102).

1.3.1. Kyoto Protokolü Kapsamında Proje Bazlı Kredi Sistemleri

1.3.1.1. Temiz Kalkınma Mekanizması

Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM), Kyoto Protokolü'nde düzenlenmiş proje bazlı mekanizmadır. Genel bağlamda sera gazı emisyonlarını azaltmayı amaçlamaktadır. Özü bakımından CDM, emisyon sınır hedefi belirlememiş, gelişmekte olan ülke olarak nitelendirilebilecek ülkeler ile emisyon sınır hedefi belirlemiş, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik projelere gerek finansal gerekse teknolojik yardımda bulunabilecek ülkeler arasında işbirliğini hedefler. Bu bağlamda sanayileşmiş-gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki en somut işbirliğini vurgulayan mekanizmadır (Özdan, 2014: 61). İşleyiş bakımından mekanizma şu şekilde özetlenebilir; emisyon azaltımını ve sürdürülebilir kalkınmayı hedefleyen projelerin gelişmekte olan ülke nezdinde oluşturulması sonucu, emisyon azaltımı hedeflendiği şekilde sağlanabilirse, projeye teknolojik-finansal yardım sağlamış gelişmiş ülke sertifikalandırılmış emisyon azaltım kredisi (certified emission reductions-CER) kazanır ve bu miktarı kendi limitleri dahilinde düşebilir (Özdan, 2014: 62).

Kyoto Protokolü kapsamında Temiz Kalkınma Mekanizması madde 12’de düzenlenmiştir. Hem ek-1 hem de ek-1’de yer almayan ülkeleri kapsar. Bu mekanizmanın amacı ise ilgili maddenin ikinci fıkrasında açıklanmıştır;

- Ek-1’de yer almayan taraflar için sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmek
- Sözleşme’nin nihai amacına katkıda bulunmak üzere destek sağlamak
- Ek-1’de yer alan Tarafların 3. Madde’deki sayısallaştırılmış salım sınırlandırma ve azaltım taahhütlerini yerine getirmelerine yardım etmek⁷

1.3.1.2. Ortak Yürütme

Ortak Yürütme (Joint Implementation-JI), Kyoto Protokolü’nde düzenlenmiş proje bazlı diğer esneklik mekanizmasıdır. Özü itibarıyla Temiz Kalkınma Mekanizması ile aynı amaç ve işlev süreçlerini içermekle birlikte farklılık olarak Ortak Yürütme sadece Ek-1 ülkeleri için söz konusudur (Çiçek & Çiçek, 2012: 106).

Mekanizmanın işlemesi ise şu şekilde gerçekleşmektedir: Ortaya konulan projeler sonunda emisyon seviyesini azaltmayı başaran ülke “Emisyon Azaltım Birimi (Emission Reduction Unit-ERU)” adı verilen krediler kazanmakta ve kazanılan bu krediler, emisyon hedefi belirlemiş başka bir ülkeye satılabilmektedir. Bu haliyle, yatırımcı ülke satın almış olduğu kredileri toplam hedefine ekler ve sera gazı emisyonunu arttırabilir. Transfer edilen emisyon azaltım kredisi miktarı ev sahibi ülkenin toplam sera gazı emisyonundan düşülür (Çiçek & Çiçek, 2012: 106).

Protokol’ün 6. maddesinde düzenlenen Ortak Yürütme mekanizması, ilgili maddenin birinci fıkrasında genel hatlarıyla açıklanmaktadır;

“Ek-I’deki herhangi bir Taraf, 3. Madde’deki taahhütlerini yerine getirmek amacıyla, aşağıdaki şartlara uyduğu takdirde, ekonominin herhangi bir sektöründe, insan faaliyetlerinin neden olduğu sera gazlarının kaynaklardan salımlarının

⁷ Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi-Kyoto Protokolü, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, https://webdosya.csbgov.tr/db/iklim/edirdosya/kyoto_protokol.pdf, Erişim Tarihi: 26/12/2021

azaltımını ya da insan kökenli yutaklarca uzaklaştırılmasının arttırılmasını amaçlayan projelerden elde edilen salım azaltım birimlerini diğer herhangi bir Taraf'a, aşağıdaki şartlarda aktarabilir veya edinebilir:

(a) Böyle bir projenin, ilgili Tarafların onayını alması gerekmektedir;

(b) Böyle bir projenin, kaynaklarca salımların azaltılmasının ya da yutaklarca uzaklaştırılmasının arttırılmasına ilâve katkı sağlaması gerekmektedir;

(c) 5. ve 7. Maddeler hükmündeki yükümlülöklere uymuyor ise, herhangi bir salım azaltım birimi alamayacaktır;

(d) Salım azaltım birimlerinin edinilmesi, 3. Madde hükmündeki taahhütlerin yerine getirilmesine yönelik olarak ölkö içi faaliyetleri tamamlayıcı olacaktır.”⁸

1.3.2. Kyoto Protokolü Kapsamında Emisyon Ticaret Sistemi

Protokol kapsamında belirtilen diğer bir mekanizma emisyon ticaret sistemidir. Bir diğer ismi ise üst sınır ve ticaret yöntemi olup, temiz kalkınma ve ortak yürütme mekanizmalarının aksine piyasa temelli bir yöntemdir. Bir anlamda ekonomik teşvikler yoluyla karbon emisyonunu düşürmeyi hedeflemektedir (Çiçek & Çiçek, 2012: 103). Bu mekanizma yoluyla emisyon hedefi belirlemiş olan ölkelerin kendi aralarında emisyon izinlerinin bir bölümünü alıp satabilmeleri sağlanmaktadır. Buna göre, emisyon hedefi olan bir ölkö, belirlenmiş limitlerinden az seviyede emisyon azaltımı yapmışsa, bu azaltımı bir başka ölköye satabilmektedir. Böylelikle bu konuda yapılan alım satımlara yönelik emisyon azaltımına dayalı yeni bir piyasanın oluşması ve bu piyasada işlem göreceğ, izinlere dayalı enstrümanların gelişmesi sağlanmıştır. Temiz Kalkınma Mekanizması kapsamındaki CER ve Ortak Yürütme mekanizmasındaki ERU gibi krediler Birleşmiş Milletler tarafından denetlenmektedir ve sadece bağımsız akredite olan kuruluşların onayı dahilinde emisyon azaltımı projelerine verilmektedir. Emisyon izinlerinin alım satım süreci ile

⁸ Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi-Kyoto Protokolü, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/kyoto_protokol.pdf, Erişim Tarihi: 26/12/2021

proje bazlı krediler olan ERU ve CER'lerin alım satım süreci bu hususta çok farklı işlemekte olup farklı riskler içermektedir (Çelikkol & Özkan, 2011: 205).

Esasen emisyon ticareti mekanizmasının temelleri Protokol kapsamında 39 gelişmiş ülkenin 2008 ve 2012 yılları arasında sera gazı emisyonlarını 1990 yılı global seviyesinin %5 daha altına çekmek konusunda uzlaşısı ile birlikte atılmıştır. Kyoto Protokolü'nde emisyon ticaretine konu olan sera gazları 17. madde ile düzenlenmiştir. Maddeye göre, Protokolün ek-B kısmında yer alan emisyon azaltım yükümlülüğü bulunan ülkeler, bu yükümlülüğü yerine getirmek adına emisyon ticareti sistemine dahil olabilirler.

“Taraflar Konferansı, özellikle salım ticaretine ilişkin doğrulama, raporlama ve hesap verilebilirlik için, ilgili prensipleri, yöntemleri, kuralları ve rehber ilkeleri belirleyecektir. Ek-B'de yer alan Taraflar, 3. Madde'deki taahhütlerini yerine getirmek amacıyla salım ticaretine katılabilirler. Böyle bir ticaret, o Madde'deki sayısallaştırılmış salım sınırlandırma ve azaltım taahhütlerini karşılamak amacıyla yönelik ülke içi eylemleri tamamlayıcı olacaktır.”⁹

İlgili maddeyi baz alarak bu ticaret sisteminin, ülkeler arasında olabileceği gibi ülke içi veya uluslararası boyutta da gerçekleştirilebileceği belirtilmektedir. Ancak, ülkelerin emisyon ticareti uygulamasından yararlanabilmesi, Ek-B çerçevesinde azaltım taahhüdünde bulunmuş olmasına bağlanmıştır. Protokol'ün Ek-B listesinde, BMİDÇS'nin Ek-1 listesinde yer alan ülkeler ve bu ülkeler için sayısal olarak belirlenmiş sera gazı emisyonlarını azaltma ve sınıflandırma hedefleri belirtilir (Özdan, 2014: 48).

⁹ Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi-Kyoto Protokolü, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/kyoto_protokol.pdf, Erişim Tarihi: 28/12/2021

**Tablo I. Kyoto Protokolü Ek-B Ülkeleri ve 2008-2012 ile 2013-2020 Yılları Arası
Emisyon Azaltım Hedefleri**

Ek-B listesi ülkeleri	2008-2012 dönemi emisyon hedefleri(1990 yılı bazdır.)	2013-2020 dönemi emisyon hedefleri(1990 yılı bazdır.)
Avustralya	108	99,5
Avusturya	92	80
Belçika	92	80
Bulgaristan	92	80
Kanada	94	Kyoto hükümlerini kabul etmeyeceğini deklare etti.
Hırvatistan	95	80
Çek Cumhuriyeti	92	80
Danimarka	92	80
Estonya	92	80
Avrupa Topluluğu- Birliği	92	80
Finlandiya	92	80
Fransa	92	80
Almanya	92	80
Yunanistan	92	80
Macaristan	94	80
İzlanda	110	80
İrlanda	92	80
İtalya	92	80
Japonya	94	Kyoto hükümlerini kabul etmeyeceğini deklare etti.
Letonya	92	80
Lihtenştayn	92	Veri bulunmamaktadır.

Litvanya	92	80
Lüksemburg	92	80
Monako	92	Veri bulunmamaktadır.
Hollanda	92	80
Yeni Zelanda	100	Kyoto hükümlerini kabul etmeyeceğini deklare etti.
Norveç	101	84
Polonya	94	80
Portekiz	92	80
Romanya	92	80
Rusya Federasyonu	100	Kyoto hükümlerini kabul etmeyeceğini deklare etti.
Slovakya	92	80
Slovenya	92	80
İspanya	92	80
İsveç	92	80
İsviçre	92	84,2
Ukrayna	100	76
Büyük Britanya Birleşik Krallığı ve Kuzey İrlanda	92	80
Amerika Birleşik Devletleri	93	Kyoto hükümlerini kabul etmeyeceğini deklare etti.

Kaynak: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi-Kyoto Protokolü & Özdan 2014: 79.

Emisyon ticareti mekanizmasının çalışması için, Protokol çerçevesinde emisyon azaltım hedefi belirlemiş olan Ek-B ülkelerine, belirlenen dönemler içerisinde salımlarının maksimum miktarını gösteren Tahsis Edilmiş Emisyon Miktarı (Assigned Amount-AA) atanır. Belirlenen hedefin altında veya üzerinde sera

gazı üreten ülkeler arasında da Tahsis Edilmiş Emisyon Birimi (Assigned Amount Units-AAU) alım satımı gerçekleştirilir. Ülkeler arasında oluşturulacak bu mekanizma ile uluslararası bir pazar mevcudiyet kazanmaktadır. Bu uluslararası pazarda Tahsis Edilmiş Emisyon Birimi dışında Temiz Kalkınma projeleri kapsamındaki Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım Kredisi Sertifikaları ve Ortak Yürütme projeleri kapsamındaki Emisyon Azaltım Birimi Sertifikaları da ticarete konu olmaktadır. Bu haliyle Protokol, uluslararası boyutta, bölgesel sistemleri de kapsayacak şekilde geniş bir emisyon pazarının üst çatısını meydana getirmiştir (Özdan, 2014: 80).

Kyoto Protokolü'ne taraf ülkeler için emisyon ticareti sistemi kapsamında karbon ticaretinde üç duruma göre işleyiş belirtilebilir;

- Üretimi sonucu sera gazı salımı yapan bir şirket, kendisi için belirlenen limitleri aşması durumunda faaliyetlerine devam edebilmesi adına bir başka salım yapan şirketten izin haklarını satın alarak limitini artırır.
- Şirket, kendisi için belirlenen limitleri aşmadığı takdirde, kalan kotasını bir sonraki yıla saklayabilir ya da satımını yapabilir.
- Şirket farklı ülkeler ve bölgelerde sera gazı azaltımı hedefleyen projelere yatırım yapabilir. Yatırımlar sonucu edinebileceği kredilerle limitlerini artırabilir ve bunları alım satıma konu edebilir (Akkaya & Uzar, 2012: 69).

Gönüllü karbon piyasası ise karbon salınımlarının denetimli olduğu, Protokol'de tanımlanan mekanizmalarından bağımsızlık teşkil etmektedir. Gönüllü karbon piyasalarında zorunlu bir belirleyici kural veya standart belirlenmemiştir. Protokol'de tanımlanan piyasa mekanizmasına paralel gelişen gönüllü karbon piyasası, hem yükümlülük altında bulunan hem de bunun dışındaki ülkelerde uygulamaya alınmaktadır. Genel bağlamda sosyal sorumluluk bilincindeki kuruluş veya bireyler tarafından salımlarını dengelemek amacıyla başvurulmaktadır. Bu piyasalarda herhangi bir kayıt sistemi bulunmadığı için yapılan ticaretin büyüklüğü tahminler çerçevesinde belirlenmektedir (Demireli & Hepkorucu, 2010: 41).

Kyoto Protokolü kapsamına giren esneklik mekanizmaları ve Protokol dışındaki gönüllü karbon piyasaları aşağıda yer alan Şekil I’de ifade edilmektedir.

Şekil I. Küresel Karbon Piyasaları



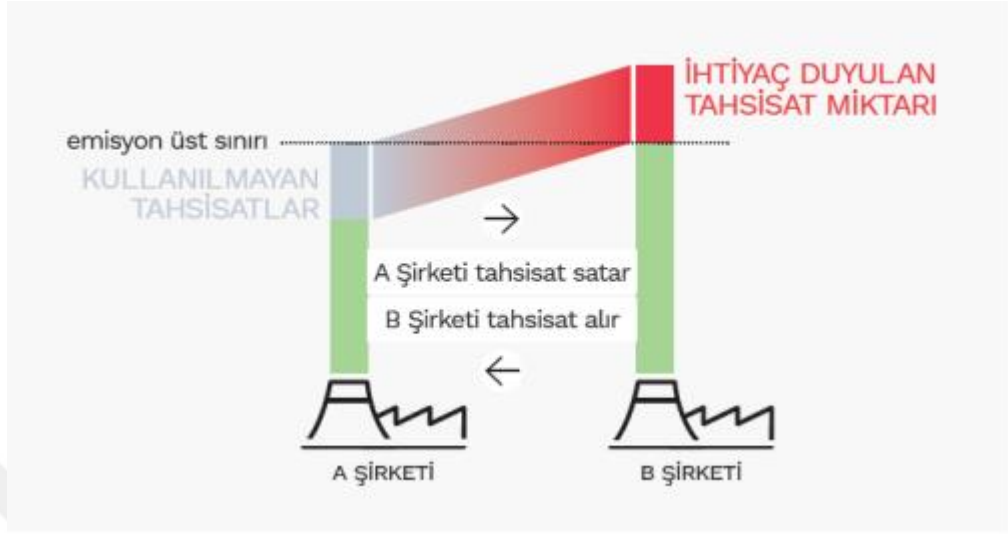
Kaynak: Azari, 2013: 38. “Düşük Karbon Ekonomisi ve Türkiye İçin Bir Model Önerisi” çalışmasından doğrudan edinilmiştir.

1.4. Karbon Piyasasında İşleyiş ve Finansal Araçlar

Karbon piyasası özü itibarıyla bir ülke veya şirketin özelinde salınan karbonun, o ülke veya şirketin gerçekleştirdiği emisyonu azaltımı karşılığında elde ettiği karbon kredilerinin alım satımının yapıldığı piyasalardır. Finansal piyasalara uyarlanmış haliyle karbon piyasası, karbondioksit ya da diğer sera gazı emisyonlarının dayanak ürün olarak üzerine yazıldığı kirletme kredileri, kirlilik izinleri, kirlilik hakları, kirlilik kotaları emisyon hisseleri ya da emisyon izinleri gibi farklı piyasalarda farklı usullerle isimlendirilen karbon hisselerinin el değiştirdiği piyasadır (Demireli & Hepkorucu, 2010: 40).

Emisyon ticaret sisteminin işleyiş biçimi bir şekil halinde gösterilmek istenirse;

Şekil II. Emisyon Ticareti



Kaynak: PMR Türkiye, 2016: 7.

“Üst-sınır ve alım-satım” sistemi şeklinde de adlandırılan bu esaslar öncelikli olarak çevre ekonomisi içerisinde gündeme gelen bir fikirdir. Buna göre şirketler sadece devletten salım izinleri almazlar. Aynı zamanda bu izinler bir borsada alınıp satılabilir olmalıdır. Örneğin X firması 1000 tonluk bir salım iznine sahiptir, ancak bu salımı gerçekleştirecek elektrik santralini kapatmaya karar verir. Bunun yanında Y firması ise 1000 ton karbondioksit salması planlanan yeni bir üretim tesisi yatırımı düşünmektedir. Bu hususta X firması satacağı kıymetli izin belgelerinde en yüksek fiyat teklifini arayacak, Y firması ise en ucuz kıymetli izin belgesini bulmaya çalışacaktır. Piyasa mekanizması içerisinde düşünüldüğünde de X firması kendine ait karbondioksit salım belgelerini Y firmasına belli bir fiyattan satabilir (Nordhaus, 2013: 270).

Nordhaus, bahsi geçen salım izinlerinin hayali bir yapısını ise şöyle betimlemektedir;

Şekil III. Hayali Pasifika Birleşik Devletleri Salım İzni Sertifikası

Sertifika 1031144AH23.	
PASİFİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ SALIM İZNI	
1000 ton karbondioksit eşdeğer	
Bu sertifika, tescilli hak sahibinin atmosfere belirlenmiş miktarda karbondioksit salımına izin verir. Salım ölçümünü düzenleyen kurallar Pasifika Birleşik Devletleri'nde 18 Ağustos 2013 tarihinde kabul edilmiş olan 120.12.12 nolu düzenlemeye tabidir. İzinlerin kullanımı ve devri yürürlükteki düzenlemeler doğrultusunda yapılır.	
Kayıtlı hak sahibi Pasifika Birleşik Devletleri Marylondia Eyaleti'nde bulunan Hypo Utility Co. şirkettir.	
Pasifika Çevre Koruma Ajansı'nın İzin Yönetim Sistemi'ne kayıt olunan izinler PBD bölgesi içinde devredilebilir.	
Bu sertifika 15 Ocak 2015-31 Aralık 2019 tarihleri arasında yapılacak salımlar için geçerlidir.	
Dr. E. N. Viron	20 Ocak 2014
İmza	Tarih

Kaynak: Nordhaus, 2013: 269. “İklim Kumarı Isınan Dünyada Risk, Belirsizlik ve İktisat” eserinden doğrudan edinilmiştir.

Karbon piyasaları, spot piyasa ürünleri dışında değeri karbona doğrudan bağlı olan türev araçlara da ev sahipliği yapmaktadır. Genel olarak emisyon izni veya kredileri olarak adlandırılan araçlar için piyasa oluşturma fikri beraberinde bu araçlara dayalı sözleşmelerin işlem gördüğü türev piyasalarının oluşumu için de ön ayak oluşturacak fikirlerin de doğmasını sağlamıştır. Bu araçlar spot veya vadeli bir şekilde alım satıma konu olmasına ve farklı ülkelerin borsalarında işlem görmesine göre farklı adlandırmalara sahip olmasıyla birlikte özü itibarıyla genel özellikleri benzerdir (Akkaya & Uzar, 2012: 77).

Tablo II. Karbon Piyasasında İşlem Gören Ürünler

Ürünler	Unvanı ve Özellikleri
CER	Certified Emission Reductions-Sertifikalandırılmış Salım Azaltmaları, Temiz Kalkınma Mekanizması çerçevesinde proje bazlı kredi ürünüdür. Spot alım satımın yanında CER'e dayalı vadeli işlem sözleşmeleri ve opsiyonlar çeşitli borsalarda işlem görmektedir.
ERU	Emission Reduction Unit-Emisyon Azaltım Birimi, Ortak Yürütme Mekanizması çerçevesinde proje bazlı kredi ürünüdür. Her birimi 1 ton karbondioksit'e denk gelmektedir. Bu ürün, çeşitli borsalarda spot veya vadeli işlem ile alım satımına konu olmaktadır.
AAU-EUA	Assigned Amount Unit-Tahsis Edilmiş Emisyon Birimi veya European Union Allowances-Avrupa Birliği Emisyon İzinleri, Emisyon Ticaret Mekanizması kapsamında oluşturulmuş olup hem spot hem de bunlara dayalı vadeli sözleşmeler şeklinde borsalarda işlem görmektedir.
RGGI	Regional Greenhouse Gas Initiative Unit-Bölgesel Sera Gazı İnisiyatifi Ürünleri, ABD'nin ilk zorunlu karbon emisyon azaltım programı dahilinde Chicago İklim Borsası ve Chicago İklim Vadeli İşlemler Borsasında işlem görmektedir.
CFI	Carbon Financial Instrument-Karbon Finansal Ürünü, RGGI gibi Chicago İklim Borsası ve Chicago İklim Vadeli İşlemler Borsasında işlem görmektedir.
SFI	Sustainable Forestry Initiative-Sürdürülebilir Ormancılık Girişimine dayalı vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri, ABD özelinde Chicago İklim Borsası ve Chicago İklim Vadeli İşlemler Borsasında işlem görmektedir.
VER	Verified Emission Reduction-Doğrulanmış Emisyon Azaltım Sertifikası uluslararası boyutta çeşitli borsalarda işlem görmektedir.

VCS	Voluntary Carbon Standard-Gönüllü Karbon Standardı gönüllü oluşturulan piyasalarda işlem gören yaygın ürünlerden biridir. VCS tamamlanmış uluslararası gönüllü sera gazı dengeleme programıdır. Temel noktası sera gazı emisyonlarının azaltılması olup projelerin ek çevresel/sosyal fayda sağlaması yükümlülüklerine odaklanmamaktadır. Denkleştirme projelerinin ve emisyon sertifikalarının kararlaştırılmasında kullanılmaktadır. Yükümlülük içeren Temiz Kalkınma Mekanizması ile benzerlik taşır ancak kayıt aşamasında, resmi kuruluşlarca onay şartı taşımaz.
REC	Renewable Energy Certificates-Yenilenebilir Enerji Sertifikaları, Avustralya özelinde Avustralya İklim Borsası ve Envex’de işlem görmektedir.
VCU	Voluntary Carbon Units-Gönüllü Karbon Birimi, gönüllü piyasa katılımcılarına, el değiştirilebilir bir araç olarak hizmet sunar. Projelerin doğrulanması sonrasında taraflara tahsis sağlanmaktadır.
AEU	Australia Emission Unit-Avustralya Emisyon Birimi, Avustralya’da hem spot hem de bunlara dayalı vadeli sözleşmeler şeklinde borsalarda işlem görmektedir.

Kaynak: Özdan, 2014 ve Akkaya & Uzar, 2012.

1.5. Sözleşmeye Göre Karbon Piyasaları

1.5.1.Spot Karbon Piyasası

Finansal bir ürün olarak karbon izinlerinin piyasadaki son fiyat üzerinden anlık işlemler aracılığıyla alınıp satıldığı, anlık el değişikliğinin sağlandığı piyasalar mevcuttur. Spot karbon piyasaları, genel itibarıyla Avrupa Birliği ülkeleri arasında gerçekleşen EUA sertifikalarının alım satımına dayanmaktadır. Bunun yanında Temiz Kalkınma Mekanizması yoluyla proje temelli CER sertifikaları da ticarete konu olmaktadır (Özdan, 2014: 107).

Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi kapsamında, EUA'ların spot işlem sözleşmeleri; yedi borsada işlem görmektedir. Bu borsalar; Nordic Power Market (Nord Pool), European Energy Exchange (EEX), European Climate Exchange (ECX), Energy Exchange Austria (EXAA), French Power Exchange (Powernext), Intercontinental Exchange (ICE) ve Climex'tir (Daskalakis & Psychoyios & Markellos, 2006: 7).

Bu haliyle gerekli piyasa koşullarının sağlanması ve fiyatın serbest belirlenmesi ile türev piyasalar için önemli bir temel oluşturulmaktadır. Ancak karbon piyasalarının gelişmiş piyasa özellikleri göstermesi için işlem gören ürünlere dayalı vadeli piyasaların da olgunlaşması gerekmektedir. Genel kanı spot piyasaların gerekli gelişimi gösterdiği yönündedir. Piyasa belirsizlikleri nedeniyle vadeli piyasaların gelişmişlik düzeyinin ise düşük kaldığı belirtilmektedir (Mizrach, 2010: 29).

1.5.2.Vadeli Karbon Piyasası

Emisyon izinlerine dayalı araçların türev ürünler halinde de işlem görmesinin nedeni, emisyon izinlerinin düşük işlem hacmine ve/veya ilerideki vadelerde muhtemel fiyat dalgalanmaları endişesine bağlanmaktadır. Monast vd. çalışmalarında, türev ürünlerin işlem hacminin piyasadaki mevcut emisyon izin hacminden etkilenmediğini belirtmiştir. Nedeni ise türev araçların ticaretinin, emisyon izinlerinin sonraki bir tarihte teslimini gerektirmesidir. Bu nedenle karbon piyasaları henüz gelişim aşamasındayken emisyon izinlerine dayalı türev ürünlerin alım ve satımı, dolaşımda işlem gören az emisyon izni olmasına rağmen daha fazla gerçekleşebilmektedir (Monast & Anda & Profeta, 2009: 8).

Türev araçlar genel itibarıyla risk yönetimi, arbitraj ve yatırım amaçlı kullanılmaktadır. Firmaların tarafında risk yönetim potansiyeli karbon piyasalarının ilk yıllarında özellikle oynaklıklara karşı önemli olabilmektedir. Geleneksel olarak enerji endüstrisindeki firmalar, gelecekteki alımları için fiyatları belli bir seviyede bir anlamda kilitlemek ve muhtemel fiyat riskini yönetmek için türevleri sık bir şekilde kullanmaktadır. Karbon piyasasına uyarlanmış halinde ise salım yapan ve bir üst

sınıra tabi olan firma, izinlerin uzun vadedeki maliyetlerinde oynaklık yaşanabileceği beklentisiyle izinler için türev sözleşmelere yönelebilir (Monast & Anda & Profeta, 2009: 8).

Piyasalarda tarafların riski yönetmesine ve böylece maruz kalabileceği piyasa oynaklığını bertaraf etmesine olanak sağlamak için çeşitli türev araçlar mevcuttur.

