

Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizması: Emisyon Ticareti

Flexible Mechanisms of the Kyoto Protocol: Emissions Trading

Prof. Dr. Müslüme Narin (Gazi University, Turkey)

Özet

The growth of the world economy, rapid population growth and urbanization increased the demand for energy. Nowadays, a large part of the growing demand for energy provided by fossil fuels, carbon dioxide and greenhouse gas emissions resulting from the burning of these fuels leading to climate change and global warming. Reduction of greenhouse gas emissions in 1994 to the United Nations Framework Convention on Climate Change, the Kyoto Protocol entered into force in 2005. The Kyoto Protocol, emission volume of the three market-based flexibility mechanisms have to be considered. One of these mechanisms is emissions trading. This study will focus on emissions trading systems and carbon markets. All over the world in recent years, based on the spot and futures contracts are traded on the carbon. In this direction of the world's carbon stocks and its activities will be discussed. Also in 2008, in the aftermath of the global crisis and European Debt Crisis its effects on carbon markets will be investigated.

1 Giriş

Dünya ekonomisindeki büyüme ve nüfus artışı, enerjiye olan talebi hızla artırmaktadır. Günümüzde artan enerji talebinin yaklaşık %70'i fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Fosil yakıtların yakılması sonucu karbondioksit gazı açığa çıkmakta, bu da ısının uzaya çıkışını yavaşlatarak sera gazının oluşumuna neden olmaktadır. Sera gazı emisyonu, iklim değişikliğine, hava kirliliğine yol açarak, bitki ve hayvan türlerini yok etmektedir. Bu olası sonuçların yarattığı endişe, enerji ile ilgili bilimsel çalışmaları hızlandırmıştır. Bu doğrultuda bir yandan hızla yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik çalışmalar yoğunlaşmış, öte yandan fosil yakıtların neden olduğu sera gazlarının yol açtığı iklim değişikliğine çözüm aramak üzere Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve Kyoto Protokolü gibi uluslararası girişimlerde bulunulmuştur.

Çalışmanın amacı, fosil yakıtların yol açtığı sera gazı emisyonları ve bu emisyonların azaltılması amacıyla oluşturulan BMİDÇS ve Kyoto Protokolü'nü incelemektir. Bu doğrultuda öncelikle dünyada ve Türkiye'de enerji tüketimi ve sera gazı emisyonları ele alınacak, daha sonra BMİDÇS ve Kyoto Protokolü'ne yer verilecektir. Ardından emisyon ticareti sistemleri ve karbon borsaları, son olarak da karbon piyasalarının büyüklüğü üzerinde durulacaktır.

2 Dünyada Enerji Tüketimi ve Karbondioksit Emisyonları

Dünya ekonomisi, 1980'li yıllardan itibaren ortalama %3 civarında büyüme gösterirken, 2008 küresel krizden sonra büyüme hızı yavaşlamış 2011 yılında büyüme hızı %2,7 düzeyinde gerçekleşmiştir. Ayrıca gelişmiş ülkelerin büyüme hızları yavaşlarken hatta düşerken, gelişmekte olan Çin, Hindistan, Türkiye gibi ülkelerin 2008 küresel krizine rağmen büyüme hızları artmaya devam etmiştir (UNCTAD, 2012: 422, 424, 426).

1990 yılında 5 milyar civarında olan dünya nüfusunun 2011 yılında yaklaşık 7 milyara ulaştığı, şehir nüfusunun payının ise 1990 yılına göre oldukça arttığı görülmektedir. Dünya genelinde 1990 yılında %42,9 olan şehir nüfusunun payı 2011 yılında %51,3'e çıkmıştır. Bu pay, özellikle gelişmekte olan ülkelerde çok daha hızlı artmıştır (UNCTAD, 2012: 454, 462, 463, 465, 468).