- **Forward sözleşmeler:** Bir varlığı, gelecekte belli bir zamanda ve önceden belirlenmiş bir fiyattan alma veya satma yükümlülüğü doğuran tezgahüstü piyasalarda işlem gören sözleşmelerdir. Bu şekliyle, sözleşme yapıldığı an belirtilen sabit bir fiyattan satın alınan emisyon izni gelecekte sözleşme yapıldığı an belirtilen bir tarihte temin edilecektir (Çelikkol & Özkan, 2011: 210).
- **Futures sözleşmeler:** Forward sözleşmelere benzer şekilde, bir varlığı gelecekte belirli bir tarihte, kararlaştırılan bir fiyattan alma veya satma yükümlülüğü getirir. Farklılık ise futures sözleşmelerinin organize piyasalarda işlem görmesi ve sözleşme şartlarının standart olmasıdır. İlgili durum kaynaklı olarak, futures sözleşmelerinde; sözleşmeye konu olan varlık, sözleşmenin büyüklüğü, varlığın teslim adresi ve teslim tarihi belirtilmektedir (Çelikkol & Özkan, 2011: 210).
- **Opsiyonlar:** Alıcısına opsiyona konu olan varlığı, opsiyonun türüne göre değişebilecek şekilde, belirli bir fiyattan ve bir dönem içerisinde veya sonunda, varlığın piyasa fiyatından bağımsız olarak alma veya satma hakkı veren sözleşmelerdir. Emisyon iznine dayalı opsiyon sözleşmesinde ise, emisyon izinlerini belirli bir dönem içerisinde veya vadede, sözleşme anında belirlenmiş fiyattan alma veya satma hakkı elde edilmiş olmaktadır. Opsiyonlar, yükümlülük anlamında forward ve futures sözleşmelerden ayrılmaktadır. Sözleşmeyi elinde tutan sahibine zorunluluk değil bir hak tanınmaktadır. Bu özelliğinden dolayı opsiyon elde etmek için bir bedel ödenir. Opsiyonlar, hem organize ve hem tezgahüstü piyasalarda işlem görebilmektedir (Çelikkol & Özkan, 2011: 210).

- **Swap:** Taraflar arasında, gelecekteki nakit akışlarının el değiştirmesine dayanan bir takas sözleşmesidir. Sözleşmede, nakit akışlarının gerçekleşeceği tarihler ve hesaplanma usulleri belirtilir. Nakit akışlarının hesaplanması, faiz oranı, döviz kuru veya diğer piyasa değişkenlerinin gelecekteki değerleri ile birlikte ele alınmasına dayanır. Bir anlamda forward sözleşmeler, swapların basit bir alt kümesi şeklinde düşünülebilir. Farklılık ise şu şekildedir; forward sözleşmeler gelecekte sadece bir tarihte nakit akış takası sağlar. Swaplar ise birkaç tarihte meydana gelecek nakit akışlarının takasını barındırır. Genellikle tezgahüstü piyasalarda işlem görmekle birlikte emisyon izinleri bağlamında düşünüldüğünde, farklı döviz türünden emisyon izinleri swap sözleşmesine konu edilebilir (Çelikkol & Özkan, 2011: 210).

Güvenilir bir fiyatlandırma ve tahmin modeli ile uyumlaştırılmış karbon türev piyasası; karar alıcılar, piyasa katılımcısı firmalar, yatırımcılar ve borsa aracı kurumları için etkin ticari stratejilerin geliştirebilmesi, riskin optimal düzeye indirilebilmesi ve karbon-yoğun üretimin terk edilmesi bağlamında önem teşkil etmektedir (ISDA, 2021: 7-8).

Tarihsel süreçteki gelişmeler incelendiğinde ise karbon birim ürünleri ilk olarak 2005 yılında kurulan ve işleme açılan Avrupa İklim Borsası (ECX)'de işlem görmüştür. Karbona dayalı opsiyon sözleşmeleri de ilk olarak Avrupa İklim Borsası (ECX) ve Chicago İklim Borsası (CCX)'de 2006 yılından bu yana işlem görmektedir. New York Ticaret Borsası (NYMEX) nezdinde ise 17 Mart 2008 tarihinden bu yana EUA ve CER ürünleri üzerinden ticaret gerçekleştirilmektedir (Özdan, 2014: 109) Futures sözleşmeleri ise aynı şekilde EUA ve CER üzerinden değerlendirilmektedir (Özdan, 2014: 108). Avrupa Enerji Borsası (European Energy Exchange – EEX) Spot ve Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasalarında EUA, CER, ERU ve EUAA (Avrupa Birliği Havacılık Tahsisatları) ürünleri işlem görmektedir (Başsüllü & Tolunay, 2015: 11).

1.6. Karbon Piyasasında Risk Unsurları

Katılımcıları türev piyasalara yönlendiren en önemli etkenlerden biri risk unsurudur. Riskten korunma fonksiyonu nedeniyle bir tür sigorta sağlanmış olmaktadır. Gelişime açık karbon piyasalarında ise başlıca ilerideki vadelerde belirsizlikler ve öngörülebilirliğin oldukça az olması durumu ile birlikte, farklı risk unsurları mevcuttur.

Karbon piyasalarına ilişkin riskler; içsel ve dışsal olarak iki farklı seviyede incelenmektedir. Uluslararası ve yerel tecrübeler çerçevesinde ise dört ana kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar; politik riskler, kredi riskleri, operasyonel riskler ve piyasa riskleridir. Politik riskler ve operasyonel riskler dışsal risk grubunda iken kredi riskleri ve piyasa riskleri içsel risk grubunda yer almaktadır (Ying & Xin & Haiyan & Minsi & Wei, 2018: 17).

Şekil IV. Temel Karbon Finans Riskleri Arasındaki İlişki



Kaynak: Ying & Xin & Haiyan & Minsi & Wei, 2018: 17.

1.6.1. Politik Risk

Finans piyasalarından bilindik bir şekilde politik risk, bir tür sistemik risktir. Bu piyasalara yönelik her politika ve düzenleme, fon arzı-fon talebi ve menkul kıymet getirilerini etkilemektedir ve dolaylı yoldan piyasada dalgalanmalara neden olmaktadır. Geleneksel menkul kıymet piyasalarındaki bu durum ile karbon piyasaları karşılaştırıldığında, karbon piyasalarının politika değişikliklerinden daha doğrudan ve derinden etkileneceği düşünülür. Çünkü karbon piyasaları bir politika çizgisinde düzenlemelere ve kısıtlamalara bağlı olarak işlemektedir. Karbon piyasası

için hızlı ve doğrudan etkiler yaratan dışsal politik riskler; izinlerin tahsis kurallarını, uyum kurallarını ve emisyon azaltım projeleri ile emisyon azaltımları için onay kurallarını kapsar (Ying & Xin & Haiyan & Minsi & Wei, 2018: 10). Bu nedenle politikaların oluşturulmasına dair riskler emisyonların azaltılması için mevcut seçeneklerin maliyetini içeren belirsizliklerle ilgilidir. Nihayetinde politika yapıcılar süreç içerisinde değişen koşullara uyum sağlamalı ve sermayenin düşük karbonlu yatırımlara yönelmesi için gerekli teşvik ortamını hazırlamalıdır (Blyth & Bunn & Kettunen & Wilson, 2009: 1-2).

Karbon finansmanına ilişkin politik riskler temel olarak iki yönden kaynaklanmaktadır. İlki, bu piyasalarda işleme konu olacak varlıkların arzının politikalar ve yasalar tarafından belirlenmesi nedeniyle politika sürdürülebilirliği piyasa istikrarı ve sürekliliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. İkinci olarak, proje bazlı ürünler için büyük yatırımlarda uzun geri dönüş süreleri de dikkate alındığında, herhangi bir belirsiz veya mantıksız politika sonucunda piyasa katılımcılarının beklentilerinin bozulması ve proje getirilerinin azalmasıdır. Nihayetinde zamanında ve makul politika düzenlemeleri ilgili riskin indirgenmesinde önem arz etmektedir. Ek olarak farklı karbon finansal ürünlerine ilişkin ayrı ayrı risk tahminleri yapılması gerekli olduğundan ilgili politika değişikliklerinin bu tür varlıkların değeri üzerindeki etkisini netleştirmek gerekmektedir (Ying & Xin & Haiyan & Minsi & Wei, 2018: 10).

1.6.2. Kredi Riski

Kredi riski, sistemik olmayan içsel risklerden biridir. Esas itibarıyla bilgi asimetrisi durumuna atfedilen, taraflardan varlığı elinde bulundurana anapara ve faizin itfa tarihinde ödenmemesinden kaynaklanan zarar olasılığını ifade eder. Bu anlamıyla temerrüt riski olarak da adlandırılır. Karbon piyasaları henüz gelişim aşamasında olması ve buna bağlı olarak halen birçok kör noktanın bulunması nedeniyle bilgi asimetrisine daha açıktır ve ters seçim ve ahlaki risk oluşması da bu çerçevede daha kolaydır. Karbon kredisi sağlamış, enerji tasarrufu ve emisyonların azaltılmasına odaklanan firmalar için zayıf teknolojik kapasiteye veya düşük

emisyona azaltma potansiyeline sahip olunması durumunda, sağlanan kredinin geri ödenmemesi veya amaçlanan kullanımdan sapma riski yüksektir. Ek olarak, veri izleme, raporlama ve doğrulama hususlarında kasıtlı gizleme ve yanlış rapor yayınlanması gibi farklı ahlaki risk olguları oluşabilir (Ying & Xin & Haiyan & Minsi & Wei, 2018: 12).

Wang vd. çalışmalarında firmanın temerrüt olasılığının üretimindeki karbon yoğunluğu ile pozitif ilişki içerisinde olduğunu belirtmişlerdir. Bu pozitif ilişki firmanın karbon yoğun endüstride faaliyet göstermesi veya çevre bilinci yüksek ekonomilerde yer almasına göre artabilir. Temerrüt riski ile karbon yoğunluğunun arasındaki bu ilişkinin nedenleri hususunda ise firmanın düzenlemeler sonucu artan azaltım ve uyum maliyetleri, paydaşlarının artan çevre bilinci nedeniyle itibar kaybı ve olası borçlanma durumunda karbon riski primindeki yükselişlerdir. Bu durumlar emisyon salan firmaların fonlama maliyetlerini artırmaktadır (Wang & Wu & Zhang, 2022: 3).

Kredi riski, nesnel ve öznel perspektiflerde tanımlanmalıdır. Politika değişiklikleri, doğal afetler ve diğer bariz fakat karşı konulamaz güçlerin oluşturduğu nesnel riskleri zamanında belirlemek kolaydır. Bununla birlikte, tarafların veya veri sağlayıcılarının subjektif kötü niyetli ihlalden kaynaklanan kredi risklerinin belirlenmesinde zorluk artmaktadır (Ying & Xin & Haiyan & Minsi & Wei, 2018: 12).

1.6.3. Operasyonel Risk

Ying vd. tarafından operasyonel riskler, suç teşkil eden piyasa manipülasyonu ve insider trading durumunu belirtir. Ayrıca teknolojik açıdan insan hataları, sistem arızaları ve uygun olmayan çalışma prosedürleri ve kontrol mekanizması gibi suç teşkil etmeyen durumlardan oluşmaktadır (Ying & Xin & Haiyan & Minsi & Wei, 2018: 12).

He ve Wang çalışmalarında operasyonel riskleri yetersiz veya başarısız işlem süreçlerinden ve insanlardan veya sistemlerden kaynaklanan kayıp olasılıkları altında

değerlendirmişlerdir. Dört örnekte ise operasyonel riskler şu durumları içermektedir: süreç kesintileri ve yazılım-donanım arızaları, tahsisatlarda başvuru hataları, tahsisatlarda zaman ve kaynak hataları ve karmaşık teknolojik yapılara bağımlılıktır (He & Wang, 2015: 125).

Karbon finansal işlemlerine ilişkin tüm bağlantılarla etkileşim içinde olması nedeniyle operasyonel risklerin tanımlanması için kapsamlı ve sistematik bir yaklaşıma ihtiyaç vardır. Çeşitli faktörler operasyonel risklere neden olabilir. Bu nedenle ilgili risklerin kaynaklarını ve seviyesini belirlemek için organizasyon yapısından işlem sürecine, ticaret platformu ve sisteminden çalışanlara kadar ayrı ayrı analiz gerekli olacaktır (Ying & Xin & Haiyan & Minsi & Wei, 2018: 14).

1.6.4. Piyasa Riski

Karbon piyasalarında piyasa riski arz ve talebe göre oluşan fiyatlarda yaşanacak olağan olmayan içsel durumları ifade etmektedir. Dobson'a göre piyasa risklerinin nedenleri gerekli şeffaflığın sağlanamaması, tahsisatlarda gerçek değerlerden yüksek fiyatlamalar, artık izin miktarının satış şekilleri ve karbona dayalı türev araçlardır (Dobson, 2015: 10).

Finans piyasalarında fiyat analizleri, makroekonomik göstergeler ve piyasa verilerine dayalı olarak makul bir aralıkta belirlenmiş varlık fiyatları üzerinden yapılmaktadır. Makul aralığın ötesinde anormal fiyat oynaklıkları, piyasa risklerine işaret eden önemli bir göstergedir. Karbon piyasalarına uyarlandığında ise benzer bir şekilde beklentiler dışında anormal karbon fiyatı dalgalanmaları ise piyasanın genel istikrarını ve karbon varlıklarının değerini baltalamaktadır. Makul değerlerin üzerindeki karbon fiyatları, firmaların normal amacında üretimini ve işleyişini engelleyecektir. Makul değerlerden düşük karbon fiyatları ise, firmaların sahipliğindeki karbon varlıklarının değerinin az olmasına neden olacak ve aslında karbon piyasalarının oluşturulması konusunda nihai amaç olan iklim değişikliği ile mücadele için enerji tasarrufu, emisyon azaltımı ve karbon projeleri için yatırım beklentilerini azaltacaktır. Anormal derecedeki karbon fiyatı oynaklıkları, karbon varlıklarının likiditesini önemli ölçüde azaltacak, işlem maliyetlerini artıracak ve

karbon fiyatlarını gerçek değerinden uzaklaştırarak karbon piyasası risklerini kısır bir döngü içerisine sokacaktır (Ying & Xin & Haiyan & Minsi & Wei, 2018: 15).

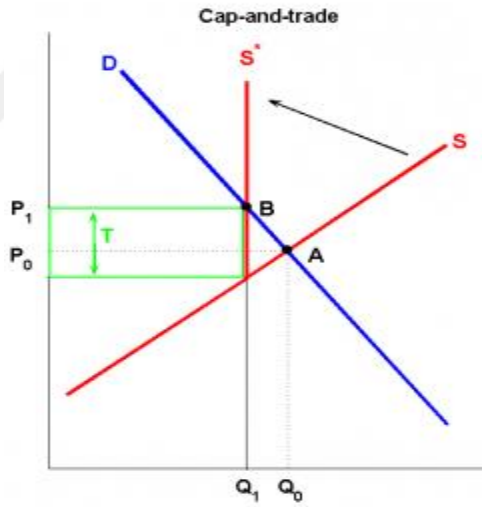
Karbon varlıkları geleneksel finansal ürünlerden, belirsizlikler kaynaklı çeşitli ve rastgele fiyat dalgalanmaları sergilemesi nedeniyle önemli ölçüde ayrılmaktadır. Özellikle yerel çapta faaliyet gösteren karbon piyasalarında ürünlerin değeri daha az şeffaflık ve görünürlüğe sahiptir (Ying & Xin & Haiyan & Minsi & Wei, 2018: 16). Bunlar nedeniyle ulusal çapta karbon piyasalarında bilgi-veri sızıntısı ve suiistimalinin meydana getirdiği genel fiyat etkisini minimize etmek için denetim esasları netleştirilmeli ve tüm piyasa katılımcılarının gerçek zamanlı ve doğru piyasa fiyatına erişmesine özen gösterilmelidir. Aynı zamanda, büyük ölçekli salım yapan firmaların piyasayı manipüle etmelerine ve piyasa tekeli oluşturmak için tahsisatları olağan seviyesinden fazla biriktirmelerine karşı önlem almak gerekmektedir. Belirtilen durumların dışında proje bazlı ürünlerde ilgili projenin başarıyla tamamlanmış olmaması, gecikmesi, beklenenden düşük hacme sahip olması veya hiç yapılamaması hususunda da kendi içerisinde farklı fiyatlama davranışları gözlenmektedir. Proje süreçlerindeki farklılıklara dayanan bu tür riskler teslim riski olarak ifade edilmektedir (Tunahan, 2010: 212).

Varlık fiyatları için bir diğer risk unsuru da spot ve vadeli piyasa arasındaki uyumsuz fiyat oluşumlarıdır. Gelişmiş bir piyasada, bir varlığın spot ve vadeli fiyatı arasındaki ilişki doğrusaldır. Ek olarak vade tarihine yaklaştıkça spot ve vadeli fiyatın eşitlenmesi beklenir. Eşitlik sağlanamaması ise taşıma maliyeti modeli yoluyla baz riski ile ifade edilir. Baz, spot fiyat ile vadeli fiyat arasındaki fark olup baza etki eden unsurlardaki (finansman maliyeti, sigorta primi, depo kirası vs.) değişiklikler sonucu farkın artması veya azalması riskine baz riski denmektedir. Araştırmalar sonucu oluşan bulgular, doğrusal durumun sağlanamaması nedeniyle karbon piyasalarının halen yüksek baz riski taşıyan piyasalar olduklarını işaret etmektedir (Bayramoğlu, 2020:1009).

1.7. Karbon Piyasasında Fiyatlama

Emisyon ticaret sistemi içerisinde firmaların önceden belirlenmiş bir kota ile sınırlanmış emisyonlarına ait fiyatın oluşması arz ve talep koşullarına göre piyasaya bırakılmaktadır. Fiyat da diğer piyasa türlerinde olduğu gibi arz ve talebin buluştuğu noktada belirlenmektedir. Etkin bir piyasada emisyon izinlerinin denge fiyatının, en ucuz kirlilik azaltıcı çözüm yolunun marjinal maliyetine eşit olması beklenmektedir. Bu ifade, doğal olarak yüksek fiyatlı emisyon izinlerinin, düşük marjinal azaltım maliyetine sahip işletmeleri fiyat farklılıklarından yararlanmaya sevk ettiği fikrini desteklemektedir. Böylelikle piyasa katılımcısı firmalar, emisyon azaltım maliyetleri ile piyasadaki emisyon izin fiyatlarını karşılaştırarak bir karara varacaktır (Çelikkol & Özkan, 2011: 211).

Şekil V. Emisyon Ticaret Sistemi Arz-Talep Dengesi



Kaynak: Gordon, 2012.

Şekil V’te karbon piyasasına ilişkin düzenleme öncesi ve sonrası dönem yansıtılmıştır. Düzenlemeden önce, karbon için arz ve talep eğrileri kesişimi A noktasıdır. Bu durumda Q_0 emisyon miktarını ve P_0 oluşan fiyatı ifade etmektedir. Ardından hükümetin belirli hedefler doğrultusunda emisyon miktarını bir şekilde Q_1 seviyesine indirme politikası güttüğünü ve karbon piyasasını faaliyete geçirdiği varsayılmıştır. Yeni arz eğrisi (S^*) bu durumda fiyat seviyelerinden etkilenmeyecek

şekilde dışsaldır, dikeydir. Fiyat seviyesi ne kadar yükselirse yükselsin, arz Q_1 'de sabit kalacaktır. Bu haliyle denge noktası, fiyatın P_1 'e yükselmiş haliyle B'dir.

Piyasa şartlarında karbon fiyatı üzerinde yukarı veya aşağı yönlü etki edecek hususlar mevcuttur. Ek olarak belirtmek gerekir karbon piyasalarında, türev sözleşmeleri karbon emisyon izinlerinin ya da kredilerinin fiyatlarına dayanmaktadır.

1.7.1. İzlenen Politikalar ve Regülasyonlar

Karbon piyasaları siyasi bir irade neticesinde kurulur ve bunun için belirlenen kanunlar çizgisinde çalışır. Dolayısıyla, belirli mevzuat, çerçeve şartlar ve prosedürler ile ilgili kararlar fiyat oluşumları üzerinde etkili olmaktadır (Güçlü, 2006: 1). Örneğin izin verilen maksimum emisyon hakkı, piyasaya yönelik bir politika aracı şeklinde düşünülebilir ve fiyatı arz yönlü etkileyen önemli unsurlardandır. Firmalara tahsis edilen emisyon hakkı, olağan durumda firmanın salınım seviyesinden daha düşük ise karbon fiyatı daha yüksek olur. Firmalara tahsis edilen emisyon hakkı, olağan durumda firmanın salınım seviyesinden daha yüksek ise haliyle karbon fiyatı daha düşük olur. Öte yandan ülke bazında da aynı durum geçerlidir. Ülke bazında emisyon azaltım hedefi ne kadar yüksek olursa, hedefi tutturmak konusunda piyasada bir baskı oluşacak ve karbon fiyatları yüksek seviyede belirlenecektir (Saruç & Karakaya, 2008: 221).

Yaptırım mekanizması da piyasaya yönelik regülasyonlar dahilinde bir başka karbon fiyatı belirleyicisidir. Hedefe ulaşmak konusunda başarısız olan firmalara ne gibi yaptırım/ceza belirleneceği karbon talebi tarafını etkiler. Etkin yaptırım/cezalar, caydırıcı özellikleriyle firmaları piyasa katılımcısı olma yolunda zorlayacaktır (Saruç & Karakaya, 2008: 222).

Piyasaya arz yönlü etki edecek bir başka regülasyon ise, tahsisat sistemine entegre edilecek biriktirme (banking) ve ödünç alma (borrowing) uygulamalarıdır. Biriktirme ve ödünç alma karbon ürünlerinin taahhüt dönemi sonu fiyatları üzerinde önemli derecede etkilidir. Biriktirme, karbon izinlerinin bir taahhüt döneminden sonrakine aktarılabilmesidir. Ödünç alma ise sonraki taahhüt dönemi için

düzenlenmiş tahsisatı cari taahhüt dönemi içerisinde kullanmak anlamına gelmektedir (Tunahan, 2010: 209). Firmaların biriktirme veya ödünç alma imkanına sahip olup olmaması dönem sonlarında oluşan karbon fiyatlarını etkilemektedir.

1.7.2. Ekonomik Durum ve Maliyetler

Ülke çapında veya firma özelinde, belirlenen emisyon hedeflerinin tutturulması için alım-satım seçeneğinin maliyeti ile azaltım maliyetinin karşılaştırılması sonucu alım-satıma ilişkin maliyetlerin daha az olacağı belli olduktan sonra karbon piyasalarında alıcılar artacaktır. Talebin artması sonucu da fiyatlar yükselecektir (Saruç & Karakaya, 2008: 221).

Bir diğer unsur ekonomik büyümedir. Ekonomik büyümeyi sağlayan sektörlerin enerji-yoğun olmasına göre emisyon seviyesi ve karbon fiyatları etkilenecektir. Bu bağlamda enerji fiyatları da karbon fiyatı belirleyicisidir. Elektrik, kömür, petrol ve doğalgaz fiyatları yanında yenilenebilir enerji veya nükleer enerji fiyatlarındaki gelişmeler karbon fiyatlarını etkilemektedir (Saruç & Karakaya, 2008: 221). Örneğin petrol fiyatları ile EUA fiyatları arasında, yıllık dönemler içerisinde ufak birkaç istisnai durum dışında genellikle doğrusal bir trend ilişkisi olduğu bulgusu gözlenmiştir (Tunahan, 2010: 209). Petrol ile karbon fiyatları arasındaki pozitif ilişkinin nedenleri iki kalemde şu şekilde belirtilmektedir; ilki petrol fiyatları arttıkça, doğalgaz fiyatlarının artması ve buna bağlı olarak bu girdileri kullanan enerji sektörünün, daha düşük maliyetli ama daha çok çevre kirliliği yaratan ikame girdi olan kömüre kaymasıdır. Bu durumun da karbon salımı artışına bağlı olarak, nihayetinde karbon fiyatlarını artırmasıdır. İkinci neden, emisyon ticaret sistemi içerisinde piyasa katılımcılarının sektörleridir. Örneğin sistem içerisindeki ulaşım sektöründeki firmalar petrol fiyatlarına daha duyarlı olacaktır (Tunahan, 2010: 210).

Karbon piyasasının geleneksel enerji emtia piyasası ile gerek fiyatlama davranışları gerekse diğer işleyiş açısından paralellik gösteren benzerlikleri bir tarafa genel itibarıyla iki durum için farklılıkları mevcuttur. İlk olarak arz-emisyon üst sınırı, program başlangıcında bir süre sabitlenecek ve zaman içinde hedeflere ulaşmak için istikrarlı bir şekilde azalacaktır. Tahsisat arzı, yüksek fiyatlara veya

karbon finansal ürününe yönelik artan talebe yanıt vermek için artırılmayacaktır. İkinci durumda ise buğday, mısır, doğal gaz veya petrol gibi emtialardan farklı olarak, daha sonraki bir tarihte satış için karbon tahsisatlarını depolamanın hiçbir maliyeti olmayacaktır. Belirtilen iki durum da manipülatif hareketler oluşturabilecek alanlardır. Arzın kısıtlı olması ve piyasa derinliğinin tam sağlanamamış olması da göz önüne alınınca, ticari faaliyetlerin piyasayı etkilemesi kolaylaşmaktadır. Ayrıca depolama maliyetinin olmaması, büyük miktarlarda emtia biriktirilmemesi için oluşturulacak caydırıcılığı ortadan kaldırır. Karbon fiyatlaması için bu belirtilen durumlar hem karbonun diğer emtialardan ayrılan özelliklerine hem de piyasaya yönelik regülasyonlara vurgu yapmaktadır (Monast & Anda & Profeta, 2009: 15).

1.7.3. İklim

Ülke bazında düşünüldüğünde o ülkenin hangi iklim kuşağında yer aldığı, mevsimsel hava durumları da karbon fiyatlarını etkileyen bir diğer husustur. Kışların soğuk ve çetin geçtiği ülkelerde enerji kullanımına bağlı olarak emisyon seviyeleri de yüksek olacaktır. Dolayısıyla ülkelerin ya da firmaların belirlenen hedeflere ulaşması daha zor olacak ve karbon fiyatları yükselecektir (Saruç & Karakaya, 2008: 221).

1.7.4. Farklı Karbon Piyasası Ürünlerinin İşleme Açılması

Emisyon ticaret sistemi içerisinde izinlerin ticaretinin yanı sıra proje temelli esneklik mekanizması ürünlerinin de ticarete konu olup olmaması karbon fiyatı üzerinde etkilidir. Genel itibarıyla proje temelli kredi ürünlerinin fiyatının, izinlerin fiyatından daha düşük seviyede olması karbon fiyatlarına sirayet ederek ticaret sistemi ürününün fiyatını düşürecektir (Saruç & Karakaya, 2008: 221).

İKİNCİ BÖLÜM

AVRUPA BİRLİĞİ EMİSYON TİCARET SİSTEMİ

Avrupa Birliği, Protokol kapsamında 2008 ve 2012 yılları arasında sera gazı emisyonunu 1990 emisyon seviyesinin %8 altına düşüreceğini taahhüt etmiştir. Ek olarak hedeflere ulaşmak için oluşturulan mekanizmalara da istinaden Avrupa Komisyonunun 2003/87/EC sayılı Emisyon Ticareti Direktifi ile Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Programı (European Union Emissions Trading Scheme – EU ETS), 2005 yılında kurulmuş ve faaliyete geçmiştir. EU ETS, yüksek emisyon izni hacmi ve dünya çapında uygulanan ilk uluslararası emisyon ticareti programı olması bakımından bir mihenk taşıdır (Balın & Zülfikar, 2012: 49).

Programın ilk uygulama-faz dönemi 2005 - 2007 yılları arasında pilot dönem olarak adlandırılan zamanda gerçekleştirilmiştir. İkinci uygulama dönemi ise 2008 - 2012 yılları arasını kapsar. Bu dönem, Kyoto taahhütlerinin yerine getirileceği dönem olması nedeniyle önem taşır (Engin, 2010: 34). Faz 3 dönemi 2013 – 2020 yılları arasında sistemde önemli değişiklikleri getirmiştir. Sistemin geliştirilmesi ve uygulanabilirliğin artırılmasına yönelik Faz 4 dönemi ise 2021 – 2030 yıllarını kapsayacaktır.

Şekil VI. 2005 ve 2030 Yılları Arası AB ETS



Kaynak: Mahringer, 2021: 13. “An Analysis of the EU Emissions Trading System-Insights From the European Union Transaction Log” çalışmasından doğrudan edinilmiştir.

2.1. AB ETS Sisteminde Tarihsel Süreç ve Gelişmeler

2.1.1. 2005 – 2007 Faz 1 Dönemi

Faz 1 dönemi, Avrupa Birliğinin (AB) Kyoto hedeflerine ulaşmasına yardımcı olmak adına ve Faz 2 aşamasına hazırlanmak için, tecrübesizliğin ve bilgi eksikliğinin de dikkate alınarak "yaparak öğrenme" modelinin kullanıldığı 3 yıllık bir pilot uygulamaydı. Genel çerçeve itibarıyla temel özellikleri şu şekildedir: Dar anlamda enerji yoğun endüstrilerden kaynaklanan karbondioksit emisyonlarını kapsamaktadır. Kapsanan sektörler dışında, Faz 1, 2004'teki beşinci genişleme dönemindeki yeni üyelerle birlikte 25 üye ülkede yaklaşık 11500 tesisi kapsayacak şekilde başlatılmıştır. Ayrıca sistem, madeni yağ rafinerilerini, kok fırın tesislerini, demir-çelik tesislerini ve çimento, cam, kireç, tuğla, seramik, kağıt fabrikalarını kapsamıyla özellikle emisyon yoğun sektörleri uygulamaya dahil etmiştir. Neredeyse tüm izinler firmalara ücretsiz olarak tahsis edilmiştir. Katılım 20 Megawatt-saat (MWh) enerji kullanımını aşan, konvansiyonel enerji santralleri de dahil tüm tesisler için zorunlu kılınmıştır (Muûls & Colmer & Martin & Wagner, 2016: 4). Uyumsuzluk veya mevzuata aykırılığın idari cezası ise ton başına 40 Euro olarak belirlenmiştir (Rickels & Duscha & Keller & Peterson, 2007: 6)

Faz 1 ile birlikte karbon için bir fiyat belirlenerek, serbest ticaret kapsamında AB genelinde emisyon izinlerinin izlenmesi, doğrulanması ve raporlanması için gereken altyapı oluşturulmuştur. İlgili dönem için güvenilir emisyon verilerinin yokluğunda, üst sınırlar tahminlere dayalı olarak belirlenmiştir. Nihayetinde, arz tarafında verilen izinlerin toplam miktarının mevcut emisyonları aşması ve arzın talebi baskılaması sonucu tahsislerin fiyatı 2007'de sıfıra düşmüştür (Bayer & Aklın, 2020: 8805)

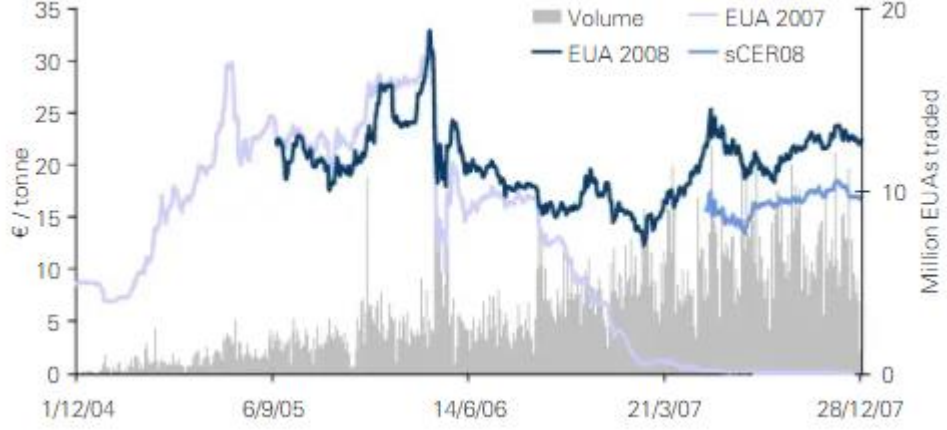
3 yıllık başlangıç döneminde, sistem içerisinde alım satımı yapılacak EUA'ların, pazara ilişkin tekliflerle birlikte, fiyatının ton/karbondioksit başına 5 ile 10 Euro arasında belirleneceği beklentisi hakimdi. Açılış yılı 2005'te EUA fiyatı belli dönemlerde hızla yükselmiş, ancak birçok üye ülkenin beklentilerden düşük emisyon miktarı raporlaması doğrultusunda Nisan 2006'da ibre tersine dönmüştür. Bu haliyle emisyon miktarının belirlenen üst sınırların altında olacağı

belirginleşmiştir. Ek olarak katılımcıların Faz 1 dönemi izinlerini Faz 2'ye aktaramamaları ve kullanmak üzere saklamalarına (banking) izin verilmemesi talebi zayıflatmış, fiyatlar keskin bir şekilde düşmüştür (Muûls & Colmer & Martin & Wagner, 2016: 4).

İlgili dönemde fiyat hareketlerini daha detaylı incelediğimizde Engin (2010) arz yönünde oluşan asimetrik ve hatalı limitlere vurgu yaparak, aslında piyasada satılan malın üretilmeyen karbondioksit miktarı olmasına değinmiştir. Şekil VII'de görüldüğü üzere Faz 1 pilot döneminde izin fiyatları hızlı ve ani değişimler göstermiştir. Piyasa açılışında 8 Euro olan fiyatın, Temmuz 2005'de 30 Euro seviyesine yükseldiği ve bundan sonrasında 6 ay 20 ile 25 Euro aralığında dalgalandığı görülmektedir. Nisan 2006'da ise 2005 yılının gerçekleşen emisyon değerlerinin beyan edilmesiyle takip eden 4 gün içerisinde 10 ile 15 Euro seviyesine yerleşmiştir. Nisan 2007'de, 2006 gerçekleşen emisyon değerlerinin yine belirlenen üst sınırların oldukça aşağısında olduğunun belli olmasıyla izin fiyatları sıfıra yaklaşmıştır (Engin, 2010: 35).

Gerçek emisyon değeri ile üst sınır arasında oluşan farka ilişkin kendilerine tahsis edilen limitten daha az emisyonunda bulunan tüm firmaların atıl kalan izin miktarı “Brüt Fazla Pozisyon”, kendilerine tahsis edilenden daha fazla emisyonunda bulunan ve aştığı miktar kadar piyasadan talep etmesi gereken firmalar için bu izin miktarı ise “Brüt Açık Pozisyon” olarak belirtilmektedir. Bu haliyle “Net Açık/Fazla Pozisyon” ise Brüt Fazla Pozisyon ile Brüt Açık pozisyon arasındaki fark olarak formüle edilmektedir. Avrupa Birliğinin kayıtlı verilerinin yıllara göre EUA Net Fazla Pozisyonu her yıl gittikçe azalmasına rağmen, 2005 yılında 82,4 milyon, 2006 yılında 36,1 milyon ve 2007 yılında 26,9 milyon olmuştur (Balın & Zülfikar, 2012: 53). Karbon piyasa mekanizmasının kendine has dinamikleri de değerlendirildiğinde limitler nedeniyle aslında üretilmeyen bir mal arz tarafında fazlalık oluşturmakta ve fiyatı baskılamaktadır.

Şekil VII. Emisyon İzni (EUA 2007) 2005 - 2007 Fiyat Grafiği¹⁰



Kaynak: Point Carbon, 2008.

AB ETS Faz 1 dönemi genel çerçevede bazı konularda başarılı olarak nitelendirilirken başarısız bulunan yönleri de bulunmaktadır. Başarılı bulunan yönleri:

- Karbon ticaretinin yapılabilirliğini ve kapasite oluşturulabileceğini göstermiştir.
- Karbon verilerine göre hedeflerin belirlenebilmesi sağlanmıştır.
- Bu dönemde büyük ölçekli olmasa da bir emisyon artışı yavaşlatılmıştır (Canpolat & Munlafalıoğlu, 2020: 3).

Başarısızlıklarda ise ilk sırada arz fazlası nedeniyle karbon fiyatlarının 0 seviyesini görmesi gösterilmektedir. Arz fazlası, tesislere ihtiyaçlarından fazla tahsisat sağlanması kaynaklı olup iki temel nedeni ifade edilmektedir. İlk olarak tesislerin kendi emisyon beyanlarının dikkate alınması, merkezi ve tek ölçüm hesaplama yönteminin mevcut olmamasıdır. İkinci olarak, emisyon azaltım maliyetleri olduğundan fazla tahmin edilmiştir (Canpolat & Munlafalıoğlu, 2020: 3). Diğer başarısız olunan konular şu şekildedir:

- Tahsisat yöntemindeki aksaklıklar nedeniyle firma-tesislerin sistem katılımcısı olma konusunda isteksizliği artmıştır.

¹⁰ <https://www.scribd.com/document/7484512/Carbon-2008-Post-2012-is-now> (Erişim tarihi: 10/02/2022)

- Üye ülkelerdeki farklı tahsisat yöntemleri dengesiz ve eşit olmayan bir dağılıma neden olmuştur. Örneğin doğal gaz kombine çevrim santrallerine Almanya'da beklenen emisyon değerinin %130'u, Finlandiya'da %120'si, Danimarka'da %90'ı ve İsveç'te %60'ı tahsis edilmiştir.
- Birçok küçük firmanın sisteme alınarak gereksiz bir tesis hacmi yaratılmasına neden olmuştur. Örneğin 25000 tondan az emisyonla sahip olan ve tüm tesislerin %55'ini oluşturan 5700 tesis sistemdeki toplam emisyonlarının sadece %2,4'ünü oluşturmuştur. 4700 tesis tüm emisyonların %97,6'sından sorumludur.
- Ulaştırma gibi bazı önemli sektörlerin sistem dışında tutulmasıdır (Canpolat & Munlafalıoğlu, 2020: 3).

Tablo III. Faz 1 Döneminde Üye Ülkelerin Emisyon Azaltımları¹¹

Üye Ülke	Emisyon Miktarı			Emisyon Azaltımı Sağlanmış mı?
	2005	2006	2007	
Avusturya	33,372,826	32,382,804	31,751,165	evet
Belçika	55,363,223	54,775,314	52,795,318	evet
Kıbrıs Rum Kesimi	5,078,877	5,259,273	5,396,164	hayır
Çekya	82,454,618	83,624,953	87,834,758	hayır
Almanya	474,990,760	478,016,581	487,004,055	hayır
Danimarka	26,475,718	34,199,588	29,407,355	hayır
Estonya	12,621,817	12,109,278	15,329,931	hayır
İspanya	183,626,981	179,711,225	186,495,894	hayır
Finlandiya	33,099,625	44,621,411	42,541,327	hayır
Fransa	131,263,787	126,979,048	126,634,806	evet

¹¹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_08_787 (Erişim tarihi: 15/02/2022)

Yunanistan	71,267,736	69,965,145	72,717,006	hayır
Macaristan	26,161,627	25,845,891	26,835,478	hayır
İrlanda	22,441,000	21,705,328	21,246,117	evet
İtalya	225,989,357	227,439,408	226,368,773	hayır
Litvanya	6,603,869	6,516,911	5,998,744	evet
Lüksemburg	2,603,349	2,712,972	2,567,231	evet
Letonya	2,854,481	2,940,680	2,849,203	evet
Hollanda	80,351,288	76,701,184	79,874,658	evet
Polonya	203,149,562	209,616,285	209,601,993	hayır
Portekiz	36,425,915	33,083,871	31,183,076	evet
İsveç	19,381,623	19,884,147	15,348,209	evet
Slovenya	8,720,548	8,842,181	9,048,633	hayır
Slovakya	25,231,767	25,543,239	24,516,830	evet
Birleşik Krallık	242,513,099	251,159,840	256,581,160	hayır
Toplam	2,012,043,453	2,033,636,557	2,049,927,884	hayır

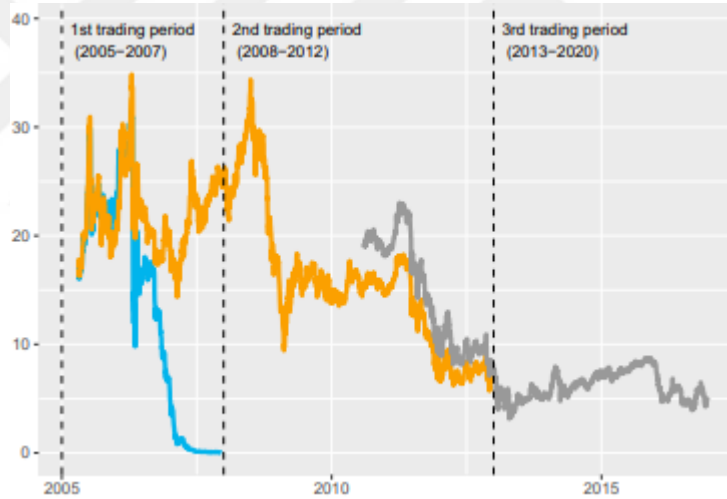
Kaynak: Avrupa Komisyonu, 2008.

Avrupa Komisyonunun 23 Mayıs 2008 tarihli raporuyla Faz 1'e ilişkin genel bir durum değerlendirmesi yapılabilir. Yıllık bazda doğru çıkarımda bulunmak için ancak 2007 yılında doğrulanmış emisyon bildiren Malta ve AB ETS'ye 2007'de katılan Bulgaristan ve Romanya rapora dahil edilmemiştir. Esasen karbon piyasalarının nihai amacı olan emisyon azaltımının sağlanıp sağlanamadığına bakıldığında 2005'ten 2007'ye %1.9 emisyon miktarının arttığı görülmektedir. Değerlendirmeye alınan 24 üye içerisinde 11'i emisyon miktarını azaltırken 13 tanesinde artmıştır. En yüksek salım yapan 5 ülke olan Almanya, Birleşik Krallık, İtalya, Polonya ve İspanya'da emisyon miktarı Faz 1 döneminde artmıştır. En yüksek oranda artış kaydeden ülke %28.5 ile Finlandiya olurken, komşusu İsveç %20.8 oranında emisyonlarını azaltmıştır. Ancak toplam emisyon içerisinde %7 gibi oldukça az bir paya sahip olması nedeniyle toplam emisyon miktarına etkisi az kalmıştır. Bu bulgular dikkate alındığında Faz 1 dönemi, gerekli altyapı ve tecrübe eksikliğini gidermesi dışında, başarısız olarak nitelendirilebilir.

2.1.2. 2008 – 2012 Faz 2 Dönemi

Faz 2 dönemi 2008 ile 2012 yıllarını kapsamıştır. Bu yılların Kyoto Protokolü'nde belirlenen hedefler için ilk taahhüt dönemi ile aynı zamana denk gelmesi nedeniyle önem arz etmiştir. Pilot aşama Faz 1 sayesinde elde edilen tecrübe ve daha sağlıklı yıllık emisyon verileri ile izinlerin üst sınırı, gerçekleşen doğrulanmış emisyonlara dayalı olarak düşürülmüştür. Ancak 2008 Küresel Ekonomik Kriz ile birlikte ekonomilerin üretim tarafında yaşanan yavaşlamalar ve toplam arzda yaşanan aksamalar nedeniyle beklentileri aşan emisyon azaltımı gerçekleştirilmiştir. Büyük miktarda izin ve kredi fazlalığına yol açan bu durumla birlikte Faz 2 döneminde karbon fiyatı baskılanmıştır.

Şekil VIII. 2005 – 2016 EUA Futures Fiyat Grafiği¹²



Kaynak: Bayer & Aklin, 2020: 8805.

Şekil VIII'den görüldüğü üzere Faz 2'de karbondioksit fiyatı Faz 1'e göre 10 Euro/ton ile 20 Euro/ton arasında uzun bir süre bir nebze daha istikrarlı bir seyir izlemiştir. Faz 2'de görülen fiyat dalgalanmaları ise genel bir çerçevede üç neden üzerinden açıklanmaktadır. Birincisi 2008 Krizi ile birlikte endüstriyel üretimde yaşanan duraksama ile izinlere olan talep etkilenmiştir. Bu süreç, vadeli karbon piyasasındaki 2008-2009 arasındaki fiyat düşüşünden gözlenmektedir. İkinci neden, Aralık 2009'da Kopenhag'da gerçekleştirilen 15. Taraflar Konferansında beklenenin

¹² <https://www.pnas.org/content/pnas/117/16/8804.full.pdf> (Erişim tarihi: 17/02/2022)

aksine yasal ve bağlayıcı bir sonuca ulaşılamamasıdır. Beklentiler, Kyoto Protokolünün ilk taahhüt dönemi olan 2008 - 2012 yılları sonrasında somut ulusal ve uluslararası politikaların oluşturulacağı yönündeydi. Son neden ise Faz 1'in aksine dönemler arası bankacılık işlemlerinin 2008'de uygulanabilir hale gelmesidir. Bu, ilk iki nedenden farklı olarak piyasalarda fiyat istikrarını sağlayıcı bir özellik taşımaktadır (Balın & Zülfikar, 2012: 54).

Faz 2'deki fiyat hareketleri dışında sistemin kapsamının genişlemesi açısından önemli bazı gelişmeler yaşanmıştır. Avrupa Birliği üyesi olmayan üç ülke İzlanda, Lihtenştayn ve Norveç sisteme dahil olmuştur (Gloaguen & Alberola, 2013: 2) Ek olarak Ocak 2012'de havacılık sektörü AB ETS'ye getirilmiştir. Bununla birlikte Avrupa Birliği ülkeleri sınırları içerisinde hava araçlarının belirli şartlar altında sisteme girmesi zorunlu hale getirilmiştir. Bu sınırlama, Avrupa Birliği düzenlemenin tüm araçlara orantılı olarak uygulanması gerektiği ve uluslararası düzenlemelere aykırı olmadığı konusunda ısrarına rağmen AB ETS karbon azaltımı ve takas şemasının tüm dünyada uygulanabilirliğinin mümkün olmaması ve havayolu endüstrisi ile özellikle Rusya, Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan ve Çin'in olumsuz tepkisi nedeniyle yapılmıştır. Bu nedenle havayolu endüstrisinin sisteme entegrasyonu sadece gidiş-geliş Avrupa içindeki uçuşları kapsamış, uluslararası uçuşlar kapsam dışına çıkartılmıştır (Taşdemir & Aydın, 2021: 2591).

Faz 1 için ton karbondioksit için 40 Euro belirlenen cezalar, Faz 2'de ton karbondioksit için 100 Euro tutarına yükseltilmiştir. Hem caydırıcılığın artırılması hem de dönemler arası aktarıma imkan verilmesi ile karbon fiyatlarının ilk dönemdeki gibi çökmemesi amaçlanmıştır (Canpolat & Munlafalıoğlu, 2020: 2).

Faz 2 sürecinde sistem içerisinde yer almış her üye devlet, bu aşamada amaçladığı toplam izin miktarını ve bu izinleri nezdinde nasıl dağıtmayı planladığını belirten bir Ulusal Tahsis Planı (National Allocation Plan - NAP) geliştirmiştir. Her NAP Avrupa Komisyonu tarafından onaylanması sürecine tabi tutulmaktaydı. Bu hususta 2007 tarihli Avrupa Komisyonun yayınlanan genel durum özet bilgilerine göre ülkelerin 2008 – 2012 tarihleri arasında Ulusal Tahsis Planlarında teklif ettikleri izin miktarı toplamda 2,325,340,000 ton olurken nihayetinde verilen izin miktarı,

Ulusal Tahsis Planları da baz alınarak 2,080,930,000 ton olarak belirlenmiştir. Bu ülkelerin bir anlamda talep ettiği izin miktarının %89,5'luk kısmını oluşturmaktadır. Sadece dört ülkeye NAP'lerinde belirttikleri izin miktarları tahsis edilmiştir. Bu ülkeler Danimarka, Fransa, Slovenya ve Birleşik Krallık'tır. Letonya, teklif ettiği izin miktarının yalnızca %44,5'ine izin verilmesiyle, bu anlamda oran olarak izin miktarı en fazla düşürülen ülke olmuştur (Avrupa Komisyonu IP/07/1614 Kararı, 2007).

Genel bağlamda Faz 2 süreci, Ellerman'ın çalışmasını genişleten Eigenhofer vd.ne (2011) göre o dönemde sağlanan emisyon azaltımı ile ilişkilendirilebilir. Öte yandan Bel ve Joseph (2015) ise dönem içerisinde sağlanan emisyon azaltımının büyük kısmının sistem nedeniyle değil, ekonomik kriz nedeniyle olduğunu belirtmiştir. Kriz, üretimi yavaşlatmış, belirlenen limitlerden daha az emisyon gerçekleşmiş ve bu durum da fiyatları aşağı çekmiştir (Heiaas, 2021: 88). Fiyat düşüşü, Faz 1'deki gibi sistem dizaynı kaynaklı olmamıştır. 2009 başlarında fiyatta bir nebze toparlanma ve yükselişin ardından EUA fiyatı yaklaşık 15 Euro civarında iki yıllık bir istikrar dönem yaşamıştır. İstikrarlı dönem, 2011 ortalarına kadar sürmüş ve 2012'de 7-8 Euro seviyelerinde yeni bir düzeye düşmüştür. Faz 3 başlangıcında ise fiyat 4 Euro civarındadır (Muûls & Colmer & Martin & Wagner, 2016: 5).

2.1.3. 2013 – 2020 Faz 3 Dönemi

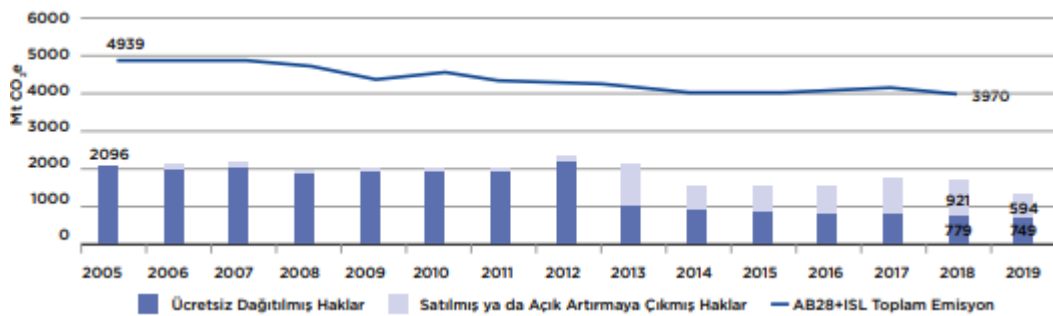
2013 ve 2020 yıllarını kapsayan üçüncü aşama, Faz 1 ve Faz 2'ye kıyasla var olan sistem üzerinden değil doğrudan sistemin yapısına ilişkin önemli ölçüde değişiklikler içermektedir. Bu değişikliklerin içerisinde öne çıkan her devlet için belirlenen emisyon üst sınırı yerine yeknesaklık sağlamak amacıyla Avrupa Birliği çapında tek bir emisyon üst sınırı belirlenmesidir. 2013'ten beri bu değer AB tarafından belirlenmektedir. 2013 yılı için 2.084 milyar ton baz değer belirlenmiş ve yıllık 38,3 milyon ton karbondioksit azaltımı sağlanmıştır (Mahringer, 2021: 13).

Bu dönemde sistemin kapsamının genişlemesine yönelik olarak Hırvatistan'ın katılımının sağlanmasıyla, ETS içinde üye sayısı 31 olmuştur. Böylece, 27 AB üyesi,

İzlanda, Lihtenştayn ve Norveç ile birlikte dünyanın en büyük karbon piyasası uygulanabilir hale gelmiştir.¹³

2015 yılında, Avrupa Birliği Bakanlar Konseyi ve Avrupa Parlamentosu, ETS kapsamında bir Piyasa İstikrar Rezervi (Market Stability Reserve - MSR) oluşturma kararı aldı. MSR mekanizmasının temel amacı karbon piyasasında özellikle Faz 1’de sorun teşkil eden yapısal tahsisat fazlasını önlemek ve nihai amaç olan emisyon azaltımına engel olan yüksek maliyetlerin önüne geçmektir. MSR uygulaması ile birlikte Komisyon dolaşımdaki toplam izin miktarı sayısını 2017 itibarıyla yıllık olarak yayınlanacağını belirtmiştir. Toplam izin miktarının yayınlanması yoluyla izleyen yılda açık artırma usulüyle tahsis edilecek izin miktarının rezerve eklenip eklenmemesi de belirlenmektedir. MSR ile birlikte ücretsiz izin tahsisi politikası yavaş yavaş terkedilmiş, açık artırma usulü yaygınlaştırılmıştır. Mekanizma, dolaşımdaki toplam izin sayısının önceden tanımlanmış bir koridor aralığının dışına çıktığı zamanlarda otomatik olarak çalışmaktadır. Dolaşımdaki toplam izin sayısı eşik değeri aşarsa, bu aşan izin miktarı rezerve eklenmekte, Dolaşımdaki toplam izin sayısı eşik değerinin altında kaldıysa, rezerv miktarından aktarım sağlanmaktadır (Avrupa Komisyonu 3228 Numaralı Bülteni, 2017).

Şekil IX. ETS Altında Emisyon Miktarı ve Ücretsiz-Satılmış İzin Oranları



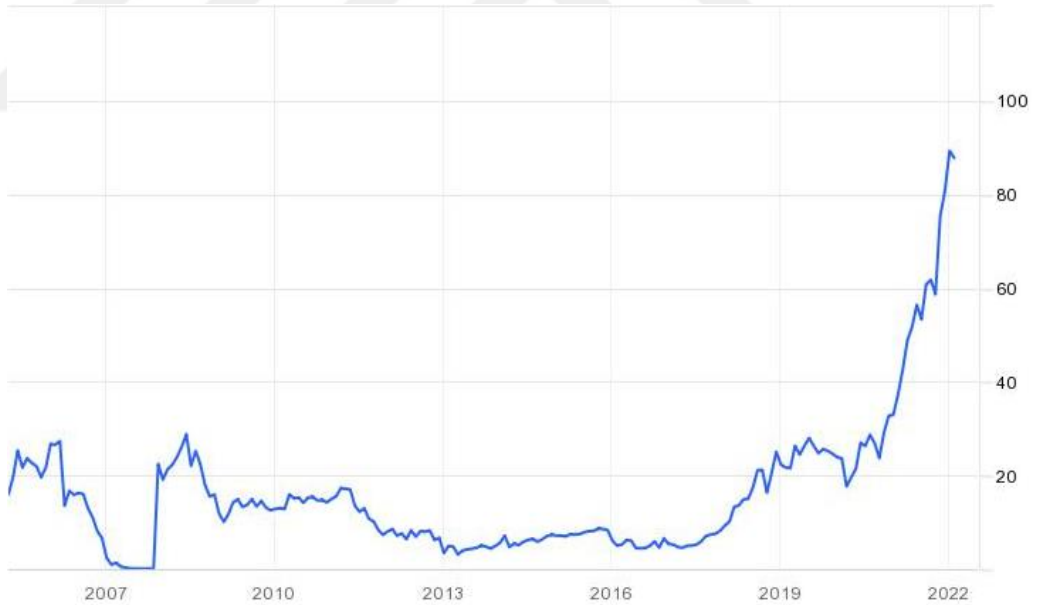
Kaynak: Aşıcı, 2021: 5.