	1973	2005	2010
Petrol	50,6	39,5	36,1
Kömür	34,9	40,5	43,1
Doğal Gaz	14,4	19,7	20,4
Diğer	0,1	0,3	0,4
Toplam (%)	100,0	100,0	100,0
Toplam Milyon Ton CO ₂	15.637	27.136	30.326

Tablo 1. CO₂ Emisyonlarının Enerji Kaynaklarına Göre Payları (%) **Kaynak:** IEA, 2012a: 44.

Özellikle yükselen piyasa ekonomilerinin hızlı büyümesi, dünya nüfusunun ve şehirleşme oranlarının artışına bağlı olarak enerji tüketimi de hızlı artmıştır. 1973 yılında 4.672 Mtoe olan enerji tüketimi 2010 yılında yaklaşık iki katına çıkarak 8.677 Mtoe'ye çıkmıştır. Bu verilere göre, 1973-2010 döneminde dünya birincil enerji talebi yıllık ortalama %1,7 civarında artmıştır. Artan birincil enerji talebi içerisinde en büyük payı petrol oluşturmakta,

onu doğal gaz ve kömür izlemektedir (IEA, 2012a:28). Yine aynı dönemde enerji tüketiminin payı OECD ve Avrupa ülkelerinde düşmüş, ancak diğer bölgelerde artmıştır (IEA, 2012: 30).

Petrol, kömür ve doğal gazdan oluşan fosil yakıtların yakılması sonucu oluşan karbondioksit (CO₂) emisyonları ve bu emisyonların enerji kaynaklarına ve bölgelere göre payları Tablo 1'de verilmiştir. 1973 yılında dünya CO₂ emisyonlarının yarısından fazlası petrolden kaynaklanırken, bu pay 2005 ve 2010 yıllarında azalmıştır. Ancak kömür ve doğal gazın payları artmıştır. Öte yandan CO₂ emisyonlarına ağırlıklı olarak OECD ülkelerinin neden olduğu, bu ülkeleri tek başına Çin'in izlediği Tablo 2'de görülmektedir.

	1973	2010
OECD	66,1	41,0
Afrika	1,8	3,1
OECD dışı Amerika	2,6	3,5
Asya (Çin Hariç)	3,0	11,1
Çin	5,9	24,1
OECD Dışı Avrupa ve Avrasya	16,2	8,6
Orta Doğu	0,8	5,1
Tankerler	3,6	3,6

Tablo 2. CO₂ Emisyonlarının Bölgelere Göre Payları (%) *Kaynak: IEA, 2012a: 45.*

Enerji talebi ve enerji kaynakları bileşiminde kısa vadeli değişiklikler, büyük ölçüde ekonomik koşullar, enerji fiyatları ve iklim koşullarına bağlıdır. Ancak uzun vadeli trendler, enerji ve iklim değişikliğine ilişkin hükümet politikalarına ilişkin varsayımlarına göre değişen World Energy Outlook (WEO)nun üç farklı senaryosuna göre oluşturulmaktadır. Bu senaryolar arasında da büyük farklılıklar bulunmaktadır. Bu senaryolar içinde Yeni Politikalar Senaryosu ana senaryo olarak dikkate alınmaktadır. Bu senaryonun hükümetlerin en son politikalarına göre uygulandığı varsayılmaktadır (IEA, 2011: 1). Bununla birlikte enerji trendleri bazı temel senaryolar karşısında devam etmektedir. Bunlar; artan gelir ve nüfus enerji talebini artırmakta, enerji piyasa dinamikleri giderek gelişmekte olan ekonomiler tarafından belirlenmekte, fosil yakıtlar dünya enerji talebinin büyük bölümünü karşılamakta ve dünyanın enerji yoksullarına enerjinin sağlaması zor bir hedef olarak kalmaktadır (Tablo 3).