Sistemin başlangıç yılı 2005’te ücretsiz dağıtılan EUA’nın toplam haklara oranı %100’e yakinken ETS’nin 2013-2020 Faz 3 yılları arasında ücretsiz dağıtılmış hakların toplam haklar içindeki oranı giderek düşmüştür (Aşıcı, 2021: 5).

¹³ <https://www.cmcc.it/climate-policy/croatia-will-be-the-31st-member-of-the-eu-emissions-trading-scheme> (Erişim tarihi: 26/02/2022)

Faz 3 döneminde EUA fiyat hareketleri ise 2013-2017 yılları ve 2018-2021 yıllarında birbirinden ayrılmaktadır. 2013-2017 yılları Faz 2'den devam ettiği şekliyle, iniş ve çıkışların yaşanmadığı, dalgalanmaların yoğun olmadığı bir dönem olmuştur. Bu yıllarda EUA 4-8 Euro/ton arasında fiyatlanmıştır. Bu fiyatlar 2018'de ortalama iki katına çıkarak 16 Euro/ton olmuşken 2019'da ortalama %55 artarak 25 Euro/tona yükselmiştir. 2019 Ocak ayında 22.3 Euro/ton olan EUA fiyatı, son Aralık ayında 25.09 Euro/ton fiyatı ile yılı tamamlamıştır. Faz 3 döneminin son yılında ise Kovid-19 salgın krizi nedeniyle dünya çapında üretim yavaşlaması yoluyla karbon ürünlerinde talep tarafında düşüşler yaşanmıştır. Yılın ilk altı ayında ortalama EUA fiyatı 20 Euro/tona kadar gerilemiştir. Ancak, 2020'nin ikinci yarısından itibaren bir miktar toparlanma yaşanmış ve Kovid-19 salgın krizinin etkisinin dönemsel artış azalışlarına bağlı olarak yılı 32.19 Euro/ton fiyat seviyesinde tamamlamıştır.

Şekil X. EUA Dönemsel Fiyat Seviyeleri¹⁴



Kaynak: <https://tradingeconomics.com/> Erişim tarihi: 27/02/2022.

¹⁴ <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon> (Erişim Tarihi: 27/02/2022)

2.2. AB ETS Sisteminin Temel Unsurları

Küresel iklim değişikliği ile mücadele konusunda nihai amacı piyasa mekanizması içerisinde emisyon azaltımını sağlamak olan emisyon ticaret sistemi AB'nin endüstri ve enerji sektöründe maliyetleri minimize edecek şekilde etkin bir şekilde uyguladığı stratejinin temel taşıdır. İklim değişikliğine karşı uygulanan önemli bir politika aracı olmasının yanı sıra AB'nin uluslararası taahhütlerinin yerine getirilmesi ve üye ülke yükümlülüklerinin etkin dağıtımı için tesis edilen ilk araçtır. AB ETS'nin nihai, birinci derecedeki amaçları dışında yan-ara amaçları da şu şekildedir:

- Özellikle Emisyon Ticareti Mekanizmasından ayrı olarak Temiz Kalkınma Mekanizmasının uygulanması yoluyla AB'nin gelişmekte olan ülkelere destek sağlaması hususunda uluslararası taahhütlerine katkıda bulunmak
- Düşük karbonlu teknolojiler ve enerji verimliliği programlarına destek sağlayabilecek olan geliri arttırmaktır (Akbelen, 2019: 248).

AB ETS, bu amaçlara ulaşmak için belirli temel bileşenler üzerine inşa edilmiştir.

2.2.1. Karbon İzinlerinin Tahsisatı

Karbon izinlerinin dağıtımı hususu bu ürün için oluşacak piyasanın işleyişi bakımından öneme sahiptir. EU ETS'nin başlangıcında, 'grandfathering' olarak da adlandırılan ücretsiz tahsisat politikası izlenmişken, Faz 3 ve sonrasında açık artırma yöntemi ön plana çıkmıştır. Piyasa kuruluşunun da zeminini hazırlayan Avrupa Komisyonunun 2003/87/EC sayılı Emisyon Ticareti Direktifi ile Faz 1 dönemi boyunca sisteme üye devletlerin tahsisatlarının en az %95'ini ücretsiz olarak tahsis edecekleri ve Faz 2 döneminde bu oranın %90 olacağı kararlaştırılmıştır. Böylelikle Faz 1 için %5'lik kısım, Faz 2 için %10'luk kısım açık artırmaya uygun hale getirilmiştir (Clò, 2010: 2421). Ancak açık artırma usulü Faz 2 dönemi boyunca %4 olarak kısıtlı bir seviyede kalmıştır. Faz 3 ile birlikte zaman içerisinde birincil tahsis

yöntemi açık artırma olmuştur. Bu döneme denk gelen Avrupa Komisyonunun 2009 tarihli kararıyla sistem içerisindeki elektrik üretimi sektöründeki tesislerin 2013 yılı itibarıyla ücretsiz tahsisat edinmesi sıfır seviyesine indirilmiştir (Mahringer, 2021: 15).

2.2.2. Karbon Sızıntısı

Karbon sızıntısı terimi, sera gazı azaltma önlemlerine, özellikle de bu önlemlerden emisyon ticaret sistemine karşılık bir firmanın tepki olarak üretimini kesmesi veya sistem dışındaki ülkelere kaydırma eğilimini ifade eder (Clò, 2010: 2421). Avrupa Birliği, henüz varlığına ilişkin güçlü kanıtların oluşmadığı bu olguyla mücadele için ve sistemin gelecekteki evrimlerinde uygulanmak üzere çeşitli önlemler getirmiştir. Öncelikle sektörlerin karbon sızıntısı olgusuna yatkınlıkları göz önüne alınmış ve aşağıdaki niceliksel ve niteliksel kriterler belirlenmiştir:

Nicel yöntemle tanımlanan kriterler;

- Direktifin uygulanmasından kaynaklanan doğrudan ve dolaylı maliyetlerin üretim maliyetlerinin brüt katma değere oranını en az %5 oranında artırdığı sektörler
- AB dışı ülkelerle ticaret yoğunluğu %10'un üzerinde olan sektörler
- Doğrudan ve dolaylı ek maliyetlerin toplamının toplam maliyetlerine oranı en az %30 olan sektörler (Mahringer, 2021: 18).

AB Komisyonu nicel yöntem kriterlerini tamamlamak amacıyla nitel değerlendirme kriterlerini oluşturmuştur;

- Sektördeki tesislerin ek yatırımlar yoluyla sera gazı emisyonunu veya elektrik tüketimini azaltmalarının ne ölçüde mümkün olduğu
- Pazar yoğunlaşması, ürünün homojenliği, sistem dışındaki üreticilerle rekabet edilebilirliği gibi sektörün mevcut ve öngörülen pazar özellikleri
- Sektörün kâr marjları (Mahringer, 2021: 18).

Yukarıda yer alan kriterler içerisinde belirtilen sektörlerle ilişkin üye devletlere, Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Birliği Bakanlar Konseyi Direktifi ile ticaret sistemi kaynaklı maliyet artışlarına karşılık tazmin olanağı sunulmuştur. Mali tazminata hak kazanan tüm sektörler, kapsamlı bir listede belirtilmiştir (Avrupa Parlamentosu & Avrupa Birliği Bakanlar Konseyi 140/67/27 Direktifi, 2009).

2.2.3. Açık Artırma Usulü

Açık artırma usulünün, grandfathering yönteminden daha yüksek özel maliyetler gerektirmesi nedeniyle AB ETS tarafından düzenlenen sektörlerin gözünde politik ve ekonomik olarak kabul edilebilirliği azdır. Ancak piyasada oluşan algıya rağmen AB ETS için Faz 3 başlangıcından itibaren açık artırma yöntemiyle izin tahsisatı ön plana çıkmaktadır (Clò, 2010: 2421). İhale edilecek izinlerin yasal sınırı 2005'te, sistem başlangıcıyla %5 olarak belirlenmiş, 2008'de %10'a yükseltilmiştir. Ancak bu tahsisat seçeneği çok az kullanılmış, 2008 - 2012 yılları arasında sadece %4 seviyesinde kalmıştır. Faz 3 dönemi başında ve devamında bazı düzenlemelerle açık artırma usulünün yaygınlaştırılmasına yönelik piyasa kuralları oluşturulmuştur. Bu çerçevede 2021'de başlayan Faz 4 ticaret dönemi için tüm tahsisatlar içerisinde açık artırma yolunun %57'ye çıkarılacağı düzenlemesi getirilmiştir (Mahringer, 2021: 20).

Açık artırma usulünde piyasa işleyişine yönelik düzenlemeye göre ihaleler tek turlu, kapalı teklif ve tek fiyat formatı ile yapılır. Kapanışta, ihaledeki tüm izinlerin tahsis edildiği takas fiyatı belirlenir. Takas fiyatı, açık arttırmaya çıkarılan izin miktarı ile teklif edilen miktarın eş olduğu, arz ve talebin olduğu bu noktada belirlenmektedir. Takas fiyatının açık artırma rezerv fiyatından düşük olması veya teklif miktarının açık arttırmaya sunulan izin miktarından düşük olması durumunda açık artırma otomatik olarak iptal edilmektedir (Mahringer, 2021: 21).

Nihayetinde çıktılar bakımından aynı etkilere sahip olsalar da açık artırma ve grandfathering arasındaki asıl fark para transferinin kime gerçekleştirileceği ile ilgilidir. Açık artırma usulü düzenlenmiş sektörlerden hükümetlere para transferini içerirken grandfathering durumunda para transferi mevcut değildir. Clò çalışmasında

firmaların bu nedenle grandfathering yöntemini benimsediğini hükümetlerin ise Faz 3 ile birlikte tahsis kurallarını açık artırma usulüne göre düzenlediğini belirtmektedir. Ek olarak gelir kaynağı dışında tahsis kurallarının çevresel etkinliği ve ekonomik verimliliği sağlamak, rekabetin bozulmasını ve istenmeyen dağıtım etkilerini önlemek olduğu algısı da açık artırma usulünün yaygınlaştırılması bakımından tercih sebebi olmuştur (Clò, 2010: 2422).

2.2.4. Merkezi Kayıt Sistemi – Union Registry

2009 yılındaki Avrupa Komisyonu Direktifi kapsamında, merkezileşme süreciyle birlikte sistemin işleyişini o zamana kadar yürüten her üye devletin nezdinde bulunan ulusal kayıt kuruluşları, Avrupa Komisyonu çatısı altında tek bir ortak kayıt kuruluşu (Union Registry) altında 2012 yılında birleştirilmiştir. Hem gerçek ve tüzel kişilerin hem de üye devletlerin Emisyon Ticaret Sistemi içinde tutulan tüm hesapları arasında EUA, CER ve ERU ürünlerinin işlem kayıtlarını yönetmeyi amaçlayan merkezi bir sistem olarak oluşturulmuştur. Bunun dışında, firmalar ve üye ülkeler özelinde doğrulanmış emisyon miktarları ve bu doğrulanmış miktarlara yönelik olarak izinlerin tahsisatı bu kuruluş tarafından izlenmektedir (Mahringer, 2021: 22).

Merkezi Kayıt Sistemi ile birlikte üye ülkeler arasındaki sistemselsel veya yöntemsel farklılıklar giderilerek yeknesaklık sağlanmış ve potansiyel dolandırıcılık-hırsızlık durumları azaltılmıştır (Woerdman, 2015: 27).

2.2.5. Piyasaya Yönelik İzleme, Doğrulama ve Raporlama Sistemi

Avrupa Komisyonu, ETS'nin Faz 1 ve Faz 2 aşamalarında elde edilen deneyime dayanarak, 2013 yılında Faz 3 başlangıcında yürürlüğe girecek şekilde emisyonların doğrulanması ve piyasa denetimine yönelik regülasyonlar yürürlüğe konulmuştur. Bu çerçevede ulusal düzeyde her bir üye devlet tarafından yetkili kuruluşlar oluşturulmuştur. Bu kuruluşların sorumluluk alanları; ulusal planların

onaylanması, karbon izinlerinin verilmesi, ölçüm prosedürleri ve emisyon doğrulaması uygulamasının yürütülmesi ve denetimidir (Mahringer, 2021: 23).

Kuruluşlar dışında European Union Transaction Log (EUTL) ticaret sisteminin merkezi raporlama aracı olarak oluşturulmuştur. EUTL ile düzenlemeye tabi olan firmalar ve bu katılımcı firmaların yaptığı işlemlere ilişkin veriler depolanmaktadır (Abrell, 2022: 1-2).

2.2.6. Piyasa İstikrar Rezervi

Avrupa çapında emisyon ticaret sisteminin başlangıcından beri ekonomik krizlerle bağlantılı olarak oluşan izin arzı fazlası veya talep tarafındaki dengesizlikler sonucu yüksek fiyat dalgalanmalarına karşı piyasaya yönelik istikrar sağlayıcı önlemler gündeme gelmektedir. Faz 3 döneminde piyasadaki izin fazlasının önüne geçmek adına karbon ürünlerine yönelik ihalelerin belli bir süreliğine ertelenmesi buna bir örnektir (Mahringer, 2021: 25).

2019 başında Piyasa İstikrar Rezervi mekanizması devreye alınmıştır. Piyasa İstikrar Rezervi'nin temel amacı izinlerin dağılımını ve miktarını kontrol ederek piyasaya arz yönlü bir devamlılık kazandırmaktır. Bu anlamda para politikası uygulayan merkez bankası gibi hareket eder ve piyasaya izinleri likidite şeklinde enjekte eder veya piyasadan çeker (Bayer & Aklin, 2020: 8806).

Mekanizmanın işleyişi şu şekildedir: Dolaşımdaki izin miktarına yönelik alt ve üst eşikler belirlenmiştir. Dolaşımdaki izin miktarı¹⁵ 833 milyonu aşarsa, fazlalık rezerve eklenir. Dolaşımdaki izin miktarı 400 milyon eşığının altına düştüğünde mevcut rezervden izin dağıtılır. Faz 4 dönemi için 2019 – 2023 yılları arasında bu kural genişletilmiş olup 833 milyon eşik değeri aşıldığı anda dolaşımdaki toplam izin miktarının %24'ü rezerve aktarılacaktır. Ek olarak 2023 itibarıyla rezervdeki izin miktarının, önceki yılın açık artırmadaki izin hacmini geçtiği miktarlar sistemden silinecektir. Getirilen ek kurallarla birlikte şimdiye kadar karbon fiyatlarını korumak amacıyla fazla izin miktarının piyasadan çekilmesine yönelik müdahale yapılmış,

¹⁵ 1 nominal izin 1 tona tekabül etmektedir. Borsalarda işlem gören 1 lot ise 1000 nominal izne eşittir.

Eylül 2020'den Eylül 2021'e 332,519,000 izin miktarı piyasadan emilerek rezerve aktarılmıştır (Mahringer, 2021: 25).

Piyasa İstikrar Rezervi mekanizmasının amacına uygun olarak kullanılabilmesi için her yılın Mayıs ayında dolaşımdaki izin miktarı Avrupa Komisyonu tarafından kamuya açıklanmaktadır. 2020 yılında dolaşımdaki izin miktarı 1,385,496,166 iken 2021 raporuna göre bu rakam 1,578,772,426 olmuştur. Bu çerçevede Eylül 2021'den Eylül 2022'ye kadar, 12 aylık bir süre boyunca, rezerve toplam 378,905,382 iznin aktarılacağı öngörülmektedir¹⁶(Avrupa Komisyonu 3266 Numaralı Bülteni, 2021).

Gerlagh vd. çalışmalarında mekanizmanın beklendiği şekliyle işlevsel olup olmadığını sorgulamıştır. Karbon ürünlerine olan talep düşüşünün 2020 pandemi döneminde 2008 krizinden daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak ürün fiyatları 2020'de 2009'a göre daha az düşmüştür. Bu anlamda piyasa stabilizasyonu için mekanizmanın, iyimser beklentiler ve krizin geçici olduğu algısıyla birlikte, kısa süreli talep şokları üzerinde güçlü bir fiyat düzenleyici etkisi olduğunu belirtmektedirler (Gerlagh & Heijmans & Rosendahl, 2020: 862-863).

2.3. 2021 – 2030 Faz 4 Dönemi

2015'te üzerinde anlaşmaya varılan Paris Anlaşması ile birlikte iklim değişikliği ile mücadele yolunda daha öncesindeki uluslararası girişimlerden daha iddialı, uzun vadede ve keskin hedefler belirlenmiştir. Bu stratejinin bir parçası olarak Avrupa Birliği, 2030 iklim hedefi planı çerçevesinde sera gazı emisyonlarında 1990 seviyesinden %40'lık azalma sağlanması hedefini %55'e yükseltmiştir. 2050 yılında ise Avrupa İklim Kanunu yürürlüğünde karbon-nötr olma hedefi benimsenmiştir (Avrupa Komisyonu 562 Numaralı Bülteni, 2020). Bu gelişmeler ışığında emisyon seviyelerini düşürmeye yönelik önemli bir politika aracı olan AB ETS'nin 2021 – 2030 yıllarını kapsayan Faz 4 ticaret dönemi de önemli ölçüde yeniliğe ve değişikliğe tabidir.

¹⁶ https://ec.europa.eu/clima/system/files/2021-05/c_2021_3266_en.pdf (Erişim tarihi: 19/03/2022)

Tablo IV. AB ETS Faz 4 Dönemi Yenilikleri

Eski-Mevcut Durum	Yeni Durum
Emisyon izin miktarı üst sınırından yıllık azaltım %1,74'tür.	Emisyon izin miktarı üst sınırından yıllık azaltım, 2021 itibarıyla %2,2'dir.
Eşik değerin aşılması sonucu, Piyasa İstikrar Rezervi'ne aktarılacak izin oranı %12'dir.	2019 – 2023 yılları için, aşımelerde oran %24 olarak uygulanacaktır.
Piyasa İstikrar Rezervi'ne aktarılacak izinlerin, yıllar arası aktarımı mümkündür.	2023'ten itibaren, herhangi bir fazlalık durumunda önceki yıl izinleri geçersiz kılınacaktır.
Ücretsiz izin tahsisatı, her ne kadar ticaret sisteminin kuruluşundan bugüne giderek azaltılmışsa da hala bazı sektörleri sistemde tutabilmek ve karbon sızıntısını önlemek adına önemli bir politika aracıdır.	Ücretsiz izin tahsisatı, karbon sızıntısına eğilimli ve emisyon ticaret sistemi altında en yüksek riske sahip sektörler için devam edecektir. Ancak bazı sektörler için kademeli olarak 2030'da %0'a indirilecektir.
-	Düşük karbonlu ekonomiye geçiş aşamasının finansmanını sağlamak için iki yeni fon kurulacaktır. İnovasyon Fonu, yenilikçi teknolojilere teşvik amaçlı kullanılacak olup 450 milyon emisyon izninin piyasa değeri ile eşlenik olacaktır. Modernizasyon Fonu, enerji sektöründe geçiş aşamasını kolaylaştırmaya, enerji verimliliğini artırmaya ve düşük gelirli 10 üye devletin sisteme entegrasyonunu sağlamaya yönelik destek sağlayacaktır.

Kaynak: Mahringer, 2021: 26.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KARBON İZNİ ÜRÜNLERİNİN İŞLEM GÖRDÜĞÜ BORSA ÖRNEKLERİ

Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi için düşünüldüğünde ana ürün, sahibine bir ton karbondioksit veya eşdeğer gaz salma hakkı veren EUA'dır. EUA'lar, spot ve vadeli işlem piyasalarında alım satıma konu olmaktadır. Bu piyasaların yönlendirildiği ve yönetildiği iki ana platform vardır. Bunlar European Energy Exchange AG (EEX) ve Intercontinental Exchange Inc. (ICE ECX ya da ICE)'dir. Hem ICE EUA Aralık vadeli Futures sözleşmesinin fiyatının karbon fiyatları için bir ölçüt olarak değerlendirilmeye başlanması hem de ICE ECX işlem hacmi dikkate alındığında ICE aktif ve öncü platformdur (European Securities and Markets Authority-ESMA, 2021: 10).

3.1. Intercontinental Exchange Avrupa Vadeli İşlemler Piyasası

ICE ECX Avrupa Vadeli İşlemler Piyasası, gönderilen emirlerin elektronik ortamda alındığı, fiyat ve zaman kriterlerine göre sıralandığı ve bu emirlerin emir defterinde listelendiği bir piyasa işletir (Palao & Pardo, 2021: 2).

3.1.1. Piyasada İşlem Gören Finansal Ürün Özellikleri

3.1.1.1. EUA Futures Sözleşmesi

EUA Futures Sözleşmesi, sahibi olan tarafa, kısa veya uzun pozisyonuna bağlı olarak, vadesinde dayanak varlık olan EUA'yı belli bir fiyat ve miktardan alma ya da satma ve nakdi uzlaşmayı sağlama yükümlülüğü oluşturan bir vadeli işlem sözleşmesidir.

- Piyasada işlem gören her bir sözleşme için sözleşme kodu tanımlaması yapılmaktadır. ICE için EUA Futures sözleşme grup kodu C'dir.

- ICE ECX'e bağılı takas kuruluşu ICE Clear Europe (ICE Clear), bu ürün için tüm işlemlerde alıcıya karşı satıcı ve satıcıya karşı alıcı rolünü üstlenerek merkezi karşı taraf olarak hareket eder. Böylece işleyişte teslimat, uygulama veya ödeme dahil olmak üzere finansal güvenilirlik ve taahhüt sağlanmaktadır.
- EUA Futures, lot halinde işlem görür. 1 lot, 1000 EUA'yı ifade eder.
- Her EUA, bir ton karbondioksit eş değeri gaz salma hakkıdır. Bu nedenle de 1 lot 1000 ton karbondioksiti ifade eder.
- Sözleşmede para birimi her bir ton için Euro'dur.
- Tüm vadeli işlem sözleşmeleri, her sözleşme fiyatı için bir defada gerçekleşebilecek en küçük fiyat değişimini ifade eden minimum fiyat adımına sahiptir. Büyüklüğü borsa tarafından belirlenir ve finansal araca göre değişkenlik gösterebilir. EUA Futures için en küçük fiyat adımı 27 Mart 2007'ye kadar piyasada 0.05 Euro olarak, sonrasında ton başına 0.01 Euro, lot başına 10 Euro olarak uygulanmıştır (Benz & Hengelbrock, 2008:5). Fiyat adımlarında üst sınır bulunmamaktadır.
- Minimum emir büyüklüğü 1 lottur. Toptan alış satış işlemlerinde 50 lottur.
- Uzlaşma fiyatı, sözleşmelerde işlem vadesi sonunda açık pozisyonların yeniden değerlemesinde ve nakdi uzlaşma-fiziki teslimatta esas alınan fiyattır. ICE'de ICE Endex tarafından belirlenmektedir.¹⁷

3.1.1.2. EUA Opsiyon Sözleşmesi

İşlem gören EUA Opsiyon Sözleşmeleri, Futures tarzındadır. Esasen futures sözleşmelerine benzer bir şekilde opsiyon sözleşmesinin uygulanması veya vadesinin sona ermesi durumunda alıcı taraf bir prim ödemesi yapar. Vade sonunda, bir lot EUA Opsiyonu bir lot EUA Futures Sözleşmesi şeklinde uygulanmaktadır.

- ICE için EUA Opsiyonu sözleşme kodu EFO'dur.

¹⁷ <https://www.theice.com/products/197/EUA-Futures> (Erişim tarihi: 03/04/2022)

- ICE ECX'e bağılı takas kuruluşu ICE Clear Europe (ICE Clear), EUA Opsiyon Sözleşmesi ürünü için tüm işlemlerde merkezi karşı taraftır.
- EUA Opsiyon Sözleşmesi, lot halinde işlem görür. 1 lot, 1000 EUA'yı ifade eder.
- 1 lot 1000 ton karbondioksiti ifade eder.
- Sözleşmede para birimi her bir ton için Euro'dur.
- EUA Opsiyon Sözleşmesi için en küçük fiyat adımı 0.005 Euro, lot başına 5 Euro olarak uygulanmaktadır. Fiyat adımlarında üst sınır bulunmamaktadır.
- Minimum emir büyüklüğü 1 lottur. Toptan alış satış işlemlerinde 25 lottur.
- EUA Opsiyon Sözleşmesi, uygulanabileceği vadeye göre Avrupa tipi¹⁸ opsiyondur.
- In-the-money¹⁹ durumunda olan EUA Opsiyonları vade sonunda otomatik olarak uygulanırken at-the-money ve out-of-money durumundakiler uygulanmaz, işleme alınmaz.
- EUA Opsiyona dayanak olan EUA Futures sözleşmesi ilgili yılın Şubat vadeli olan sözleşmesidir. EUA Opsiyon sözleşmesi alım satıma konu edilirken dayanak EUA Futures sözleşmesine dair kurallar geçerlidir.²⁰

3.1.1.3. EUAA Futures Sözleşmesi

EUAA, Avrupa Birliği çapında havacılık sektöründe faaliyet gösteren firmalara ait karbon finansal ürünüdür. EUAA Futures Sözleşmesine ait sözleşme

¹⁸ Avrupa tipi opsiyonlar yalnızca vade sonunda kullanılabilir. Opsiyonların uygulanabilme vadelerine göre ise diğer tür Amerikan tipi opsiyondur. Amerikan tipi opsiyonlar vadeden önce herhangi bir zamanda opsiyonu elinde bulunduran hak sahibi tarafından kullanılabilirler.

¹⁹ **In-the-money opsiyon:** Alım opsiyonunda, opsiyon sözleşmesine konu olan varlığın piyasa fiyatının opsiyonun işlem fiyatından yüksek olması durumu, satım opsiyonunda opsiyon sözleşmesine konu olan varlığın piyasa fiyatının opsiyon işlem fiyatından düşük olması durumudur.

At-the-money opsiyon: Hem alım hem satım opsiyonları için başabaş noktasında bulunur.

Out-of-the-money opsiyon: Zarar durumunda bulunan opsiyondur. Hak kullanılamaz durumdadır.

²⁰ <https://www.theice.com/products/71090500/EUA-Futures-Options-Futures-Style-Margin> (Erişim tarihi: 05/04/2022)

kodu CEU'dur. Toptan alış satış işlemlerinde minimum emir büyüklüğünün 25 lot olması dışında EUA Futures Sözleşmesi ile aynı özellikleri taşımaktadır.²¹

3.1.1.4. EUA Günlük Futures Sözleşmesi

EUA Future sözleşmesine benzer özellikler taşır, farklı anlamda Futures sözleşmeleri vade sonundaki teorik fiyattan “mark-to-market”²² yapılırken, EUA Daily Future sözleşmesi günlük teorik fiyattan “mark-to-market” yapılmaktadır. Sözleşme kodu ECP'dir.²³

3.1.1.5. Global Karbon Endeks Futures Sözleşmesi

Dünyanın en büyük bölgesel ekonomilerini temsil etmesinin yanında hacim ve derinlik bakımından dört büyük karbon piyasası olan Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Programı, California Üst Sınırı ve Ticaret Programı ile Bölgesel Sera Gazı Girişimi ve Birleşik Krallık Emisyon Ticaret Programı'nın fiyatlandırmasından oluşan endeksin dayanak olduğu sözleşmedir. Piyasalar nezdinde düşünüldüğünde katılımcılara, içerisinde EUA Futures, California Karbon Futures, Birleşik Krallık Karbon Futures ve Bölgesel Sera Gazı Girişimi Karbon Futures ürünlerinin olduğu bir sepete ulaşım ve yatırım ortamı sağlamaktadır. Sözleşme kodu CO2'dir. 31 Ocak 2022 tarihinde işleme açılmış olup yeni bir üründür²⁴ (Reuters, 2022).

3.1.2. ICE Piyasa İşleyişi

Bir günlük iş akışı içerisinde seanslar, işlem yapılmayan açılış öncesi dönem, normal dönem ve uzlaşma fiyatı ilanını içermektedir.

3.1.2.1. İşlem Öncesi Dönem

EUA Futures, EUAA Futures, EUA Opsiyon ve EUA Günlük Futures piyasası için işlem öncesi dönem Orta Avrupa Saati (CET) ile 07:45'te (Londra yerel

²¹ <https://www.theice.com/products/4347999/EUAA-Futures> (Erişim tarihi: 05/04/2022)

²² **Mark-to-market:** Zaman içinde değer olarak değişkenlik gösterebilen hesapların gerçeğe uygun değerini ölçme yöntemidir. Gerçekçi bir değerlendirme sunar. Vadeli işlemler için borsa tarafından belirlenen resmi, nihai ve günlük uzlaşma fiyatı tüm piyasa katılımcıları için aynıdır.

²³ <https://www.theice.com/products/18709519/EUA-Daily-Future> (Erişim tarihi: 08/04/2022)

²⁴ <https://www.reuters.com/business/cop/ice-launch-global-carbon-futures-contract-early-2022-2021-11-30/> (Erişim tarihi: 09/04/2022)

saati: 06:45) başlamaktadır. Global Karbon Endeks Futures için ise CET saati ile 01:55'te (Londra yerel saati: 00:55) başlamaktadır. Bu periyotta, sistem algoritması sayesinde açılış fiyatı ve EUA tahsis hacmi belirlenir (Palao & Pardo, 2021: 3).

3.1.2.2. Normal Seans

Kesintisiz alım satımın yapıldığı normal seansta, üyeler emir girişi ve iptali yapabilmektedir. Uygulanabilecek emir tipleri; limit emir, piyasa emri ve toptan alım satım emridir.²⁵ EUA Futures, EUAA Futures, EUA Opsiyon ve EUA Günlük Futures piyasası için iş günleri içerisinde 15 dakikalık işlem öncesi dönemin bitmesiyle CET saati ile 08:00-18:00 arasını kapsamaktadır (ICE, 2010: 4-5-6).

Global Karbon Endeks Futures ürünüde ise bölgesel kapsayıcılık daha fazla olduğu için sepet ürünlerinin yeknesaklaştırılması amacıyla sonraki iş gününde CET saati ile 02:00-24:00 arası normal seans dönemidir.²⁶

3.1.2.3. Uzlaşma Fiyatı Belirlenmesi ve İlanı

Her işlem döneminin bitiminde günlük ve vade sonundaki uzlaşma fiyatları ilan edilmektedir. Piyasada gün içi fiyat uzlaşma dönemi, 13:50-14:00, gün sonu fiyat uzlaşma dönemi 17:05-17:15 arasındadır. Alım satıma konu sözleşmenin takas işlemi ilgili sözleşmenin vadesinin bitiminden önce en yakın Pazartesi günü sona erdirilir. Uzlaşma fiyatı sözleşmenin dönem içerisinde ağırlıklı ortalama fiyatı olarak ilan edilir (Palao & Pardo, 2021: 3).

3.1.3. Takas Merkezi – ICE Clear Europe

ICE nezdinde gerçekleşen karbon vadeli sözleşme işlemlerinin takas merkezi ICE Clear Europe'dur. Takas işlemi ICE yönerge ve kuralları uyarınca ilgili emisyon izin sözleşmelerinin teslim süresi boyunca gerçekleşir. Alıcı tarafa karbon izinlerinin

²⁵ **Limit emir:** Belirli limit seviyesindeki fiyata kadar işlem gerçekleştirmek için kullanılır. Fiyat ve miktar belirtilir.

Piyasa emri: Emrin iletildiği anda piyasadaki en iyi fiyat kademesinde bulunan emir ile karşılanır. Fiyat belirtilmez.

Toptan alım satım emri: Belli bir miktar üzerindeki alım satım işlemleri için geçerlidir.

²⁶ <https://www.theice.com/products/82118761/Global-Carbon-Index-Futures> (Erişim tarihi: 10/04/2022)

veya karbon izinlerine dayalı sözleşmenin aktarılması, satıcı tarafa ödemenin aktarılması arasında Takas Merkezi görev almaktadır. Ancak Takas Merkezi, tarafların alım satıma konu ettiği sözleşmenin ifa edilmesi, ifa edilmemesi, ihlali veya istenen finansal performansı sağlayıp sağlayamaması gibi konularda sorumlu değildir. EUA ve benzeri ürünlerin vadeli işlem sözleşmelerinin takas süreci aşağıdaki tabloda gösterilmektedir:

Tablo V. Takas Süreci

Zaman	Alıcı Taraf	ICE Clear Europe	Satıcı Taraf
Alım-Satım Yapılan Gün (T)	O iş gününde CET saati ile 18'de seans kapanmaktadır.		O iş gününde CET saati ile 18'de seans kapanmaktadır.
T+1	Takas Merkezi'ne, ticaret sonucu oluşan ödemesini gerçekleştirir ve talimatını iletir.		Takas Merkezi'ne, emisyon izinlerinin aktarımı talimatını iletir.
T+2		Satıcı tarafa, bir sonraki gün gerçekleşmek üzere ödemesini gerçekleştirir ve emisyon izinlerini alır.	
T+3	Takas Merkezi'nden gerçekleştirdiği transfer ile emisyon izinleri hesabına aktarılır.		Takas Merkezi'nin gerçekleştirdiği ödeme nakit hesabına aktarılır.

Kaynak: ICE, 2010: 35.

Takas Merkezi olarak ICE Clear Europe, piyasa nezdindeki EUA Futures, EUA Günlük Futures, EUA Opsiyonu ve EUAA Futures sözleşmeleri için her satıcı taraf karşısında alıcı ve her alıcı taraf karşısında satıcı haline gelen merkezi karşı taraf rolüne sahiptir. Merkezi karşı taraf işlevi sayesinde ICE Clear Europe, karşı

taraf riskini sınırlayarak takasın tamamlanmasını taahhüt etmesiyle her finansal işlem için güvenlik sağlar.²⁷

3.2. European Energy Exchange (EEX)

EEX, EEX Grubu şirketlerinin bir parçası olarak elektrik, doğal gaz, tarımsal ürün ve karbon ile bunlara dayalı vadeli işlem sözleşmelerinin alım satımının yapıldığı uluslararası emtia piyasasıdır. EEX nezdinde alım satım işlemleri, spot veya türev piyasa işlemlerinin emir defterine ve nihayetinde kayıt sistemine kaydedilmesi yoluyla sonuçlandırılır.

3.2.1. Piyasada İşlem Gören Finansal Ürün Özellikleri

3.2.1.1. EEX EUA Spot Ürünü

EEX EUA Spot Sözleşmesi, vadesi alım satımla birlikte tamamlanan, dayanak varlığı EUA olan ve piyasada anında işlem gören bir karbon finansal ürünüdür.

- EEX nezdinde piyasada işlem gören EEX EUA Spot'un sözleşme kodu SEME, ISIN (International Securities Identification Number) kodu²⁸ DE000A1DKQ99'dur.
- EEX EUA Spot, lot halinde işlem görür. 1 lot, 1000 EUA'yı ifade eder.
- ICE piyasalarında olduğu gibi her EUA, bir ton karbondioksit eş değeri gaz salma hakkıdır. Bu nedenle de 1 lot 1000 ton karbondioksiti ifade eder. EUA yapısı itibarıyla borsalar nezdinde ayrılmamaktadır.
- Para birimi Euro'dur.

²⁷ <https://www.theice.com/clear-europe/regulation> (Erişim tarihi: 11/04/2022)

²⁸ **ISIN kodu:** Uluslararası menkul kıymet tanımlama kodudur. Ulusal ve uluslararası sermaye piyasası işlemlerinin tam otomasyon ortamında gerçekleştirilmesi için her menkul kıymete kendine özgü, yegane uluslararası standartlara uygun ISIN kodu atanır.

- EEX EUA Spot ürünü için en küçük fiyat adımı ton başına 0.01 Euro'dur.
- Alım satım sistemi sürekli müzayede yöntemiyle yürütülmektedir. Sürekli müzayede yöntemine göre seans boyunca farklı fiyat veya oran seviyelerinden emir girişi yapılabilmekte ve eşleşebilmektedir (EEX, 2020).

3.2.1.2. EEX EUA Futures Sözleşmesi

EEX EUA Futures Sözleşmesi, sahibi olan tarafa, kısa veya uzun pozisyonuna bağlı olarak, vadesinde dayanak varlık olan EUA'yı belli bir fiyat ve miktardan alma ya da satma yükümlülüğü oluşturur.

- EEX nezdinde piyasada işlem gören EUA Futures ürününün sözleşme kodu FEUA, ISIN kodu DE000A0SYVA6'dır.
- Lot halinde işlem görür. 1 lot, 1000 EUA'yı ifade eder.
- Para birimi Euro'dur.
- EEX EUA Futures Sözleşmesi için en küçük fiyat adımı ton başına 0.01 Euro'dur (EEX, 2020).

3.2.1.3. EEX EUA Opsiyon Sözleşmesi

İşlem gören EEX EUA Opsiyon Sözleşmelerinin dayanak varlığı o yılın Şubat vadeli EEX EUA Futures sözleşmesidir.

- Sözleşme kodu OEUA, ISIN kodu DE000A2YYZC7'dir.
- İşlem gördüğü para birimi Euro'dur.
- EEX EUA Opsiyon Sözleşmesi için en küçük fiyat adımı 0.001 Euro'dur.
- EEX EUA Opsiyon Sözleşmesi, ICE piyasasında işlem gören karbon opsiyon sözleşmesi gibi Avrupa tipi opsiyondur. In-the-money durumunda olan durumunda olan EUA Opsiyonları vade sonunda otomatik olarak uygulanır (EEX, 2020).

- Opsiyon sözleşmesinin alıcı tarafı, opsiyon hakkının bedeli olan opsiyon primini satın alma işleminden sonraki iş gününde Takas Merkezi'ne ödemekle yükümlüdür. Sonrasında prim, opsiyon satıcısı hesabına aynı gün içinde yatırılır (European Commodity Clearing-ECC, 2020:4).

3.2.1.4. EEX EUAA Spot Ürünü

EEX EUAA Spot Sözleşmesi, dayanak varlığı havacılık sektörü özelinde EUA olan ve piyasada anında işlem gören bir karbon finansal ürünüdür.

- EEX nezdinde piyasada işlem gören EEX EUAA Spot'un sözleşme kodu SEMA, ISIN kodu DE000A1MLGA5'dir.
- EEX EUAA Spot, lot halinde işlem görür. 1 lot, 1000 EUAA'yı ifade eder. Alım satım işlemlerinde en az 1 lot emir girilebilir.
- Para birimi Euro'dur.
- EEX EUAA Spot ürünü için en küçük fiyat adımı ton başına 0.01, lot olarak değerlendirildiğinde 10 Euro'dur (EEX, 2021).
- Alım satım sistemi sürekli müzayede yöntemiyle yürütülmektedir. Satıcı tarafın Takas Merkezi nezdindeki hesabında yeterli miktarda karbon izin stokuna sahip olması koşuluyla alım satım gerçekleşmektedir. Açığa satış işlemlerine izin verilmemektedir (ECC, 2022: 129).

3.2.1.5. EEX EUAA Futures Sözleşmesi

EEX EUAA Futures Sözleşmesi, EUA Futures Sözleşmesi ile aynı özelliklere sahiptir.

- Piyasada işlem gören EUAA Futures ürününün sözleşme kodu FEAA, ISIN kodu DE000A1MLFJ8'dir.
- Lot halinde işlem görür. 1 lot, 1000 EUAA'yı ifade eder.
- Para birimi Euro'dur.
- EEX EUAA Futures Sözleşmesi için en küçük fiyat adımı ton başına 0.01, lot başına 10 Euro'dur (EEX, 2021).

3.2.2. EEX Piyasa İşleyişi

3.2.2.1. Alım Satım İşlemleri

EEX nezdinde alım satım işlemleri, emirlerin spot ve vadeli işlem piyasalarında sürekli müzayede yöntemiyle tamamen elektronik platform üzerinden eşleşmesi yoluyla yürütülmektedir. Piyasa emri ve limit emir karbon ürünleri için geçerli olan emir tipleridir (<https://library.tradingtechnologies.com/user-setup/eex-supported-order-types.html> Erişim tarihi: 02/05/2022). ICE'den farkı toptan alım satım emir türünün mevcut olmamasıdır.

3.2.2.2. Piyasa Saatleri

Mevcut durumda katılımcılar EEX ekranlarına çeşitli arayüzlerdeki oturumları vasıtasıyla ulaşmaktadır (<https://library.tradingtechnologies.com/user-setup/eex-eex-sessions.html> Erişim tarihi: 02/05/2022). Spot ve vadeli işlem piyasaları için işlem süreci birbirini takip eden üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlar işlem öncesi dönem, işlem dönemi ve işlem sonrası dönem olarak adlandırılmaktadır. İşlem öncesi dönemde, işlem döneminde geçerli olacak emirler sisteme girilebilir. İşlem aşamasının başlamasıyla birlikte EEX EUA Spot, EEX EUA Futures, EEX EUA Opsiyon, EEX EUAA Spot ve EEX EUAA Futures sözleşmeleri sürekli müzayede yöntemiyle işlem görür. İşlem aşamasının sona ermesinden sonra işlem sonrası dönemde sistemler, veri girmek veya temin edebilmek için piyasa katılımcıları tarafından kullanılabilir durumda tutulmaktadır (EEX, 2021: 11).

Piyasaların açık olduğu zaman aralıkları gün bazında, resmi tatiller ve EEX Yönetimi tarafından belirlenen günler dışında Pazartesi'den Cuma'yadır. Bu iş günlerinde ise çalışma saatleri 07:45-18:00 arasındır. Belirlenen saatler veya günler piyasa veya ürün bazında değişkenlik gösterebilmektedir (EEX, 2021: 4).

Tablo VI. İşlem Süreci

Ürün	Süreç
EUA Spot	Seans boyunca saat 16:00'a kadar gerçekleşen alım satım işlemleri bir sonraki takip eden iş gününde, 16:00'dan sonraki alım satım işlemleri iki iş günü sonrasında takas edilir.
EUA Futures	Bu sözleşmeye ilişkin son işlem günü, ilgili günde piyasanın açık olması koşuluyla, sözleşmenin vadesi içerisindeki son Pazartesi günüdür. O Pazartesi gününde piyasalar kapalı ise takip eden iş günüdür. Alım satım gerçekleştikten sonraki ikinci iş gününde takas gerçekleşir ve tarafların hesabına aktarımlar yapılır.
EUA Opsiyon	Sözleşmede alıcı taraf, opsiyon hakkı satın alınmasına ilişkin opsiyon prim bedelini, alım satım emirleri eşleştikten sonraki iş gününde Takas Merkezi'ne ödemekle yükümlüdür. İlgili bedel Takas Merkezi tarafından aynı gün içinde satıcı taraf hesabına aktarılır. Son işlem günü, opsiyon sözleşmesinin dayanağı olan EUA Futures'in son işlem gününden önceki üçüncü iş günüdür. Opsiyon, ilgili EUA Futures'in nihai uzlaşma fiyatı ile ilgili olarak in-the-money durumundaysa, opsiyonun son işlem gününde saat 15:00'da otomatik olarak uygulanmaktadır.
EUAA Spot	Alım satım işleminin gerçekleşmesinden sonraki Takas Merkezi iş gününde takas edilir.
EUAA Futures	Son işlem günü, sözleşmenin vadesi içerisindeki son Pazartesi günüdür. O Pazartesi gününde piyasalar kapalı ise takip eden iş günüdür. Alım satım gerçekleştikten sonraki ikinci iş gününde takas edilir.

Kaynak: EEX, 2020 & EEX, 2021.

3.2.3. Takas Merkezi - European Commodity Clearing AG (ECC)

ECC, EEX Grup Şirketlerinin bir parçası olarak enerji ve emtia finansal ürünlerinde, piyasa katılımcıları tarafından EEX'te gerçekleşen işlemlere ilişkin

takas hizmeti sağlayan, 2006 yılında faaliyete başlayan kurumdur. ECC, nezdindeki üyelere ait olan hesaplar aracılığıyla takas işlemlerini nihayete erdirir. İşlemler, ECC'nin nezdindeki hesaplar arasında yapılan transferler yoluyla gerçekleştirilir. Teslimatın yapılamaması veya teslimat taraflarından birinin temerrüdü durumunda, ECC spot işlemi iptal edebilir veya temerrüt alış prosedürü başlatabilir. ECC üyesinin transfer talebini iletmesiyle birlikte hesabındaki varlık bloke edilir. Transfer işleminin gerçekleşmesiyle birlikte hesap bakiyesi güncellenir.²⁹

ECC de ICE Clear Europe gibi merkezi karşı taraf rolüne sahiptir. EEX'te gerçekleştirilen işlemlerin takas merkezi olarak ECC, 2014 yılından beri kendisini satıcı ve alıcı arasında konumlandırarak merkezi karşı taraf rolüyle piyasadaki karşı taraf riskine ek olarak likidite riskini, sistemik ve operasyonel riski azaltma konusunda görev almaktadır (ESMA 70-148-2567 Kodlu Bülteni, 2022).

²⁹ <https://www.ecc.de/en/operations/physical-settlement> (Erişim tarihi: 25/04/2022)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KARBON PİYASASININ BORSA İSTANBUL NEZDİNDE UYARLANMASI

Türkiye’de Borsa İstanbul (BIST) nezdinde kurulacak karbon piyasasına yönelik olarak kurumlar, işleyiş mekanizmaları ve karbon izni finansal ürünlerinin özelliklerini irdelemek gerekmektedir.

4.1. Karbon Piyasası Sisteminde Yer Alan Kurumlar

4.1.1. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİB)

Tarihçesi itibarıyla 1848 yılında Nafia Nezareti unvanıyla temelleri oluşturulan, o yıllarda bayındırlık ve yapı işleri ile görevlendirilen ÇŞİB, 1970’li yıllarda çevrenin korunmasına ilişkin ilk bağımsız örgütler ve unvan değişiklikleri ile beraber nihayetinde 2021 yılında 85 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİB) unvanıyla yapılanmıştır. ÇŞİB, ülkemizde çevre kirliliğinin önlenmesi ve çevrenin korunmasını sağlama ve iklim değişikliği olgusuyla mücadele etme konularında tüm hizmetleri düzenleyici ve denetleyici başat kurumlardan birisidir.³⁰

Gönüllü karbon piyasalarına katılımın yanında Türkiye’de oluşturulacak karbon piyasalarına ilişkin ÇŞİB öncülüğünde Dünya Bankası tarafından 2011 yılında hayata geçirilen Karbon Piyasalarına Hazırlık Ortaklığı (Partnership for Market Readiness – PMR) teknik destek programına 2013 yılında katılım sağlanmıştır. PMR projesi kapsamında emisyon ticaret sistemi, karbon vergisi gibi karbonun fiyatlandırıldığı mekanizmaların yanında beyaz ve yeşil enerji sertifikaları, genişletilmiş ve sonuç odaklı kredilendirme-fınansman mekanizmaları da detaylandırılmıştır. PMR ön çalışmalarında Kyoto Protokolü’nün öngördüğü

³⁰ Detaylı bilgi için: <https://www.csb.gov.tr/tarihcemiz-i-7012> (Erişim tarihi: 19/05/2022)

esneklik mekanizmalarından emisyon ticareti sisteminin Türkiye'ye en uygun karbon fiyatlandırma mekanizması olduğu belirlenmiştir.³¹

ÇŞİB, iklim değişikliği ile mücadele konusunun çözüm seçeneklerinden biri olan emisyon ticaret sistemi ile ilgili piyasa kurulması, tarafların belirlenmesi, karbon izinlerinin niteliği, üst limitlerin belirlenmesi, kayıt sisteminin oluşturulması izinlerin piyasalarda satış şekilleri ve el değiştirmesi, yaptırımlara ilişkin kapsam, usul ve esasları yasal düzenleme araçları olan yönetmelik veya tebliğler yoluyla belirleyecektir. Bu haliyle ÇŞİB politikaların hazırlanması ve yürürlüğe konması konusunda koordinatör bakanlık olacaktır (Döğerlioğlu, 2016: 11).

4.1.1.1. İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu (İDHYKK)

İklim değişikliği ile ilgili tüm hususlarda ulusal koordinasyon görevini üstlenen ÇŞİB'nin öncülüğünde, ÇŞİB Bakanının başkanlığında, ilgili bakanlıkların, mesleki üst kuruluşların ve sivil toplum örgütlerinin üyesi bulunduğu bir kuruldur. İDHYKK, 2013 yılında yeniden yapılandırılarak şimdiki halini almıştır. İklim değişikliğine ilişkin plan, strateji veya eylemlerin koordinasyonunu sağlamak ve karara bağlamakla görevlidir. Türkiye'de oluşturulacak emisyon ticaret sisteminde üst kurul veya kendisine bağlı danışma organıyla birlikte görüş belirtebilecek danışma kurulu olarak yapılandırılabilir.³²

4.1.2. Hazine ve Maliye Bakanlığı (HMB)

Hazine ve maliyeden sorumlu olan ve “*Finansal piyasalara ilişkin yurtiçi ve yurtdışı gelişmeleri izlemek, değerlendirmek, finansal sektörü geliştirici ve finansal istikrarı güçlendirici çalışmalar yapmak*” ve “*Bakanlıkların ve kamu kurum ve kuruluşlarının ekonomi politikalarını ilgilendiren faaliyetlerine katılım sağlamak*”³³

³¹ Detaylı bilgi için: <https://iklim.csb.gov.tr/karbon-piyasasina-hazirlik-ortakligi-pmr-i-4403> (Erişim tarihi: 19/05/2022)

³² Detaylı bilgi için: <https://iklim.csb.gov.tr/teskilat-yapisi-i-4368> (Erişim tarihi: 19/05/2022)

³³ Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=1&MevzuatTur=19&MevzuatTertip=5> (Erişim tarihi: 20/05/2022)

konularının temel görev ve yetki alanına girdiği HMB, ilgili kuruluşu olan Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) ile ülkemizde kurulacak karbon piyasalarına ilişkin önemli bir rol üstlenecektir.

Hazine ve Maliye Bakanlığının mevzuatlarında, karbon izninin bir finansal ürün olarak sınıflandırılması, izinlerin satış usulleri ve karbon piyasalarının oluşturulmasına yönelik düzenlemeler-değişiklikler sağlanması gerekecektir (Akbelen, 2019: 390). Ayrıca AB ETS’de tecrübe edilmiş olan izin fazlalığı veya kıtlığı dönemlerindeki piyasanın olağan dışı dalgalanmalar yaşaması durumuna karşılık karbon fiyat tavanı-tabanının belirlenmesi veya yine AB ETS’de uygulanan Piyasa İstikrar Rezervi (MSR) gibi müdahale uygulamalarının Türkiye’ye uyarlanması konusunda HMB sorumluluğu geçerli olacaktır (Akbelen, 2019: 392).

4.1.3. Sermaye Piyasası Kurulu (SPK)

Sermaye piyasalarının denetiminden, gözetiminden ve düzenlemesinden sorumlu kurum 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu ile yetkilendirilen SPK’dır. 1981 yılında kurulan SPK, sermaye piyasasının ve sermaye piyasasında taraf kurumların işleyiş kurallarını belirleme ve bu piyasaların adil ve etkin bir şekilde çalışmasını sağlama amacına yönelik olarak mevzuat düzenlemelerine göre hareket etmektedir.

6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu 128. maddesi ile SPK’ye verilen görevler belirlenmiştir. Bu görevler içerisinde “*Kanun kapsamına giren kurum ve ortaklıkların bağımsız denetim, derecelendirme, değerlendirme ve bilgi sistemleri denetimi faaliyetine ilişkin şartları ve çalışma esaslarını belirlemek ve bu şartları taşıyanları listeler halinde ilan etmek*”, “*Sermaye piyasalarının gelişmesini teminen yeni sermaye piyasası kurumlarına ve araçlarına ilişkin usul ve esasları düzenlemek ve bunları denetlemek*” ve “*Sermaye piyasası kurumlarının, halka açık şirketlerin, borsaların ve öz düzenleyici kuruluşların bilgi sistemlerinin işletimine ve bu Kanun çerçevesindeki denetimine ilişkin usul ve esasları belirlemek*” hükümleri kurulacak karbon piyasasında tarafların usul ve esaslarının belirleyicisi ve denetleyicisinin SPK

olacağını, piyasadaki sermaye piyasası araçlarının ihracına ilişkin izinlerin ve işlem görmesine ilişkin düzenlemelerin SPK tarafından belirleneceğini belirtmektedir.³⁴

SPK, 6362 sayılı Kanunla çizgileri belirlenen temel fonksiyonlarından sermaye piyasası kurumlarına ve sermaye piyasası araçlarının ihraç ve halka arzı ile borsada işlem görmesine yönelik izahname ve ihraç belgesi standartlarının belirlenmesine, türev araçlara ve bu araçların işlem göreceği borsalara, sermaye piyasası araçlarının takas, saklama veya kaydi değer haline getirilmesine yönelik düzenlemeleri gerçekleştirmektedir. Düzenlemeler yönetmelik, tebliğ ve genellikle haftada bir yayınlanan SPK bülteni yoluyla kamuya duyurulmaktadır. Bu çerçevede Türkiye’deki karbon izinlerinin hukuki niteliğinin finansal araç olarak değerlendirilmesi durumunda bu araçların nitelikleri, ihracına ilişkin izinler, limitlerin ve üst sınırların belirlenmesi, piyasanın işleyişinin oluşturulması gibi durumlar SPK’nin yetki alanına girecektir.³⁵

Aracı kurum ve bankaların sermaye piyasasında çeşitli faaliyetlerde bulunmaları da SPK iznine tabidir. Ayrıca borsalar ve piyasa işleticileri, merkezi saklama ve merkezi takas kuruluşları da SPK denetim ve gözetimine tabidir. Bu hususta karbon piyasasındaki taraflara yönelik olarak SPK’nin izni, denetimi ve gözetimi mevcut olacaktır.³⁶

4.1.4. Borsa İstanbul A.Ş. (BIST)

Temelleri 1870’leri bulan Türk borsasında, liberalleşme, Avrupa Birliği düzenlemelerine uyum ve küresel ölçekte entegrasyonun sağlanması amacıyla nihai olarak 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu reformuyla yeniden yapılanma gerçekleştirilmiştir. Bu reform ile birlikte borsalar, *“Anonim şirket şeklinde kurulan, sermaye piyasası araçları, kambiyo ve kıymetli madenler ile kıymetli taşların ve Kurulca uygun görülen diğer sözleşmelerin, belgelerin ve kıymetlerin serbest rekabet*

³⁴ Sermaye Piyasası Kanunu, <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6362.pdf> (Erişim tarihi: 14/05/2022)

³⁵ Detaylı bilgi için: <https://www.spk.gov.tr/hakkimizda/gorev-yetki-ve-sorumluluklar/duzenleme> (Erişim tarihi: 14/05/2022)

³⁶ Detaylı bilgi için: <https://www.spk.gov.tr/hakkimizda/gorev-yetki-ve-sorumluluklar/izin-verme> (Erişim tarihi: 14/05/2022)

şartları altında kolay ve güvenli bir şekilde alınıp satılabilmesini sağlamak ve oluşan fiyatları tespit ve ilan etmek üzere kendisi veya piyasa işleticisi tarafından işletilen ve/veya yönetilen, alım satım emirlerini sonuçlandıracak şekilde bir araya getiren veya bu emirlerin bir araya gelmesini kolaylaştıran, bu Kanuna uygun olarak yetkilendirilen ve düzenli faaliyet gösteren sistemleri ve pazar yerleri” olarak ifade edilmiştir. Aynı kanunun 138. maddesi de doğrudan kendisi ile ilgilidir.³⁷

Borsa İstanbul nezdinde pay piyasası, borçlanma araçları piyasası, vadeli işlem ve opsiyon piyasası, kıymetli madenler ve kıymetli taşlar piyasası, swap piyasası ve para piyasası mevcuttur. Bu piyasaların altında ise sermaye piyasalarının derinleşmesi amacıyla işlem görme esasları, ürünler ve diğer kriterlere göre pazar yapılanmalarına ilişkin kırılımlar da belirlenebilmektedir. Bu bağlamda BIST, karbon iznine dair sermaye piyasası araçlarının bünyesindeki piyasalarda alım satıma konu olarak işlem görmesini sağlayabilecek karbon piyasasını kurmak ve işletmek ile görevlendirilebilecektir. Ayrıca karbon izinlerinin ülke içinde açık artırma yoluyla satışına ilişkin düzenleme, dağıtım ve fiyat-miktar konusunda faaliyetleri yürütebilir.