Bu temel trendlerden birincisi, dünya enerji ihtiyacının artıyor olmasıdır. Yeni politikalar ve programlarla enerji tasarrufu teşvik edilse dahi, küresel ekonomideki gelişme ve nüfus artışı enerji talebini artıracaktır. Dünya birincil enerji talebi Yeni Politikalar Senaryosuna göre (uzun dönemde ortalama dünya sıcaklığının 3,5 derece artacağı öngörüsüne paralel olarak) 2010-2035 döneminde %35 artacağı, yıllık ortalama artışın ise yıllık ortalama %1,2 olacağı öngörülmüştür. Mevcut Politikalar Senaryosuna göre enerji talebi % 46,7, yıllık ortalama ise %1,5 oranında, 450 Senaryosuna göre ise %16, 2, yıllık ortalama %0,6 oranında artacağı öngörülmektedir (IEA, 2012b:50).

Yıllar			Yeni Politikalar		Mevcut Politikalar		450 Senaryosu	
	2000	2010	2020	2035	2020	2035	2020	2035
Kömür	2.378	3.474	4.082	4.218	4.417	5.523	3.569	2.337
Petrol	3.659	4.113	4.457	4.656	4.542	5.053	4.282	3.682
Doğal Gaz	2.073	2.740	3.266	4.106	3.341	4.380	3.078	3.293
Nükleer	676	719	898	1.138	886	1.019	939	1.556
Hidro	226	295	388	488	377	460	401	539
Biyoenerji	1.027	1.277	1.532	1.881	1.504	1.741	1.568	2.235
Diğer Yenilenebilir	60	112	299	710	265	501	340	1.151
Toplam	10.097	12.730	14.922	17.197	15.332	18.676	14.176	14.793
Fosil yakıtların payı (%)	80	81	79	75	80	80	77	63
OECD dışı pay (%)	45	55	60	65	61	66	60	63
CO ₂ Emisyon (Gt)	23,7	30,2	34,6	37,0	36,3	44,1	31,4	22,1

Tablo 3. Farklı Senaryolara Göre Dünya Birincil Enerji Talebi ve Enerjiyle İlgili CO₂ Emisyonları (Mtoe)

Kaynak: IEA, 2012b:51.

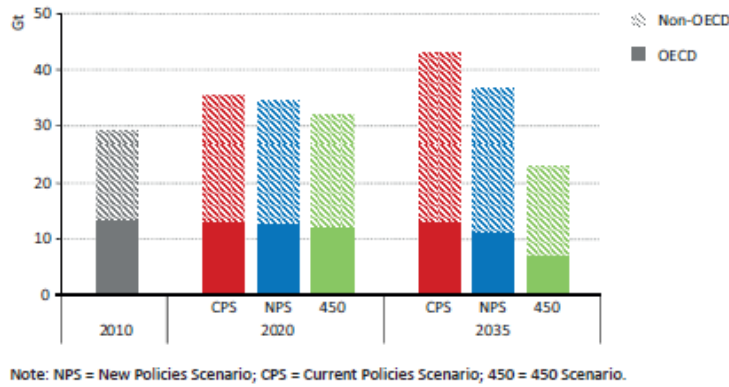
İkinci temel trend, enerji piyasaları dinamiklerinin yükselen ekonomiler tarafından belirlenecek olmasıdır. Küresel birincil enerji talebinde OECD dışı ülkelerin payı 1973 yılında %36 iken, 2000 yılında %45, 2010 yılında %55 olmuş, her bir senaryoya göre de gelecekte artmaya devam edecektir. Bu durum, OECD dışı yükselen piyasa ekonomilerinde nüfus, ekonomik faaliyetler, şehirleşme ve sanayi üretiminde hızlı artış göstermektedir.

Üçüncü trend, petrol, kömür ve doğal gazdan oluşan fosil yakıtlara yönelik dünya enerji ihtiyacının artmaya devam etmesidir. 2010 yılında dünya enerji talebi içerisinde %81 olan fosil yakıtların payı, tüm senaryolarda

temel enerji kaynakları olarak kalmaya devam edecektir. 2035 yılında bu pay, Mevcut Politikalar senaryosuna göre %80, 450 senaryosuna göre %63 oranında gerçekleşecektir.