4.1.5. İstanbul Takas ve Saklama Bankası A.Ş. (Takasbank)

Esasen 1988 yılında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) bünyesinde müdürlük olarak sonrasında 1992 yılında Anonim Şirket tüzel kişiliğine haiz bir şekilde kurulan Takasbank, Sermaye Piyasası Kanunu 77. maddesinde belirtilen merkezi takas kuruluşu olarak Borsa İstanbul bünyesindeki piyasalarda gerçekleşen pay, borçlanma aracı, türev ürün, kıymetli maden ve yurt dışı sermaye piyasası araçlarında nakit ve menkul kıymet takasını sonuçlandırmaktadır. Bu duruma ek olarak hem Borsa İstanbul hem de kendi nezdindeki piyasalarda merkezi karşı taraftır. Bu piyasalardaki her alıcıya karşı satıcı ve her satıcıya karşı alıcı rolüyle piyasalarda eşleşen emirler için yükümlülüklerinin yerine getirilmesini taahhüt etmektedir. Böylelikle merkezi karşı taraf özelliğinin getirdiği teminat ve risk

³⁷ Sermaye Piyasası Kanunu, <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6362.pdf> (Erişim tarihi: 18/05/2022)

yönetim sistemleriyle, karşı taraf kredi riskinin ve sistemik riskin azaltılarak optimum seviyelere çekilmesine olanak sağlamaktadır.³⁸

Takasbank, merkezi takas kuruluşu özelliğiyle Türkiye’de kurulacak karbon piyasalarında oluşacak işlemlerin takasını gerçekleştirebilecektir. Merkezi karşı taraf rolü ile teminat mekanizmasının bulunması ve bir anlamda finansal garanti sunuyor olması nedeniyle tıpkı EEX nezdinde European Commodity Clearing veya ICE nezdinde ICE Clear Europe kurumları gibi Borsa İstanbul (BIST) nezdinde kurulacak yeni sistemin mevcut düzene entegre edilerek devam edebilmesini uygun hale getirecektir.

4.1.6. Merkezi Kayıt Kuruluşu A.Ş (MKK)

MKK, hukuki dayanağını temelde Sermaye Piyasası Kanunu içerisinde sermaye piyasası araçlarının kaydileştirilmesi esaslarını belirten 13. madde, merkezi saklama kuruluşlarını belirten 80. madde, doğrudan kendisiyle ilgili 81. madde ve veri depolama kuruluşları ile ilgili 87. maddeden almaktadır. Sermaye Piyasası Kanunu içerisinde finansal araçların ve bunlara ilişkin hak ve yükümlülüklerin elektronik ortamda kayden izlenmesi reformunun yapılması ile görevlendirilmiş olup 2001 yılında kurulmuştur. Kaydileştirme sürecine 2005 yılında yatırım fonları ile başlanmış, yine aynı yılın sonlarına doğru Borsa İstanbul’da işlem gören pay senetlerinin topluca kaydileştirilmesi ile sistem genişletilmiştir. Kaydileştirme hususu ile bağlantılı olarak MKK, Türkiye’de merkezi saklama kuruluşu olarak menkul kıymetlerin ihracının gerçekleştirildiği, bu menkul kıymetleri elinde bulundurarak hak sahibi olanların hesaplarında tutulduğu, haklarının tesis edildiği ve el değiştirmelerin izlendiği merkezi bir sistemdir.³⁹

MKK’nin tanımı Sermaye Piyasası Kanunu’nun 81. maddesinde şu şekilde ifade edilmiştir: *“Merkezî Kayıt Kuruluşu, sermaye piyasası araçlarının kaydileştirilmesine ilişkin işlemleri gerçekleştirmek, kaydileştirilen bu araçları ve*

³⁸ Detaylı bilgi için: <https://www.takasbank.com.tr/tr/hakkimizda/tanitim/takasbank> (Erişim tarihi: 17/05/2022)

³⁹ Detaylı bilgi için: <https://www.mkk.com.tr/hakkimizda/biz-kimiz> (Erişim tarihi: 15/05/2022)

bunlara bağı hakları, elektronik ortamda, üyeler ve hak sahipleri itibarıyla kayden izlemek, bu araçların merkezî saklamasını yapmak üzere kurulmuş, özel hukuk tüzel kişiliğini haiz anonim şirkettir."⁴⁰ Bu hususta MKK, karbon piyasalarında, farklılaştırılmamış nitelikte olup üyeleri hesapları arasında devredilebilen, kaydi olarak ihraç edilen ve elinde bulunduran tarafa yurt dışı örneklerinde olduğu gibi bir ton karbondioksit eşdeğerinde emisyon salımı hakkı veren sermaye piyasası aracı olan karbon izinlerinin kaydileştirilmesi ve hesapların elektronik ortamda izlenmesi sürecinde rol alacaktır.

Piyasa mekanizması sürecinde karbon izinlerinin ilk ihracı, hesaplar arası alım satımının kaydedilmesi ve takibi, muhasebeleştirilmesi ve iptal edilmesi bir tür kayıt sisteminde izlenecektir. Bu nedenle MKK'nin muadili, AB ETS sistemi içerisinde 2012 yılında yeknesaklaştırılan ortak kayıt kuruluşu Union Registry olacaktır.

4.1.7. Aracı Kurumlar ve Bankalar

Borsa İstanbul nezdinde kurulması planlanan karbon piyasasında bir diğer taraf ilgili piyasada karbona dayalı finansal ürünlerin kendi nam ve hesaplarına veya müşterileri nam ve hesapları adına alım satımını gerçekleştirecek aracı kurumlar ve bankalardır. Emisyon ticaretine likidite sağlanması ve kapsamının genişletilmesi bakımından bankaların ya da aracı kurumların da sisteme dahil olması önem teşkil etmektedir. Bu haliyle emisyon ticaret sistemi sadece çevreyi koruma veya iklim değişikliği ile mücadele çerçevesinden çıkıp finansal spekülasyon amaçlı da kullanılabilecektir. Ayrıca işlem yetkisi bulunan kurumlar sisteme ilişkin oluşturulacak kayıt sistemine erişebilmelidir.

Temel yapısı itibarıyla BIST nezdinde mevcut olan pay piyasası, borçlanma araçları piyasası (BAP) ile vadeli işlem ve opsiyon piyasasındaki (VİOP) mevcut işleyişin kurulacak karbon piyasasına uyumlaştırılması ihtimali nedeniyle, Sermaye Piyasası Kurulu tarafından yetkilendirilmiş ve Borsa Yönetim Kurulunun gerekli

⁴⁰ Sermaye Piyasası Kanunu, <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6362.pdf> (Erişim tarihi: 15/05/2022)

gördüğü hususları tamamlamış olan Borsa üyesi aracı kurumlar ve bankalar piyasada faaliyette bulunabileceklerdir.⁴¹

Tablo VII. Borsa İstanbul'da Faaliyet Gösterenler

Üye-Piyasa	Pay Piyasası	BAP	VIOP
Aracı kurum	72	62	61
Ticari Banka	0	28	13
Yatırım ve Kalkınma Bankası	1	13	4
Katılım Bankası	0	6	0
Toplam	73	109	78

Kaynak: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/64/genel-bilgiler>, Erişim tarihi: 22/05/2022.

4.2. Karbon İzni Ürününün İşlem Göreceği Piyasalar

4.2.1. Karbon İzninin Niteliği

Karbon izinlerinin sermaye piyasası araçlarından pay senetleri veya borçlanma araçları alt kategorisinde mi veya tamamen farklı bir finansal araç şeklinde mi değerlendirileceği konusu, bu ürünün hangi piyasada işlem göreceği durumunun da belirleyicisi olacaktır.

Temelde karbon finansal ürününün muhasebeleştirilmesi, kayıt sisteminin oluşturulması veya global çapta bir sermaye piyasası aracı olması ihtimali üzerinden iki farklı yaklaşım söz konusudur. Birincisi “Bölünmüş Varlık Yaklaşımı”dır. Buna göre karbon finansal ürünü açık artırma usulü nedeniyle bir çeşit vergidir. Emisyonlar, açık artırma ile ihraç edildiğinde meydana gelen nakit tutar vergi tahakkuku kaydedilecektir. İkinci yaklaşım olan “Finansal Varlık Yaklaşımı”, emisyon izinlerini piyasa fiyatlarıyla değerlendirilen tamamen finansal varlıklar olarak ele alır. İzinler açık artırmaya çıkarıldığında, açık artırmada belirlenen fiyat piyasa

⁴¹ Detaylı bilgi için: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/195/islem-yapma-yetkisi-verilmesi> (Erişim tarihi: 22/05/2022)

fiyatı olacak ve ihraç eden taraf finansal ürünün teslimi ile yükümlü olurken izni alan taraf finansal varlık elde etmiş olacaktır (Manolikakis & Tebrake, 2021: 5).

İki yaklaşım çerçevesinde OECD/Eurostat Task Force raporunda finansal aracın kesin kategorisinin belirlenemediği, uluslararası çapta genel kabul görmüş bir sınıflandırmanın mevcut olmadığı ve iki yaklaşımın da ortak çıktısı olarak pay senedi dışında yeni bir alt kategori oluşturulabileceği belirtilmiştir (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD & Eurostat, 2010: 5).

Karbon ürünlerinin vergilendirme rejiminin bir parçası olmasından daha çok serbest piyasa mekanizmasında işlem görmesi planlandığından “Finansal Varlık Yaklaşımı” detaylandırılmaktadır. Ürünlerin finansal bir varlık olarak muhasebeleştirilmesi veya değerlemesi yapılırken bir tür borçlanma aracı olarak kategorize edildiği gözlenmektedir. Manolikakis ve Tebrake çalışmalarında emisyon iznini bir tür borç senedi olarak değerlendirmiştir. Ancak emisyon izninin borç veya pay senedi özelliklerine sahip olmadığını ve yeni bir finansal araç olarak sınıflandırılabilceğini ifade etmektedirler (Manolikakis & Tebrake, 2021: 25).

Avustralya İstatistik Bürosu (ABS) 2012 tarihli raporunda karbon izinlerini bir tür vergilendirme işlemi olarak gören “Bölünmüş Varlık Yaklaşımı”nın ihraç sırasındaki nakit akışından ötürü emisyon salan taraflar için maliyetleri ve devletin aldığı vergileri yanlış yansıtacağını ifade etmektedir. “Finansal Varlık Yaklaşımı”na göre ise her işlem piyasa fiyatından değerlendirilir. Böylelikle bilançolarda karbondioksitin piyasa fiyatı üzerinden işlemler kaydedilmektedir. Finansal varlık olan izinlerin ikincil piyasalarda alınıp satılabilir olması durumunda ise ulusal hesaplarda ve kayıt sisteminde varlık ve yükümlülükler, vergi ön ödemesi olarak değil bir borçlanma aracının kaydı olarak sınıflandırılmalıdır. Borçlanma araçlarının ticaretinin de bir finansman akışı içermesi nedeniyle ABS, karbon finansal ürününü borçlanma aracı olarak kabul etmektedir (ABS 5257.0.55.001 Numaralı Bülteni, 2012: 15).

4.2.2. BIST – Borçlanma Araçları Piyasasında Karbon İzinlerinin İşlem Görmesi

Karbon izni ürünlerinin, işlem gören ürünler bakımından düşünüldüğünde BIST nezdinde borçlanma araçları piyasasında (BAP) işlem görmesi beklenmektedir. Bir sermaye piyasası aracı olan borçlanma araçları menkul kıymet niteliğindedir. Borçlanma araçları, ihraççı tarafın borçlu sıfatıyla kısa veya uzun vadeli yatırımları için finansman kaynağı ihtiyacını karşılamak adına geri ödeme şartıyla fon arz edenler için çıkardıkları menkul kıymetlerdir. Pay senetlerinden farkları ise sahibi olan tarafa alacaklılık hakkı tanınması, vadesinin bulunması ve getiri taahhüdü içermesidir. Borçlanma araçları ikincil piyasalarda işlem görebilmektedir (Aykut, 2018: 3).

BAP'ta devlet tahvilleri, hazine bonoları, likidite senetleri, gelir ortaklığı senetleri, gelire endeksli senetler, özel sektör tahvilleri, finansman bonoları, varlık veya ipotega dayalı menkul kıymetler, varlık veya ipotek teminatlı menkul kıymetler, hem kamu hem de özel sektör tarafından ihraç edilebilen kira sertifikaları, eurotahviller ve Borsa Yönetim Kurulu tarafından işlem görmesine karar verilen diğer sermaye piyasası araçları işlem görebilir.⁴² Bu hususta BAP'ta işlem görmesi planlanan karbon izni finansal ürünü için Borsa Yönetim Kurulu kararı aranacaktır.

Piyasa işleyişi ve işlem gören ürünler bakımından BAP altında belirli pazarlarda işlemler gerçekleştirilmektedir. Bu pazarlar; kesin alım-satım pazarı, repo-ters repo pazarı, menkul kıymet tercihlili repo pazarı, pay senedi repo pazarı, nitelikli yatırımcıya ihraç pazarı, uluslararası tahvil pazarı, taahhütlü işlemler pazarı ve gözüaltı pazarıdır.⁴³ Karbon izinlerinin BIST nezdinde, temel oluşturmak ve öğrenme aşamasına istinaden, ilk etapta kesin alım-satım ve halka arz edilmeksizin nitelikli yatırımcıya ihraç pazarında işleme konu edilmesi beklenebilir. Hali hazırda sermaye piyasası araçlarının birinci elden ihraç işlemlerinin gerçekleştirildiği nitelikli yatırımcıya ihraç pazarı ve ikinci el işlemlerinin gerçekleştirildiği kesin alım-satım pazarı birbiriyle ilişkili olup nitelikli yatırımcıya ihraç pazarında ihracı

⁴² Detaylı bilgi için: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/343/borclanma-aracolari-piyasasi> (Erişim tarihi: 30/05/2022)

⁴³ Detaylı bilgi için: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/1273/borclanma-aracolari-piyasasi-piyasa-isleyisi> (Erişim tarihi: 30/05/2022)

tamamlanan sermaye piyasası araçları, ihracın tamamlanmasını veya satış süresinin sona ermesini takip eden iş günü herhangi bir şart olmadan kesin alım satım pazarında kot dışı olarak işlem görmeye başlar.⁴⁴

Tablo VIII. Borçlanma Araçlarının BAP Pazarlarında Seans Saatleri

Pazar-Valör	Aynı Gün Valör	İleri Valör
Kesin Alım-Satım Pazarı	09:30-14:00 09:30-11:30 (yarım iş günlerinde)	09:30-17:30 09:30-11:30 (yarım iş günlerinde)
Nitelikli Yatırımcıya İhraç Pazarı	09:30-14:00 09:30-11:30 (yarım iş günlerinde)	09:30-14:00 09:30-11:30 (yarım iş günlerinde)

Kaynak: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/1039/borclanma-araclari-piyasasibap>, Erişim tarihi: 30/05/2022.

Tablo IX. Borçlanma Araçlarının BAP Pazarlarında İşlem Görmesi Esasları

Esaslar-Pazar	Kesin Alım-Satım Pazarı	Nitelikli Yatırımcıya İhraç Pazarı
Emir Tipleri	-Limitli emir -Piyasa emri -İptal emri	Bu pazarda ihraç tamamlanınca Kesin Alım-Satım Pazarında işlem görmeye başlar.
Emir Eşleşme Kuralı	çok fiyat-sürekli müzayede yöntemi ⁴⁵	çok fiyat-sürekli müzayede yöntemi
Emir Geçerlilik Süresi	Emirler verildikleri gün için geçerlidir.	Emirler verildikleri gün için geçerlidir.
Fiyat Adımı	0,001 Türk Lirası, bir defada gerçekleşebilecek en küçük değişimdir.	0,001 Türk Lirası, bir defada gerçekleşebilecek en küçük değişimdir.

⁴⁴ Detaylı bilgi için: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/353/nitelikli-yatirimciya-ihrac-pazari> (Erişim tarihi: 30/05/2022)

⁴⁵ **Çok fiyat-sürekli müzayede yöntemi:** Karşıt emirler içerisinde alımlar için yüksek fiyatlı, satımlar için en düşük fiyatlı emirlere öncelik verilir. Aynı fiyatlı emirlerde ise zaman önceliği mevcuttur.

Emir Büyüklükleri	İşlem gören sermaye piyasası aracına göre farklılık gösterir. Türk Lirası cinsinden Hazine veya Merkez Bankası ihraçlarında en az 500.000, en çok 50.000.000'dur. Diğer Türk Lirası cinsi sermaye piyasası araçlarında ise en az 10.000, en çok 50.000.000 Türk Lirası'dır.	Minimum: 50.000 Türk Lirası Maksimum: 50.000.000 Türk Lirası
Valör Süresi	Aynı gün veya TL cinsi Hazine ihraçları için 90 gün, diğer menkul kıymetler için en fazla 30 gün ileri valörlü işlem yapılabilir.	Aynı gün veya 7 güne kadar ileri valörlü işlem yapılabilir.

Kaynak: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/1273/borclanma-araclari-piyasasi-piyasa-isleyisi>, Erişim tarihi: 30/05/2022.

BAP'ta gerçekleşen işlemlerin takasını ise Takasbank gerçekleştirmektedir. Piyasada yapılan işlemlerin takası aynı gün (T+0), döviz cinsi menkul kıymetlerin takası ise 1 iş günü (T+1) valörlü olarak gerçekleştirilir. İleri valörle girilen emirler valör gününde takas edilir. Takasa konu işlemlerden doğan yükümlülüklerin valör günü saat 16:45'e kadar yerine getirilmesi zorunluluğu mevcuttur. Aksi halde üye taraflar için temerrüt hükümleri uygulanır. Ayrıca bu piyasada Takasbank, merkezi karşı taraf rolünü üstlenmektedir.⁴⁶

4.2.3. BIST – Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasasında Türev Karbon İzinlerinin İşlem Görmesi

Dayanak varlığı karbon olan vadeli işlem sözleşmelerinin veya opsiyonların BIST nezdinde vadeli işlem ve opsiyon piyasasında (VİOP) işlem görmesi

⁴⁶ Detaylı bilgi için: <https://www.takasbank.com.tr/tr/hizmetler/hizmet-verilen-piyasalar/borclanma-araclari-piyasasi-bap/genel-tanim> (Erişim tarihi: 30/05/2022)

beklenmektedir. Vadeli işlem sözleşmeleri ve opsiyonlar, yapısı itibarıyla önceden tarafların belirlediği ya da standart bir vadede ve büyüklükte dayanak varlığın teslimini içeren türev araçlardır. Risk yönetimini kolaylaştırmak, öngörülebilir fiyat oluşumlarına göre hareket etmek, portföy çeşitlendirmek, kaldıraç etkisinden faydalanmak ve spekülasyon amaçlarıyla kullanılabilir (Kurar & Çetin, 2016: 405).

Haziran 2022 itibarıyla BIST nezdinde VİOP'ta dayanak varlıklar ve bu dayanak varlıklara bağlı olarak işlem gören sözleşmeler şu şekildedir:

- Pay: 49 vadeli işlem sözleşmesi, 24 opsiyon sözleşmesi
- Endeks: 3 vadeli işlem sözleşmesi, 1 opsiyon sözleşmesi
- Döviz: 7 vadeli işlem sözleşmesi, 1 opsiyon sözleşmesi
- Kıymetli Maden: 5 vadeli işlem sözleşmesi
- Enerji: Elektrik vadeli işlem sözleşmeleri
- Yabancı Endeks: SASX 10 Endeksi vadeli işlem sözleşmesi
- Faiz: Aylık TLREF vadeli işlem sözleşmesi
- Devlet İç Borçlanma Senedi (DİBS): 3 vadeli işlem sözleşmesi⁴⁷

VİOP'ta işlem gören sözleşmelerin türlerine ve işlem esaslarına göre pazarlar mevcuttur. Emirlerin eşleştirilmesi, özel işlem bildirimleri ve işlem istatistikleri ilgili pazarlar altında izlenmektedir. Bu pazarlar; döviz türev pazarı, elektrik türev pazarı, emtia türev pazarı, endeks türev pazarı, kıymetli madenler türev pazarı, pay türev pazarı, yabancı endeksler türev pazarı, metal türev pazarı, faiz türev pazarı, borsa yatırım fonu türev pazarı ve devlet iç borçlanma senetleri türev pazarıdır.⁴⁸

Karbon izinlerinin dayanak olduğu vadeli işlem sözleşmelerinin piyasasının gerekli alt yapısı sağlanana ve derinliğe ulaşana kadar, standart bir yapıya sahip olan, teminatlandırma mekanizması mevcut olan ve organize piyasalarda işlem gören Futures Sözleşmesi şeklinde oluşturulması beklenmektedir. Sonraki etaplar veya

⁴⁷ Detaylı bilgi için: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/48/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi> (Erişim tarihi: 07/06/2022)

⁴⁸ Detaylı bilgi için: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/140/pazarlar> (Erişim tarihi: 07/06/2022)

fazlarda ise karbona dayalı opsiyon sözleşmesinin piyasada işlem görmesi sağlanabilir.

ICE ECX ve EEX'te işlem gören karbona dayalı Futures sözleşmelerinin esasları, yapıları ya da işleyiş mekanizmaları incelendiğinde BIST nezdinde işlem gören pay vadeli işlem sözleşmeleri ve devlet iç borçlanma senetleri vadeli işlem sözleşmeleri ile bağdaştırılabilir. Bu ilişkilendirme sözleşme büyüklüğünün lot halinde izlenmesi, uzlaşma şekilleri olan fiziki teslimata uygun olması, ilişkilendirilecek dayanak varlığın da bir vade sonunun olması ve diğer dayanak varlıkların karbon ile özdeşleştirilememesi yoluyla gerçekleştirilebilir.

Tablo X. Pay ve Devlet İç Borçlanma Senetleri Vadeli İşlem Sözleşmelerinin VİOP Pazarlarında Seans Saatleri

Ürün-Seans Saatleri	Tam Gün	Yarım Gün
Pay Vadeli İşlem Sözleşmeleri	09:30-18:10	09:30-12:40
Devlet İç Borçlanma Senedi Vadeli İşlem Sözleşmeleri	09:30-18:15	09:30-12:45

Kaynak: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/385/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-islem-saatleri>, Erişim tarihi: 07/06/2022.

Tablo XI. Pay ve Devlet İç Borçlanma Senetleri Vadeli İşlem Sözleşmelerinin Özellikleri

Özellikler-Ürün	Pay Vadeli İşlem Sözleşmesi ⁴⁹	Devlet İç Borçlanma Senedi Vadeli İşlem Sözleşmesi ⁵⁰
Sözleşme Büyüklüğü	1 sözleşme 100 adet pay senedini içerir.	1 sözleşme 100.000 Türk Lirası nominal değerdedir.
Uzlaşma Şekli	Fiziki teslimat	Fiziki teslimat
Vade Ayları	Yılın tüm ayları	Mart, Haziran, Eylül ve Aralık

⁴⁹ Detaylı bilgi için: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/107/pay-vadeli-islem-sozlesmeleri> (Erişim tarihi: 08/06/2022)

⁵⁰ Detaylı bilgi için: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/7553/devlet-ic-borclanma-seneti-vadeli-islem-sozlesmeleri> (Erişim tarihi: 08/06/2022)

Sözleşmenin Vadesi ve Son İşlem Günü	her vade ayının son iş günü	her vade döneminin son iş günü
Minimum Fiyat Adımı	0,01 Türk Lirası	0,001 Türk Lirası
Minimum Emir Büyüklüğü	1 adet sözleşme	1 adet sözleşme

Kaynak: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/117/vadeli-islem-sozlesmeleri>, Erişim tarihi: 08/06/2022.

Tablo XII. Karbon İznine Dayalı Türev Ürünlerin VİOP'ta İşlem Görme Esasları

Esaslar	VİOP
Emir Tipleri	-Limit emir: Fiyat ve miktar belirtilmesi zorunlu olup belirlenen limit fiyat seviyesine kadar işlem gerçekleştirmek için kullanılır. -Piyasa emri: İlgili sözleşme için piyasada bulunan en iyi fiyatlı emir ile karşılanması beklenmektedir. Sadece miktar belirtilir. -Piyasadan limite emri: Sadece en iyi fiyat kademesinde bekleyen emirlerle eşleşir ve miktar belirtilir. Piyasa emrinden farkı işleme dönüşmeyen kısmının emir defterinde beklemesidir. -Şarta bağlı emir: İşlemci tarafından ilgili sözleşme için bir fiyat belirlenir. Belirlenen fiyattan veya alış emirleri için belirlenen fiyattan daha yüksek ve satış emirleri için daha düşük fiyatlardan piyasada işlem olması durumunda emir aktif hale gelir.
Emir Geçerlilik Süresi	-Günlük Emir: Girildiği gün geçerlidir. -İptale Kadar Geçerli: iptal edilene kadar veya iptal edilmezse vade sonuna kadar geçerlidir. -Tarihli Emir: İşlem sisteminde belirtilen tarihe kadar geçerlidir. -Gerçekleşmezse İptal Et: Karşı tarafta bekleyen emirlerin durumuna göre belirlenir. Emrin tamamının gerçekleşmemesi durumunda iptal edilir. -Kalanı İptal Et: Karşı tarafta bekleyen emirlerin durumuna göre belirlenir. Emrin gerçekleşmeyen kısmı iptal edilir.

Kaynak: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/487/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-piyasa-isleyisi>, Erişim tarihi: 08/06/2022.

Borsada işlem gören sözleşmelerin takasını Takasbank gerçekleştirmektedir. İncelenen vadeli işlem sözleşmeleri özelinde pay vadeli işlem sözleşmeleri için takas süresi T+2, DİBS vadeli işlem sözleşmeleri için T+1 olarak uygulanır. Takasbank, takas merkezi görevinin yanında VİOP'ta gerçekleşen işlemler için risk ve teminat yönetimi görevini yerine getirmektedir. Yatırımcı hesabında bulunması gereken teminat seviyesinin altına düşülmesi durumunda ilgili hesaplar için üye aracı kurumlara teminat tamamlama çağrısı yapılmaktadır. Ayrıca Takasbank 2014 yılından beri bu piyasada merkezi karşı taraf rolünü de üstlenmektedir.⁵¹

4.3. Emisyon Limiti Belirlenecek Kurumlar

4.3.1. Avrupa Birliğinin Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması

2019 sonlarında Avrupa Komisyonu tarafından gündeme alınan, Avrupa Birliği çapında sürdürülebilir kalkınma ve yeşil ekonomiye kademeli geçiş amacıyla hazırlanan “Avrupa Yeşil Mutabakatı” ile üye ülkelere 2050 yılına kadar sera gazı salımlarının sıfırlanacağı bir dönüşüm hedefi belirlenmiştir. Bu hedef, karbon kaçağı⁵² önlemleriyle birlikte ele alındığında ise sadece üye ülkelere yönelik değil aynı zamanda Avrupa Birliği ile ticaret ortaklığı sağlayan ülkeler nezdinde de sera gazı salımlarının azaltılmasını sağlamayı da amaçlanmaktadır. Bu nedenle Avrupa Birliğinin önemli ticaret ortaklarından olan Türkiye’de bu politikanın kaçınılmaz sonuçları olacaktır (Yılmaz, 2022: 21). Avrupa Yeşil Mutabakatı ile belirlenmiş politikalar ise şunlardır:

- Avrupa Birliği emisyon ticaret sisteminin yaygınlaştırılması
- Üye devletlerin salım dışı ticaret sektörlerine ilişkin hedefleri
- Orman ve arazilerin iklim değişikliğiyle mücadelede önemi
- Taşımacılık sektörünün sera gazı salımlarının azaltılması
- Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji yatırımları

⁵¹ Detaylı bilgi için: <https://www.takasbank.com.tr/tr/hizmetler/hizmet-verilen-piyasalar/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-viop/genel-tanim> (Erişim tarihi: 08/06/2022)

⁵² **Karbon Kaçağı:** Üretimin kayması ve iklim politikası bulunmayan ülke mallarının ithalatının artması sonucu, sıkı iklim politikasına sahip ülkeler dışında emisyon artışlarının meydana gelmesidir.

- Düşük karbonlu üretim teknolojilerinin desteklenmesi
- Florlu sera gazlarının kademeli şekilde azaltılması
- Ozon tabakasının korunması
- İklim değişikliği sonuçlarına hazırlanılması
- İklim değişikliği yatırımları (Yılmaz, 2022: 25).

Avrupa Yeşil Mutabakatı ile üye ülkelerin uluslararası ticaretini yeniden yönlendirecek Sınırdaki Karbon Düzenlemesi (Carbon Border Adjustment Mechanism - CBAM) düzenlemesi yapılmıştır. CBAM'a göre Avrupa Birliği pazarına ihraç edilecek ürünlerin içerdikleri karbon yoğunlukları belirlenecek, fiyatlandırılacak ve ithal edildiği ülkede herhangi bir fiyatlama mekanizması bulunmuyorsa bu yoğunluklara göre bir anlamda ithalat vergisi konulacaktır. Düzenleme nihai olarak 2026 yılı başından itibaren yürürlüğe girecektir. Kademeli geçiş esnasında ise ilk olarak çimento, çelik, demir, elektrik, gübre ve alüminyum gibi karbon yoğunluğu fazla olan sektörlerin karbon fiyatlamasına tabi olacağı düzenlenmiştir. Bu sektörlerden ithal edilen her ürün için bir karbon salım sınır değeri belirlenecek, bu sınırın aşıldığı değer kadar vergi ödenmesi gerekecektir (Yılmaz, 2022: 30).

Türkiye, Avrupa Birliği ile önemli ticari ilişkilere sahiptir. Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) verilerine göre Mayıs sonu itibarıyla 2022 yılı özelinde en çok ihracat yapılan 20 ülke içerisinde 10 AB üyesi ülke bulunmakta olup sadece bu 10 ülkenin toplam ihracat bazında payları %36,24'tür. Toplamda ise Avrupa Birliğinin payı %42,8'dir.

Tablo XIII. Mayıs Sonunda 2022 Yılı Sektörel Bazda Avrupa Birliği İhracatı⁵³

Sektör	Tutar (1000\$)	Pay (%)
Çelik	3.350.622,88	3,59%
Çimento Cam Seramik ve Toprak Ürünleri	748.134,99	0,80%
Demir ve Demir Dışı Metaller	3.715.281,00	3,99%
Deri ve Deri Mamulleri	351.002,30	0,38%
Diğer Sanayi Ürünleri	23.126,73	0,02%

⁵³ Bu tablo TİM İhracat rakamları <https://tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari> internet adresindeki Mayıs 2022 verileriyle hazırlanmıştır (Erişim tarihi: 12/06/2022).

Elektrik ve Elektronik	2.747.433,74	2,95%
Fındık ve Mamulleri	540.935,73	0,58%
Gemi, Yat ve Hizmetleri	94.688,36	0,10%
Halı	216.459,93	0,23%
Hazırgiyim ve Konfeksiyon	5.474.318,60	5,87%
Hububat, Bakliyat, Yağlı Tohumlar ve Mamulleri	412.158,88	0,44%
İklimlendirme Sanayii	1.359.643,35	1,46%
Kimyevi Maddeler ve Mamulleri	5.679.614,91	6,09%
Kuru Meyve ve Mamulleri	255.033,26	0,27%
Madencilik Ürünleri	1.002.783,93	1,08%
Makine ve Aksamları	1.431.461,04	1,54%
Meyve Sebze Mamulleri	340.641,84	0,37%
Mobilya, Kağıt ve Orman Ürünleri	854.172,27	0,92%
Mücevher	347.631,77	0,37%
Otomotiv Endüstrisi	8.125.682,71	8,72%
Su Ürünleri ve Hayvansal Mamuller	353.996,36	0,38%
Süs Bitkileri ve Mamulleri	39.957,73	0,04%
Tekstil ve Hammaddeleri	1.924.883,74	2,07%
Tütün	56.057,26	0,06%
Yaş Meyve ve Sebze	409.714,41	0,44%
Zeytin ve Zeytinyağı	55.094,90	0,06%
Toplam AB İhracatı	39.910.532,63	42,82%
Toplam	93.208.068,55	100,00%

Kaynak: TİM.

Tablo 13'ten görüleceği üzere, CBAM düzenlemesinin 2026'da yürürlüğe girmesiyle birlikte, sadece ilk etapta Türkiye'nin toplam ihracatındaki payı yaklaşık %17,42 olan çimento, demir-çelik, elektrik, gübre ve alüminyum sektörleri etkilenecektir. Sonraki fazlarla birlikte bu oran gittikçe artacak ve Türkiye'nin ihracatında önemli bir kriter haline gelecek ve Avrupa Birliği ile olan ticaretini etkileyecektir.

TÜSİAD 2020 tarihli raporunda, farklı bir bakış açısıyla CBAM düzenlemesinin Türkiye’de sektörler bazında oluşturacağı maliyetleri, karbon fiyatının belli bir seviyede öngörülmesi üzerinden yansıtmıştır. Bu araştırmaya göre, 1 EUA fiyatının 30 Euro ve 50 Euro olduğu senaryolar, kapsam 1⁵⁴ ve kapsam 2⁵⁵ düzeyinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir. 2018 yılındaki salım değerleri ve ihracat üzerinden yapılan çalışmada, düzenlemenin başladığı zamanda 1 EUA fiyatı 30 Euro ise kapsam 1 maliyetleri 478 milyon Euro, toplamda 1 milyar 85 milyon Euro düzeyinde oluşmuştur. 1 EUA fiyatının 50 Euro olduğu senaryoda ise kapsam 1 maliyetleri 797 milyon Euro, toplam maliyetler 1 milyar 809 milyon Euro olarak hesaplanmıştır. Her iki senaryoda da CBAM düzenlemesinden en çok çimento sektörü etkilenmektedir (TÜSİAD, 2020: 81-82).

CBAM kapsamında ihracatçı tarafında ticareti yapılan malın üretiminde gerçekleşen sera gazı emisyon miktarının, bu emisyonun fiyatlandırıldığı ve maliyetinin ödendiğinin beyan edilmesi gerekecektir. Bu nedenle ihracatçının yerleşik olduğu ülkede karbon emisyonlarının fiyatlandırılması hususunda düzenlemeler varsa CBAM karbon vergisinden muafiyet veya mahsup işlemleri mümkün olacaktır. Böylece çevre dostu üretim teknolojilerinin teşvik edilmesi ve yaygınlaştırılmasının yanında Türkiye için kurulacak bir emisyon ticaret sisteminin önemi daha da artmıştır.

4.3.2. İlk Eapta Emisyon Limiti Belirlenecek Kurumlar

Karbon emisyon iznine dayalı finansal ürünlerin alım satımına konu edilebilmesine yönelik olarak firmaların salımına ilişkin karbon limitleri belirlenmelidir. Firmalar da kendileri nezdinde belirlenen limitler dahilinde, aşım halinde belli bir maliyeti karşılayarak piyasadan karbon izni satın alacak veya limitten aşağı bir salım gerçekleştirmişse elinde bulunan karbon iznini satacaktır.

⁵⁴ **Kapsam 1:** Sektörde doğrudan üreticinin faaliyetleri sonucu oluşan emisyon salımının belirlenmesidir.

⁵⁵ **Kapsam 2:** Sektörde girdi ya da ara mal olarak kullanılan ürünlerin üretimindeki emisyon salımının belirlenmesidir.

BIST nezdinde kurulacak karbon piyasasına yönelik karbon salım limiti belirlenecek şirketler, piyasa temellerinin de belirli bir süre sonra yerleşmesi adına ilk etapta payları BIST pay endekslerinden biri olan sürdürülebilirlik endeksine⁵⁶ dahil edilenlerden seçilebilir. Ayrıca endekse dahil olan şirketlerden 2026'da yürürlüğe girecek CBAM düzenlemesi ile doğrudan etkilenecek sektörler olan çimento, demir-çelik, elektrik, gübre ve alüminyum sektörlerinde faaliyet gösterenler öncü olarak belirlenebilir.

Sürdürülebilirlik endeksinin referans olarak alınmasının nedeni payları bu endekse dahil edilen şirketlerin genel itibarıyla ekonomik, çevresel ve sosyal faktörleri uzun vadeli değer yaratma konusunda karar mekanizmalarında dikkate alan, kurumsal sürdürülebilirlik performansları yüksek olan şirketler olmasıdır. Ek olarak bu şirketler endekse dahil olarak kurumsal şeffaflık, hesap verebilirlik ve sürdürülebilirlik konularında itibar ve bilinirliklerini de artırmaktadır. 2014 yılından beri XUSR koduyla hesaplanan endekste, Haziran 2022 itibarıyla gönüllülük esasıyla 65 şirketin payları işlem görmektedir.⁵⁷

Faaliyet konusu ve sektörü itibarıyla sürdürülebilirlik endeksinde yer alan 65 pay içerisinde CBAM düzenlemesinin ilk ve doğrudan etkilerini hissedecek ve bu nedenle sera gazı emisyon limiti konulması planlanan 11 şirket belirlenmiştir.

⁵⁶ Endeks değeri: (endekse dahil payın ilgili zamandaki fiyatı/endeksin döviz kurunun ilgili zamandaki değeri)*payın ilgili zamandaki sayısı*payın ilgili zamandaki endeks hesaplamasında kullanılan fiili dolaşımdaki kısmının toplam pay sayısına oranı*payın ilgili zamandaki katsayısı/endeksin ilgili zamandaki bölen değeri

Formülün bölünen kısmındaki hesaplamada bulunan değer her endekse dahil pay için toplanır.

⁵⁷ Detaylı bilgi için: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/165/bist-surdurulebilirlik-endeksi> (Erişim tarihi: 16/06/2022)

**Tablo XIV. Türkiye’de Karbon Piyasası İçin İlk Etapta Emisyon Limiti
Belirlenmesi Düşünülen Şirketler⁵⁸**

Borsa Kodu	Şirket Unvanı	Sektör
AKCNS.E	Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Taş ve Toprağa Dayalı İmalat
AKENR.E	Akenerji Elektrik Üretim A.Ş.	Elektrik, Gaz ve Su
AKSEN.E	Aksa Enerji Üretim A.Ş.	Elektrik, Gaz ve Su
CIMSA.E	Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Taş ve Toprağa Dayalı İmalat
ENJSA.E	Enerjisa Enerji A.Ş.	Elektrik, Gaz ve Su
EREGL.E	Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.	Ana Metal Sanayi İmalatı
ISDMR.E	İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.	Ana Metal Sanayi İmalatı
KRDMD.E	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Ana Metal Sanayi İmalatı
PETKM.E	Petkim Petrokimya Holding A.Ş.	Kimya, İlaç, Petrol, Lastik ve Plastik Ürünler İmalatı
TUPRS.E	Tüpraş-Türkiye Petro Rafinerileri A.Ş.	Kimya, İlaç, Petrol, Lastik ve Plastik Ürünler İmalatı
ZOREN.E	Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	Elektrik, Gaz ve Su

Kaynak: Borsa İstanbul & Merkezi Kayıt Kuruluşu.

Payları borsada işlem gören bu 11 şirketin faaliyet gösterdikleri sektör bazında değerlendirilmesi neticesinde ilk fazda piyasanın kurulmasında öncü olması amacıyla şirketin yıllık sera gazı emisyon miktarları belirlenebilir ve sektör ortalaması alınabilir. Ancak ülkemizde karbon piyasalarının gelişip yaygınlaşması ile birlikte bir birim üretim başına sera gazı emisyonu, ilgili sektöre girdi sağlayan ara faaliyet kollarının da dikkate alınması, atık yönetimi, enerji tasarrufuna ilişkin projelere katılım veya enerji yoğun bir sektörde alternatif ve yenilenebilir enerji

⁵⁸ Bu tablo Kamuyu Aydınlatma Platformu BIST Şirketleri Endeksler <https://www.kap.org.tr/tr/Endeksler> ve BIST Şirketleri Sektörler <https://www.kap.org.tr/tr/Sektorler> internet sayfalarındaki verilerle hazırlanmıştır (Erişim tarihi: 16/06/2022).

kaynaklarının ne oranda kullanıldığı gibi diğer hususlar da karbon limiti belirlenmesi için önem arz edecektir.

Örnek teşkil etmesi için 11 şirketin yayınladıkları son sürdürülebilirlik raporları dikkate alınarak belirlenen 2020 yılı kapsam 1 ve kapsam 2 toplam sera gazı emisyon miktarlarının, yer aldıkları sektöre göre ortalamaları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir:

Tablo XV. Örnek Şirketlerin Sektörlerinin Ortalama Sera Gazı Emisyonları⁵⁹

Sektör	2020 Kapsam 1+Kapsam 2 Ortalama Sera Gazı Emisyon Miktarı
Taş ve Toprağa Dayalı İmalat	5.936.116 Ton
Kimya, İlaç, Petrol, Lastik ve Plastik Ürünler İmalatı	3.855.817 Ton
Elektrik, Gaz ve Su	2.498.913,5 Ton
Ana Metal Sanayi İmalatı	3.370.646,7 Ton

Tablodan anlaşılacağı üzere caydırıcı karbon limitlerinin belirlenmesinde ilk etapta sektörel ayrım gerekecektir. Özellikle taş ve toprağa dayalı imalat grubu altında yer alan çimento sektörünün emisyon miktarı diğerlerine göre yüksek olup CBAM düzenlemesinden de en çok etkilenecek sektör olması nedeniyle ilk durumda değerlendirilmesi esastır. Bu noktada finansal sistem dışında sera gazı emisyon miktarlarının takibi, izlenmesi ve raporlanması için doğru veri akış ve kontrol sistemlerinin ilgili kuruluşlar nezdinde oluşturulması karbon piyasaları için önem teşkil edecektir.

⁵⁹ Bu tablo ilgili şirketlerin sürdürülebilirlik ve entegre faaliyet raporlarındaki bilgiler derlenerek hazırlanmıştır. Detaylı bilgi için: <http://www.akcansa.com.tr/downloads/surdurebilirlik/AKC-surdurulebilirlikRapor-2020.pdf>, <https://www.akenerji.com.tr/surdurulebilirlik-raporlarimiz>, <https://aksaenerjicdn.mncdn.com/media/42766/aksa-enerji-2020-surdurulebilirlik-raporu.pdf>, <https://w.cimsa.com.tr/tr/surdurulebilirlik/surdurulebilirlik-raporlari/surdurulebilirlik-raporlari/i-24#>, <https://www.enerjisainvestorrelations.com/tr/rapor-ve-sunumlar/surdurulebilirlik-raporlari>, https://www.oyakmadenmetalurji.com.tr/sites/1/upload/files/2021_-_Entegre_Faaliyet_Raporu-4996.pdf, https://www.kardemir.com/surdurulebilirlik_rpr, <https://www.socar.com.tr/uploads/raporlar/socar-t%C3%BCrkiye-s%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik-raporu-2020.pdf>, <https://www.tupras.com.tr/sr-raporlari>, <https://www.zorluenerji.com.tr/uploads/pdf/pdflist/surdurulebilirlik-raporu-2020-3.pdf>

SONUÇ

Küresel ısınma ve iklim değişikliği sorunu artık göz ardı edilebilecek veya olası sonuçlarına herhangi bir çözüm olanağı bulmadan bertaraf edilebilecek düzeyi aşmıştır. İlerleyen dönemlerde de ülkelerin karşı karşıya kalacağı önemli krizlerden biridir. Mevcut politikalar ve uygulamalarla krizin sona ermeyeceği ve tırmanarak devam edeceği düşünüldüğünde her alanda çözüm seçeneklerinin değerlendirilmesi gerektiği açıktır.

Küresel ısınma sorununun çözümü için, finans alanında sunulan en önemli seçeneklerden biri olan karbon piyasaları; bu piyasaların kuralları, işleyişi ve piyasada işlem gören finansal ürünler bakımından bu çalışmada ele alınmıştır. Literatürde negatif dışsallık kavramıyla mücadelede piyasa mekanizmasının kullanılması, Keynesyen bir tavırla doğrudan düzenleme veya müdahale yerine emisyon haklarının alım satımı yoluyla teşvik edici ve miktar düzenleyici bir alternatiftir. Bu görüş çerçevesinde, sektörel ayrımla belirlenen kotanın firmalar ve ekonomik aktörler arasında bölüştürülmesi ile oluşan piyasa olumsuz etkilerin boyutunu küçültecektir.

Uluslararası politik ekonomi alanındaki temel taşlardan biri olan Kyoto Protokolü'nde belirlenmiş üç ana esneklik mekanizması bulunmaktadır. Bu mekanizmalar Temiz Kalkınma, Ortak Yürütme ve Emisyon Ticaret Sistemidir. Bu üç mekanizmadan biri olan Emisyon Ticaret Sistemi altyapısında oluşturulan Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi örneği, yüksek kapsayıcılığı ve ilk uluslararası emisyon ticareti programı olması bakımından önem arz etmektedir. Sistem tarihsel süreç içerisinde uygulanabilir bir noktaya evrilmiş ve temel unsurlar çerçevesinde piyasa düzenlemeleri gerçekleşmiştir.

Ticaret sistemine bağlı bir şekilde European Energy Exchange AG ve Intercontinental Exchange Inc. nezdinde iki ana piyasa düzenlenmiştir. Mevcut finansal ürünlerin çeşitliliği, alt yapısı, kapsayıcılığı ve entegre finansman imkanları ile ICE, karbon piyasalarının oluşumuna ilişkin en üst seviyeyi temsil etmektedir. Çalışmada bu iki farklı borsa kanalıyla bu piyasalarda işlem gören karbona dayalı finansal ürünlerin özellikleri, takas merkezleri ve işlem süreçleri irdelenmiştir. Bu

bağlamda Borsa İstanbul'a uyarlanması için yurt dışındaki örnekler bazında incelenen karbon piyasaları konusunda muadil ve tamamlayıcı unsurlar mevcuttur. Sistem uluslararası düzeyde piyasa ihtiyaçları çerçevesinde sürekli gelişime açık bulunmaktadır.

Finansal sistem içerisinde karbon piyasalarına dair teorik alt yapı 1960'lara dayanmaktadır. Küresel ısınma sorununun gittikçe kronik bir sorun haline gelmesiyle birlikte de 2000'lerin başında karbon salımına limit koyma ve bu limitler dahilinde alım satım konu edilmesi hususu pratikte uygulanmaya başlanmıştır. Türkiye gibi özellikle 1980'ler ile birlikte liberalleşme, küreselleşme ve finansallaşma hareketlerinin etkisinde kalan bir ülke için, yaklaşık 15-20 yıllık gecikme de hesaba katıldığında karbon piyasalarına yönelik proje ve çalışmaların bir an önce ilerletilmesi ve nihayete erdirilmesi gerekmektedir. Yine aynı şekilde Avrupa Birliğinde, 2026 yılında uygulanmaya başlayacak olan Sınırdaki Karbon Düzenlemesi de bir anlamda bu durumu zorunlu kılmaktadır.

Ülkemiz uluslararası sera gazı emisyonları ve iklim değişikliği ile mücadele konusunda karşılaştırmalı olarak bakıldığında öncü ülkelerden biri değildir. Ancak, Türkiye'nin ülke çapında ve kişi bazında sera gazı emisyonlarının zaman içerisinde arttığı da bilinmektedir. Bu durumlara karşılık, küresel soruna ilişkin uluslararası ve ülke içi düzenlemelerde son zamanlarda önemli derecede ilerlemeler kaydedilmiştir. Türkiye, 2015'te Paris Taraflar Konferansı için her ülkenin Ulusal Niyet Beyanı doğrultusunda hazırlanan Paris Anlaşması'nın imzacı tarafı olmasına rağmen iklim fonlarına erişiminin kısıtlı olması nedeniyle anlaşmayı ilk etapta Meclis onayından geçirmemiştir. 6 Ekim 2021'de Paris Anlaşması'nın Meclis'ten geçmesiyle birlikte o zamana kadar katılımcı olmayan politikalar terk edilmiş, iklim değişikliğine dair kapsayıcı hedeflerin, modellerin ve tartışma konularının önü açılmıştır. Bu durumun en önemli yansımalarından biri, hazırlanmakta olan İklim Kanunu olacaktır. Nitekim iklim değişikliği ile mücadele araçlarının ekonomik büyümeyi yavaşlatacağına dair kanı da terk edilerek COP 27 zirvesinde 2030 için belirlenen %21 emisyon artışından azaltım hedefi %41'e yükseltilmiş, 2053 yılında karbon-nötr ekonomiye geçiş yapılacağı yine devlet otoritelerince eylem planlarına yansıtılmıştır.

Bu doğrultuda çalışmanın dördüncü bölümünde Türkiye’de Borsa İstanbul nezdinde kurulacak olası karbon piyasası konusu ele alınmış ve incelenen örnekler bazında uyarlamanın sağlanması tartışılmıştır. Bu bölümde öncelikle ilgili piyasanın kurulması için işleyişi sağlayacak başlıca kurumlar belirlenmiştir. Bu kurumlar; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı, Sermaye Piyasası Kurulu, BIST, Takasbank, MKK ve işlem yapacak aracı kurumlar ve bankalardır. Karbon izni finansal ürününün niteliğine bağlı olarak bu ürünlerin spot olanlarının BIST nezdinde BAP, vadeli olanlarının ise VİOP düzenlemelerine göre işlem görmesi uygun olacaktır. Buna ek olarak gelişmiş ve derin bir spot piyasanın varlığı, karbona dayalı vadeli işlem sözleşmesi piyasasının yaygınlaşması ve bu ürünlerin kullanımının artırılması için ön ayak olacaktır. Ayrıca karbon piyasalarının çalışması için gerekli olan emisyon limiti belirleme işleminde BIST Sürdürülebilirlik Endeksi ve CBAM düzenlemesiyle öncelikli etkilenecek sektörler incelenmiştir. Bu sektörler; taş ve toprağa dayalı imalat, elektrik, gaz ve su üretimi, ana metal sanayi imalatı, kimya, ilaç, petrol, lastik ve plastik ürünler imalatıdır. Bu sektörlerde faaliyet gösteren 11 şirket ele alınmıştır. Sıkı regülasyonların takibinde Türkiye’de kurulacak karbon piyasası için gerekli temel altyapının hazır olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nihayetinde çıktılar şu şekilde derlenebilir: Bu çalışma, finans alanında ilerleyen dönemlerde çok daha yoğun gündem maddesi olacak olan karbon piyasası kavramının özellikleri, örnekleri ve işleyiş şekilleri ele alınarak ülkemiz nezdinde uyarlanması için bir öneri niteliği taşımaktadır. Orta ve uzun vadede ülkemizin ekonomisini etkileyecek gelişmelerle birlikte bu düzenlemenin neden zorunluluk taşıdığı da vurgulanmıştır.

Sonuç olarak, karbon piyasalarının ülkemizde faaliyete geçmesi belirtilen politika değişiklikleriyle birlikte değerlendirilebilir. Ekim 2022 itibarıyla hazırlık aşamaları devam etmekte olup faaliyete geçilmesiyle birlikte ülkemiz açısından anlamlı bir adım atılacaktır. Belirtmek gerekir ki sadece karbon piyasası düzenlemesi yeterli olmayacaktır. Ekonomide topyekûn bir yeşil dönüşüm için yenilebilir enerji kaynaklarına yatırım, teknoloji kapasitesinin artırılması, su ve atık yönetimi, modern tarımsal üretim konuları da büyük öneme sahiptir. Ancak ilk etapta düşük karbonlu

yeni ekonomik düzende, karbona dayalı finansal ürünlerin ve bu ürünlere dair karbon piyasalarının gündemde çok daha fazla yer alacağı öngörülmektedir. Bu nedenle karbon piyasalarının kurulması uluslararası ekonomi-finance alanında ülkemizin rekabet gücünü ve itibarını arttıracak, sürdürülebilir kalkınmasına olumlu ivme kazandıracaktır. Bu anlamda Türkiye'nin, yoğun bir program gerektirse de söz konusu edininler için kararlı bir duruş sergilemesi beklenmektedir.