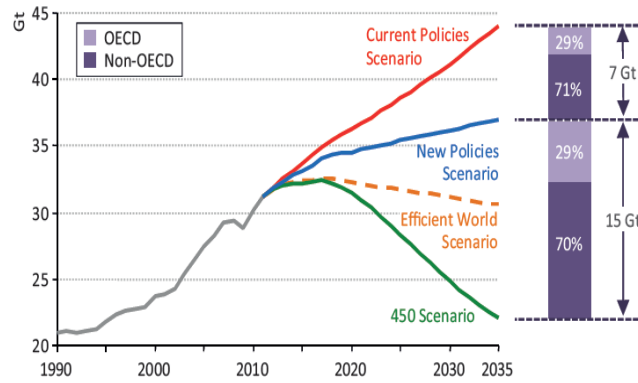
Dördüncü trend, dünyanın en yoksullarına evrensel enerjinin sağlanması konusunda başarısız kalınmıştır. En son tahminlere göre dünya nüfusunun %20'sini oluşturan yaklaşık 1.3 milyar kişinin elektriğe erişiminin olmadığı, 2.6 milyar kişinin de yemek pişirmek için geleneksel biyokütle enerjisi kullandığı tespit edilmiştir. Bu kişilerin %95'inden daha fazlasının Sahra-altı Afrika ya da gelişmekte olan Asya ülkelerinde olduğu görülmektedir.

Üç senaryoyu önemli ölçüde değiştiren durum ise karbondioksit emisyonlarının seyridir. Tahminlere göre enerji ile ilgili CO₂ emisyonları 2011 yılında 31.2 Gt'ye ulaşmış olup, küresel sera gazı emisyonları içerisinde yaklaşık %62 ile en büyük paya sahiptir (IEA, 2012b: 246). Farklı senaryolara göre enerji ile ilgili CO₂ emisyonları Şekil 1'de görülmektedir. Yeni Politika Senaryosuna göre 2035 yılına kadar emisyonlar artmaya devam edecek, küresel ısınma uzun dönemde ortalama 3,6 derece artacaktır. Yeni politikalar olmazsa küresel ısınma Mevcut Politikalar Senaryosuna göre 5,3 derece, 450 Senaryosunda ise 2 derece artacağı öngörülmektedir.



Şekil 1. Farklı Senaryolara Göre Enerji ile ilgili CO₂ Emisyonları **Kaynak:** IEA, World Energy Outlook 2012.

OECD ve OECD dışı ülkelerin farklı senaryolara göre enerjiyle ilgili CO₂ emisyonları Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Farklı Senaryolara Göre OECD ve OECD Ülkelerinin Enerji ile ilgili CO₂ Emisyonları **Kaynak:** IEA, World Energy Outlook 2012, s. 246.

Ayrıca Atmosferdeki CO₂ emisyonunun ulaşması hedeflenen 450 ppm (part per million: milyonda bir) düzeyine ilişkin geliştirilen 450 Senaryosuna göre, toplam emisyonlar 2020 yılında 31,4 civarına çıkacaktır. Ancak daha sonraki yıllarda CO₂ emisyonları; sanayide, binalarda ve taşımacılıkta fosil yakıt kullanımında verimlilik sağlama, nükleer ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırma, elektrik üretiminde ve sanayide CO₂ emisyonları yer altında depolama teknolojisinin (CCS) kullanımıyla azaltılabilecek ve 2035 yılında 22,1 Gt olması hedeflenmektedir (IEA, 2012b: 253).