KAYNAKÇA

- Abrell, Jan: “Database for the European Union Transaction Log”, 2022, (Çevrimiçi)
https://euets.info/static/download/Description_EUTL_database.pdf Erişim Tarihi: 15/03/2022.
- Akbelen, Mehmet Murat: “Karbon Vergileri ve Emisyon Ticareti Sistemleri, Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri Örneklerinden Hareketle Türkiye’de Uygulanabilirliği”, **Doktora Tezi**, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta, 2019.
- Akkaya, G. Cenk, Uzar, Ceren: “Karbona Dayalı Finansal Gelecek Sözleşmeleri ve Fiyat Gelişimi Üzerine Bir İnceleme”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, C.1, S.32, Nisan 2012, s.67-80.
- Aslan, Recep: “İklim Değişikliğini Önlemede Kullanılan Bir Mali Enstrüman Olarak Emisyon Ticareti”, **Yüksek Lisans Tezi**, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın, 2013.
- Aşıcı, Ahmet Atıl: “Avrupa Birliği’nin Sınırdaki Karbon Uyarlaması Mekanizması ve Türkiye Ekonomisi”, **İstanbul Politikalar Merkezi-Mercator Politika Notu**, Ocak 2021, s.1-16
- Australian Bureau of Statistics: **Information Paper: Recording Emissions Reduction Schemes in ABS Statistics-5257.0.55.001**, 2012, (Çevrimiçi)
<https://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/mf/5257.0.55.001>
Erişim Tarihi: 28/05/2022.

Avrupa Komisyonu: **Emissions Trading: EU-Wide Cap for 2008-2012 set at 2.08 Billion Allowances After Assessment of National Plans for Bulgaria-IP/07/1614**, 2007, (Çevrimiçi) https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_07_1614 Erişim Tarihi: 24/02/2022.

Avrupa Komisyonu: **Publication of the total number of allowances in circulation for the purposes of the Market Stability Reserve under the EU Emissions Trading System established by Directive 2003/87/EC-C(2017) 3228 final**, 2017, (Çevrimiçi) https://www.ellipse-ise.eu/wp-content/uploads/2017/06/Indicator_c_2017_3228_en.pdf Erişim Tarihi: 27/02/2022.

Avrupa Komisyonu: **Publication of the total number of allowances in circulation in 2020 for the purposes of the Market Stability Reserve under the EU Emissions Trading System established by Directive 2003/87/EC-C(2021) 3266 final**, 2021, (Çevrimiçi) https://climate.ec.europa.eu/system/files/2021-05/c_2021_3266_en.pdf Erişim Tarihi: 19/03/2022.

Avrupa Komisyonu: **Stepping up Europe's 2030 climate ambition Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people-COM(2020) 562 final**, 2020, (Çevrimiçi) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0562&from=EN> Erişim Tarihi: 21/03/2022.

Avrupa
Parlamentosu,
Avrupa Birliği
Bakanlar Konseyi: **Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community-140**, 2009, (Çevrimiçi) <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087:en:PDF> Erişim Tarihi: 12/03/2022.

Aykut, Gökhan: “Sermaye Piyasası Borçlanma Araçları Getirilerinin Makroekonomik Göstergelerle İlişkisi: Türkiye Üzerine Uygulama (2010 – 2016)”, **Yüksek Lisans Tezi**, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul, 2018.

Azari, Habib
Yousef: “Düşük Karbon Ekonomisi ve Türkiye İçin Bir Model Önerisi”, **Yüksek Lisans Tezi**, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2013.

Başsüllü, Çağlar,
Tolunay, Ahmet: “Dünya Genelindeki Emisyon Ticaret Sistemleri ve Karbon Borsaları”, **Yeşil Türkiye Ormancılar Derneği Dergisi**, S.646, 2015, s.9-20.

Bayer, Patrick,
Aklin, Michaël: “The European Union Emissions Trading System Reduced CO2 Emissions Despite Low Prices”, **Proceedings of the National Academy of Sciences**, C.117, S.16, 2020, s.8804-8812.

Bayramoğlu, M.
Fatih,
Abasız, Tezcan,
Ergün, M. Alper: “Karbon Fiyatlarının Simetrik ve Asimetrik Nedensellik Testi ile Analizi”, **Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi**, C.16, S.4, 2020, s.989-1012.

- Benz, Eva,
Hengelbrock, Jödis: “Liquidity and Price Discovery in the European C02 Futures Market: An Intraday Analysis”, **21st Australasian Finance and Banking Conference**, 2008, s.1-30.
- Binboğa, Gülözar: “Uluslararası Karbon Ticareti ve Türkiye”, **Yaşar Üniversitesi E-Dergisi**, C.9, S.34, 2014, s.5732-5759.
- Birleşmiş Milletler: **Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi-Kyoto Protokolü**, 1998, (Çevrimiçi) https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/kyoto_protokol.pdf Erişim Tarihi: 26/12/2021.
- Blyth, William,
Bunn, Derek,
Kettunen, Janne,
Wilson, Tom: “Policy Interactions, Risk and Price Formation in Carbon Markets”, **Energy Policy**, C.37, S.12, 2009, s.1-35.
- Canpolat, R. Barış,
Munlafaioğlu,
İsmet: “Avrupa Birliği (AB) Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) 3.Faz (2013-2020) Uygulamalarının AB VE Türk Enerji Sektörü Açısından İrdelenmesi”, 2020, (Çevrimiçi) [http://enofis.com.tr/mevzuat/faydali/AB%20ETS%20UYGULAMALARI%20\(ENERJİ%20SEKTÖRÜ%20ÖZELİNDE\).pdf](http://enofis.com.tr/mevzuat/faydali/AB%20ETS%20UYGULAMALARI%20(ENERJİ%20SEKTÖRÜ%20ÖZELİNDE).pdf) Erişim Tarihi: 11/02/2022.
- Clò, Stefano: “Grandfathering, Auctioning and Carbon Leakage: Assessing the Inconsistencies of the New ETS Directive”, **Energy Policy**, C.38, S.5, 2010, s.2420-2430.
- Coase, Ronald H.: “The Problem of Social Cost”, **The Journal of Law&Economics**, C.3, October 1960, s.1-44.

- Çılğın Ymanoğlu, “Türkiye’de Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Göknıl: Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolü”, **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi, Ankara, 2006.
- Çelikkol, Hakan, “Karbon Piyasaları ve Türkiye Perspektifi”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, S.31, Aralık 2011, s.203-222.
- Özkan, Nasıf: “Karbon Vergisi ile Karbon Ticareti İzinlerinin Karşılaştırılması”, **İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi**, S.47, Ekim 2012, s.95-119.
- Çiçek, Hüseyin, “Karbon Vergisi ile Karbon Ticareti İzinlerinin Karşılaştırılması”, **İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi**, S.47, Ekim 2012, s.95-119.
- Dales, John H.: **Pollution, Property and Prices**, Toronto, University of Toronto Press, 1968.
- Daskalakis, George, “Modeling CO2 Emission Allowance Prices and Psychoyios, Derivatives: Evidence From The EEX.”, 2006, (Çevrimiçi) Dimitris, <https://citeseerx.ist.psu.edu/index> Erişim Tarihi: 05/01/2022.
- Markellos, Raphael N.:
- Demireli, Erhan, “Çevre Finansmanı: Kavramsal Bir Yaklaşımla Karbon Hepkorucu, Atilla: Finans Borsası”, **Ekonomi Bilimleri Dergisi**, C.2, S.2, 2010, s.37-48.
- Dobson, Rebecca: “Carbon Market Corruption Risks and Mitigation Strategies”, **Transparency International**, S.11, 2015, s.1-15.

Döğerlioğlu, Özlem: “Türkiye’deki Olası Emisyon Ticareti için Yol Haritası-Türkiye için Yasal ve Kurumsal Altyapı”, 2016, (Çevrimiçi)
<https://pmrturkiye.csb.gov.tr/sunumlar/> Erişim Tarihi: 19/05/2022.

EEX: **EUA Products**, 2020, (Çevrimiçi)
<https://www.eex.com/en/markets/environmental-markets/eu-ets-spot-futures-options> Erişim Tarihi: 16/04/2022.

EEX: **EUAA Products**, 2021, (Çevrimiçi)
<https://www.eex.com/en/markets/environmental-markets/eu-ets-spot-futures-options> Erişim Tarihi: 17/04/2022.

EEX: **Trading Conditions-60b**, 2021, (Çevrimiçi)
<https://www.eex.com/en/markets/trading-ressources/rules-and-regulations> Erişim Tarihi: 02/05/2022.

Engin Balın, Billur, Zülfikar, Haluk: “Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Programı: Birinci ve İkinci Uygulama Döneminde CO2 Fiyatı Göstergeleri”, **İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası**, C.62, S.1, 2012, s.47-80.

Engin, Billur: “Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Programı ve CO2 Fiyatını Belirleyen Faktörler”, **Sosyal Bilimler Dergisi**, S.4, 2010, s.33-43.

ESMA: **Preliminary Report-Emission Allowances and Derivatives Thereof- ESMA70-445-7**, 2021, (Çevrimiçi)
https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma70-445-7_preliminary_report_on_emission_allowances.pdf
Erişim Tarihi: 01/04/2022.

- ESMA: **List of Central Counterparties authorised to offer services and activities in the Union-ESMA70-148-2567, 2022, (Çevrimiçi)**
https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/ccps_authorized_under_emir.pdf Erişim Tarihi: 25/04/2022.
- European
Commodity
Clearing: **Introduction of Futures Style Margin Options for EEX Power, Gas and Carbon Emission Futures-Clearing Circular 46/2020, 2020, (Çevrimiçi)**
https://www.ecc.de/fileadmin/Global/News/ECC/ECC_Circulars/2020/20201119_ECC_Clearing_Circular_No._46_Futures_Style_Options.pdf Erişim Tarihi: 17/04/2022.
- European
Commodity
Clearing: **Clearing Conditions of European Commodity Clearing AG-59a, 2022, (Çevrimiçi)** <https://www.ecc.de/en/about-ecc/rules> Erişim Tarihi: 17/04/2022.
- Gerlagh, Reyer,
Heijmans, Roweno
J.R.K.,
Rosendahl, Knut
Einar: **“COVID-19 Tests the Market Stability Reserve”, Environmental and Resource Economics, C.76, S.4, 2020, s.855-865.**
- Gloaguen, Olivier,
Alberola, Emilie: **“One Billion Tonnes of CO2 Avoided by the EU Power Sector and Industry Since 2005: Half Due to Energy-Climate Policies and Half Due to Economic Context”, 2013, (Çevrimiçi)** https://www.i4ce.org/wp-content/uploads/13-10-22-Climate-Brief-n%C2%B0-32_CO2-Emissions-and-EU-ETS.pdf Erişim Tarihi: 20/02/2022.

- Gordon, Stephen: “Econ 101: What you need to know about carbon taxes and cap-and-trade”, 2012,
(Çevrimiçi)
<https://www.macleans.ca/economy/business/why-the-difference-between-carbon-taxes-and-cap-and-trade-isnt-as-important-as-you-think/> Erişim Tarihi: 10/01/2022.
- Güçlü, Sibel Berrin: “Emisyon Ticaret Sistemi Karbon Piyasası”, 2006,
(Çevrimiçi)
https://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi142/d142_2632.pdf,
Erişim Tarihi: 21/01/2022.
- He, Songbiao,
Wang, Fang: “Default Risk Level from Voluntary Carbon Market-A Simple but Effective Assessment Method”, **International Business and Management**, C.10, S.3, 2015, s.124-128.
- Heiaas, Anne Marit: “The EU ETS and Aviation: Evaluating the Effectiveness of the EU Emission Trading System in Reducing Emissions from Air Travel”, **Review of Business and Economics Studies**, C.9, S.1, 2021, s.84-120.
- ICE: **ICE ECX Contracts: EUAs and CERs User Guide**, 2010,
(Çevrimiçi)
https://www.theice.com/publicdocs/ICE_ECX_user_guide.pdf Erişim Tarihi: 10/04/2022.
- ISDA: **Role of Derivatives in Carbon Markets**, 2021, (Çevrimiçi)
<https://www.isda.org/a/soigE/Role-of-Derivatives-in-Carbon-Markets.pdf> Erişim Tarihi: 04/01/2022.

- Kurar, İhsan,
Çetin, Ali Cüneyt: “Türev Araçlarının Risk Yönetim Fonksiyonu: Vadeli İşlem Piyasası Risk Yönetimi Üzerine Bir Araştırma”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, C.21, S.2, 2016, s.403-425.
- Mahringer, Philipp: “An Analysis of the EU Emissions Trading System-Insights From the European Union Transaction Log”, **Doktora Tezi**, Johannes Kepler Universität Linz Institut für Volkswirtschaftslehre, Linz, 2021.
- Manolikakis,
Emmanuel,
Tebrake, James: “Emissions and the National Accounts”, **15th Meeting of the Advisory Expert Group on National Accounts-SNA/M1.21/8.2**, S.8.2, 2021, s.1-27.
- Mizrach, Bruce: “Integration of the Global Carbon Markets”, December 2010, (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=1542871>, Erişim Tarihi: 12/01/2022.
- Monast, Jonas,
Anda, Jon,
Profeta, Tim: “U.S. Carbon Market Design: Regulating Emission Allowances as Financial Instruments”, **Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions**, 2009.
- Montgomery, W. David: “Markets in Licences and Efficient Pollution Control Programs”, **Journal of Economic Theory**, C.5, S.3, s.395-418, (Çevrimiçi) [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(72\)90049-X](https://doi.org/10.1016/0022-0531(72)90049-X) Erişim Tarihi: 18/12/2021.
- Muûls, Mirabelle,
Colmer, Jonathan,
Martin, Ralf,
Wagner, Ulrich J.: “Evaluating the EU Emissions Trading System: Take It or Leave It? An Assessment of the Data After Ten Years”, **Grantham Institute Briefing Paper**, S.21, 2016, s.1-12.

- Nordhaus, William: **İklim Kumarı Isınan Dünyada Risk, Belirsizlik ve İktisat**, Çev. Cesi Mizrahi, İstanbul, Doğan Kitap, 2013.
- Oates, Wallace E.: “What is the EU Emissions Trading System?”, July 2005 (Çevrimiçi)
<https://users.nber.org/~confer/2005/si2005/ee/oates.pdf>,
Erişim Tarihi: 20/12/2021.
- OECD,
Eurostat Task Force: **Treatment of Emission Allowances and Emission Permits in the National Accounts**, 2010, (Çevrimiçi)
<https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/report-EP.pdf> Erişim Tarihi: 27/05/2022.
- Özdan, Setenay: “Kyoto Protokolü Kapsamında Emisyon Ticareti, Karbon Borsaları ve Türkiye’ye Yansımaları”, **Yüksek Lisans Tezi**, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul, 2014.
- Palao, Fernando,
Pardo, Ángel: “The Inconvenience Yield of Carbon Futures”, **Energy Economics**, C.101, S.105461, 2021, s.1-9.
- Pigou, Arthur Cecil: **The Economics of Welfare**, 4. Baskı, Macmillan, Londra, 1920.
- PMR Türkiye: “Emisyon Ticaret Sistemi ve Örnek Uygulamaları”, 2016, (Çevrimiçi)
<https://pmrturkiye.csb.gov.tr/wp-content/uploads/2016/08/1-Emisyon-Ticaret-Sistemi-ve-%C3%96rnek-Uygulamalar.pdf> Erişim Tarihi: 28/12/2021.

- Point Carbon: **Carbon 2008 – Post-2012 Is Now**, 2008, (Çevrimiçi)
<https://www.scribd.com/document/7484512/Carbon-2008-Post-2012-is-now> Erişim Tarihi:10/02/2022.
- Polat, Onur,
Eş Polat, Gözde: “Avrupa Birliği Ülkelerinde Karbondioksit Emisyonu ve Çevre vergileri: Panel Veri Analizi Yaklaşımı”, **Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar**, S.639, Mayıs 2018, s.101-116.
- Rickels, Wilfried,
Duscha, Vicki,
Keller, Andreas,
Peterson, Sonja: “The Determinants of Allowance Prices in the European Emissions Trading Scheme: Can We Expect an Efficient Allowance Market 2008?”, **Kiel Working Paper**, S.1387, 2007, s.1-26.
- Saruç, Naci Tolga,
Karakaya, Etem: “Emisyon Ticareti ve Karbon Piyasası”, **Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi**, İstanbul, Bağlam Yayıncılık, 2008, s.197-224.
- Taşdemir, Murat,
Aydın, Erdal: “Havacılıkta Karbon Azaltım Uygulamaları ve Şirket Stratejileri”, **International Symposium of Scientific Research and Innovative Studies**, C.22, 2021, s.2584-2597.
- Tunahan, Hakan: “Küresel İklim Değişikliğini Azaltmanın Bir Yolu Olarak Karbon Finansmanı”, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, S.46, 2010, s.199-215.

- TÜSİAD: **Ekonomik Göstergeler Merceğinden Yeni İklim Rejimi,** 2020, (Çevrimiçi)
<https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/10633-ekonomik-gostergeler-merceginde-yeni-i-klim-rejimi-raporu> Erişim Tarihi: 14/06/2022.
- Wang, Yao,
Wu, Zhenshu,
Zhang, Guangxiao: “Firms and Climate Change: A Review of Carbon Risk in Corporate Finance”, **Carbon Neutrality**, C.1, S.6, 2022, s.1-10.
- Woerdman, Edwin: “The EU Greenhouse Gas Emissions Trading Scheme”, **University of Groningen Faculty of Law Working Paper Series in Law and Economics**, S.34, 2015, s.1-29.
- Yılmaz, Filiz: “Enerji Yönetimi ve Türkiye: Avrupa Yeşil Mutabakatı Çerçevesinde Bir Değerlendirme”, **Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi**, C.8, S.1, 2022, s.19-37.
- Ying, Wang,
Xin, Zhang,
Haiyan, Liu,
Minsi, Zhang,
Wei, Tian: “Risk Identification and Management of Carbon Financial”, 2018, (Çevrimiçi)
http://www.cet.net.cn/uploads/soft/201811/1_30143345.pdf Erişim Tarihi: 08/01/2022.

Çevrimiçi Kaynaklar

Akçansa Çimento [http://www.akcansa.com.tr/downloads/surdurebilirlik/AKC-Sanayi ve Ticaret_surdurulebilirlikRapor-2020.pdf](http://www.akcansa.com.tr/downloads/surdurebilirlik/AKC-Sanayi_ve_Ticaret_surdurulebilirlikRapor-2020.pdf) (Erişim Tarihi: 18/06/2022)
A.Ş.:

Akenerji Elektrik <https://www.akenerji.com.tr/surdurulebilirlik-raporlarimiz>
Üretim A.Ş.: (Erişim Tarihi: 18/06/2022)

Aksa Enerji Üretim <https://aksaenerjicdn.mncdn.com/media/42766/aksa-enerji-2020-surdurulebilirlik-raporu.pdf> (Erişim Tarihi: 18/06/2022)
A.Ş.:

Avrupa Komisyonu: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_08_787 (Erişim Tarihi: 15/02/2022)

Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/195/islem-yapma-yetkisi-verilmesi> (Erişim Tarihi: 22/05/2022)

Borsa İstanbul: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/64/genel-bilgiler> (Erişim Tarihi: 22/05/2022)

Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/343/borclanma-araclari-piyasasi> (Erişim Tarihi: 30/05/2022)

Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/1273/borclanma-araclari-piyasasi-piyasa-isleyisi> (Erişim Tarihi: 30/05/2022)

Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/353/nitelikli-yatirimciya-ihrac-pazari> (Erişim Tarihi: 30/05/2022)

- Borsa İstanbul: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/1039/borclanma-araclari-piyasasibap> (Erişim tarihi: 30/05/2022)
- Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/48/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi> (Erişim Tarihi: 07/06/2022)
- Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/140/pazarlar> (Erişim Tarihi: 07/06/2022)
- Borsa İstanbul: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/385/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-islem-saatleri> (Erişim Tarihi: 07/06/2022)
- Borsa İstanbul: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/117/vadeli-islem-sozlesmeleri> (Erişim Tarihi: 08/06/2022)
- Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/107/pay-vadeli-islem-sozlesmeleri> (Erişim Tarihi: 08/06/2022)
- Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/7553/devlet-ic-borclanma-seneti-vadeli-islem-sozlesmeleri> (Erişim Tarihi: 08/06/2022)
- Borsa İstanbul: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/487/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-piyasa-isleyisi> (Erişim tarihi: 08/06/2022)
- Borsa İstanbul: <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/165/bist-surdurulebilirlik-endeksi> (Erişim Tarihi: 16/06/2022)

Centro Euro- [https://www.cmcc.it/climate-policy/croatia-will-be-the-31st-](https://www.cmcc.it/climate-policy/croatia-will-be-the-31st-member-of-the-eu-emissions-trading-scheme)
Mediterraneo sui [member-of-the-eu-emissions-trading-scheme](https://www.cmcc.it/climate-policy/croatia-will-be-the-31st-member-of-the-eu-emissions-trading-scheme) (Erişim Tarihi:
Cambiamenti 26/02/2022)
Climatici:

Çimsa Çimento [https://w.cimsa.com.tr/tr/surdurulebilirlik/surdurulebilirlik-](https://w.cimsa.com.tr/tr/surdurulebilirlik/surdurulebilirlik-raporlari/surdurulebilirlik-raporlari/i-24#)
Sanayi ve Ticaret [raporlari/surdurulebilirlik-raporlari/i-24#](https://w.cimsa.com.tr/tr/surdurulebilirlik/surdurulebilirlik-raporlari/surdurulebilirlik-raporlari/i-24#) (Erişim Tarihi:
A.ř.: 18/06/2022)

ÇşİB: <https://www.csb.gov.tr/tarihcemiz-i-7012> (Erişim Tarihi:
19/05/2022)

Enerjisa Enerji A.ř.: [https://www.enerjisainvestorrelations.com/tr/rapor-ve-](https://www.enerjisainvestorrelations.com/tr/rapor-ve-sunumlar/surdurulebilirlik-raporlari)
[sunumlar/surdurulebilirlik-raporlari](https://www.enerjisainvestorrelations.com/tr/rapor-ve-sunumlar/surdurulebilirlik-raporlari) (Erişim Tarihi:
19/06/2022)

Ereğli Demir ve [https://www.oyakmadenmetalurji.com.tr/sites/1/upload/files](https://www.oyakmadenmetalurji.com.tr/sites/1/upload/files/2021_-_Entegre_Faaliyet_Raporu-4996.pdf)
Çelik Fabrikaları [/2021 - Entegre Faaliyet Raporu-4996.pdf](https://www.oyakmadenmetalurji.com.tr/sites/1/upload/files/2021_-_Entegre_Faaliyet_Raporu-4996.pdf) (Erişim Tarihi:
T.A.ř., 19/06/2022)
İşkenderun Demir ve
Çelik A.ř.:

European <https://www.ecc.de/en/operations/physical-settlement>
Commodity (Erişim Tarihi: 25/04/2022)
Clearing:

ICE: <https://www.theice.com/products/197/EUA-Futures> (Erişim
Tarihi: 03/04/2022)

ICE: [https://www.theice.com/products/71090500/EUA-Futures-](https://www.theice.com/products/71090500/EUA-Futures-Options-Futures-Style-Margin)
[Options-Futures-Style-Margin](https://www.theice.com/products/71090500/EUA-Futures-Options-Futures-Style-Margin) (Erişim Tarihi: 05/04/2022)

ICE: <https://www.theice.com/products/4347999/EUAA-Futures>
(Erişim Tarihi: 05/04/2022)

ICE: <https://www.theice.com/products/18709519/EUA-Daily-Future> (Erişim Tarihi: 08/04/2022)

ICE: <https://www.theice.com/products/82118761/Global-Carbon-Index-Futures> (Erişim Tarihi: 10/04/2022)

ICE: <https://www.theice.com/clear-europe/regulation> (Erişim Tarihi: 11/04/2022)

İklim Değişikliği Başkanlığı: <https://iklim.csb.gov.tr/karbon-piyasasina-hazirlik-ortakligi-pmr-i-4403> (Erişim Tarihi: 19/05/2022)

İklim Değişikliği Başkanlığı: <https://iklim.csb.gov.tr/teskilat-yapisi-i-4368> (Erişim Tarihi: 19/05/2022)

Kamuyu Aydınlatma Platformu: <https://www.kap.org.tr/tr/Endeksler> (Erişim Tarihi: 16/06/2022)

Kamuyu Aydınlatma Platformu: <https://www.kap.org.tr/tr/Sektorler> (Erişim Tarihi: 16/06/2022)

Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.ř.: https://www.kardemir.com/surdurulebilirlik_rpr (Erişim Tarihi: 19/06/2022)

MKK: <https://www.mkk.com.tr/hakkimizda/biz-kimiz> (Erişim Tarihi: 15/05/2022)

Petkim Petrokimya Holding A.Ş.: <https://www.socar.com.tr/uploads/raporlar/socar-t%C3%BCrkiye-s%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik-raporu-2020.pdf> (Erişim Tarihi: 19/06/2022)

Reuters: “ICE to launch global carbon futures contract in early 2022”, 2021 (Çevrimiçi)
<https://www.reuters.com/business/cop/ice-launch-global-carbon-futures-contract-early-2022-2021-11-30/> (Erişim Tarihi: 09/04/2022)

SPK: <https://www.spk.gov.tr/hakkimizda/gorev-yetki-ve-sorumluluklar/duzenleme> (Erişim Tarihi: 14/05/2022)

SPK: <https://www.spk.gov.tr/hakkimizda/gorev-yetki-ve-sorumluluklar/izin-verme> (Erişim Tarihi: 14/05/2022)

T.C. Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında
Cumhurbaşkanlığı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi,
Mevzuat Bilgi <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=1&MevzuatTur=19&MevzuatTertip=5> (Erişim tarihi: 20/05/2022)
Sistemi:

T.C. 6362 Sayılı Sermaye Piyasası Kanunu,
Cumhurbaşkanlığı <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6362.pdf>
Mevzuat Bilgi (Erişim Tarihi: 14/05/2022)
Sistemi:

Takasbank: <https://www.takasbank.com.tr/tr/hakkimizda/tanitim/takasbank> (Erişim Tarihi: 17/05/2022)

- Takasbank: <https://www.takasbank.com.tr/tr/hizmetler/hizmet-verilen-piyasalar/borclanma-araclari-piyasasi-bap/genel-tanim>
(Erişim Tarihi: 30/05/2022)
- Takasbank: <https://www.takasbank.com.tr/tr/hizmetler/hizmet-verilen-piyasalar/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-viop/genel-tanim>
(Erişim Tarihi: 08/06/2022)
- TİM: <https://tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari> (Erişim Tarihi: 12/06/2022)
- Trading Economics: <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon> (Erişim Tarihi: 27/02/2022)
- Trading Technologies: <https://library.tradingtechnologies.com/user-setup/eex-supported-order-types.html> (Erişim tarihi: 02/05/2022)
- Trading Technologies: <https://library.tradingtechnologies.com/user-setup/eex-eex-sessions.html> (Erişim Tarihi: 02/05/2022)
- Tüpraş-Türkiye Petro Rafinerileri A.ř.: <https://www.tupras.com.tr/sr-raporlari> (Erişim Tarihi: 19/06/2022)
- Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.ř.: <https://www.zorluenerji.com.tr/uploads/pdf/pdflist/surdurulebilirlik-raporu-2020-3.pdf> (Erişim Tarihi: 19/06/2022)