3 Küresel Isınma ve İklim Değişikliği

Küresel ısınma, dünya çapında genel sıcaklığın artması olarak tanımlanmakta ve atmosferdeki sera gazlarının yoğunluğunun değişmesiyle meydana gelmektedir. Küresel ısınmaya neden olan sera gazları içerisinde en büyük

paya karbondioksit sahiptir. 2010 yılında enerjiye bağlı payı karbondioksit, toplam sera gazlarının yaklaşık %62'ni oluşturmaktadır (IEA, 2012b: 246).

Küresel düzeydeki sıcaklık artışının en büyük etkisi ise iklim sistemi üzerinde meydana gelmektedir. Küresel ısınmaya bağlı olarak ortaya çıkan iklim değişikliği de, atmosfer içinde doğal olarak bulunan ve sera gazları olarak adlandırılan bazı gazların yoğunluklarının değişmesine, buna bağlı olarak da yerkürenin aşırı olarak ısınmaya başlaması ve birtakım ekolojik dengesizliklerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır.

Fosil yakıtların yanmasıyla oluşan karbondioksit (CO₂) ile arazi kullanımı ve tarım faaliyetleri sonucu açığa çıkan metan (CH₄), nitroz oksit (N₂O) ve uzun ömürlü sanayi gazlarının atmosferde belli bir konsantrasyonun üzerinde olması sera etkisini artırmaktadır. CO₂, sera etkisini yükselten ana gazdır. Sanayi devriminin gerçekleştiği 1850'li yıllardan günümüze CO₂ birikiminin yaklaşık 280 ppm'den 380 ppm'e, CH₄ birikiminin 715 ppb'den 2.000 ppb'ye ve N₂O birikiminin de 270 ppb'den 320 ppb'ye yükseldiği görülmektedir. Artan sera etkisi dünya ortalama sıcaklığını yükseltmekte ve küresel iklim sistemini bozmaktadır (Arı, 2010:8).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)'nde iklim değişikliği, "karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliklerine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değişikliktir" şeklinde tanımlanmaktadır (EİE, 2013). Sera gazlarının yol açtığı iklim değişikliğine çözüm bulmak üzere BMİDÇS ve Kyoto Protokolü gibi uluslararası girişimlere gidilmiştir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi. Son yıllarda toplumun ilgisini çekmeye başlayan artan sera etkisi ve küresel ısınma, yüz yılı aşkın bir süredir bilinmekte ve incelenmektedir. Atmosferdeki CO₂ emisyonunun artmasına bağlı olarak iklimin değişebileceği görüşü, ilk kez 1896 yılında Nobel Ödüllü İsveçli S. Arrhenius tarafından ortaya atılmıştır (Türkeş, 2006). Bu konuda 1970'li yıllara kadar bilimsel çalışmalar devam etmiş, ancak ilk kez 1979 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) öncülüğünde iklim konferansı düzenlenmiştir. İklim değişimine ilişkin gerçekleştirilen uluslararası iklim rejimi süreci Tablo 4'ta özetlenmiştir.

21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren BMİDÇS, sürdürülebilir kalkınmanın kurumsal çerçevesini oluşturan en önemli yapıtaşları arasında yer almaktadır. Bu sözleşmede iklim değişikliğinin ve zararlarının insanlığın ortak kaygısı olduğu, insan etkinliklerinin atmosferdeki sera gazları yoğunluğunu artırdığı ve bunun atmosferde sıcaklık artışıyla sonuçlanarak insanlığa zarar verdiği, küresel sera gazı emisyonunda en büyük payın gelişmiş ülkelerden kaynaklandığı ve iklim değişikliğinin küresel boyutu nedeniyle uluslararası boyutta işbirliğine gidilmesi gerektiği belirtilmektedir (Arıkan, 2006: 5).

Bu sözleşmenin ekindeki listede ülkeler gruba ayrılmış ve sorumlulukları belirlenmiştir. Ek-1 listesinde OECD ülkeleri, AB ve pazar ekonomisine geçiş sürecinde bulunan ülkelerden oluşan 36 ülke yer almaktadır. Bu listede bulunan ülkeler, emisyon azaltımından sorumlu tutulmuştur. Türkiye, özel koşullar tanınarak bu listeye dâhil edilmiştir. Ek-2 listesinde Türkiye hariç OECD ülkeleri, AB-15'den oluşan 25 ülke yer almaktadır. Bu listedeki ülkeler, teknoloji transferi ve mali destek sağlamaktan sorumlu tutulmuştur. Ek-1 dışı ülkeler listesinde ise iki listede yer almayan Çin, Hindistan, Pakistan, Meksika, Brezilya gibi ülkeler yer almakta ve bu ülkelerin yükümlülükleri bulunmamaktadır.

2001 yılında Marakeş'te gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansı'nın (COP7) Türkiye'nin konumu değiştirilmiştir. Sözleşmenin Ek-1 listesinde yer alan diğer ülkelerden farklı bir konumda olan Türkiye'nin özel koşullarının tanınarak, adının Ek-1 listesine alınarak Ek-2 listesinden silinmesi yönünde karar alınmıştır (UNFCCC, 2013). Bu sözleşmeye Türkiye 24 Mayıs 2004 tarihinde resmen taraf olmuştur.

Kyoto Protokolü. Kyoto Protokolü, küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda mücadele vermek amacıyla BMİDÇS içinde imzalanmıştır. 1997 yılında Japonya'nın Kyoto şehrinde imzaya açılan ve 2005 yılında Rusya'nın anlaşmayı onaylaması üzerine yürürlüğe giren Protokol'e günümüzde 191 ülke ve Avrupa Birliği taraf olmuştur (UNFCCC, 2013). Bu Protokol, BMİDÇS'nin sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik hukuki açıdan bağlayıcı bir belgesidir. Bu protokolü, Türkiye 26 Ağustos 2009 tarihinde özel şartlı Ek-1 üyesi olarak imzalamıştır.

Kyoto protokolü, ülkelerin ortak ancak farklı sorumlulukları, ulusal ve bölgesel kalkınma öncelikleri, amaçları ve özel koşulları dikkate alınarak, öncelikli olarak gelişmiş (sanayileşmiş) ülkelerin sera gazı emisyonlarını azaltmaları yönünde yükümlülükler getirmektedir. BMİDÇS Ek-1 listesinde yer alan gelişmiş ülkeler, Kyoto Protokolü Ek-B listesinde belirlenen sayısallaştırılmış emisyon sınırlamalarına uymayı taahhüt etmiştir. Bu ülkelerin toplam sera gazı emisyonlarını ilk yükümlülük dönemi olan 2008-2012 döneminde, temel olarak alınan 1990 yılı düzeyinin en az %5 altına indirmesini taahhüt etme zorunluluğu getirilmiştir. Ayrıca Ek-1 taraflarından her biri 2005 yılına kadar bu protokoldeki yükümlülüklerini yerine getirmede gösterilebilir bir ilerleme kaydetmiş olacaktır. Bağlayıcı hedefleri olan ülkeler, dünya karbon salınımının %45'ini temsil etmektedir (UNFCCC, 2013).

7-8 Aralık 2012 tarihinde Katar'ın başkenti Doha'da gerçekleşen BMİDÇS 18. Taraflar Konferansı (COP18) ve Kyoto Protokolü'nün (KP) 8. Taraflar Buluşması (COP/MOP8) görüşmelerinde, uluslararası iklim değişikliği rejimini düzenleyen mevcut tek resmi mekanizma olan Kyoto Protokolü'nün devamı konusunda karar alınmıştır. Bu doğrultuda, Kyoto Protokolü'nün ikinci yükümlülük dönemi 1 Ocak 2013 tarihinde başlayacak 31 Aralık

2020 yılına kadar devam edecektir. Japonya, Kanada, Rusya ve Yeni Zelanda ikinci yükümlülük döneminde yer almayacağını belirtirken, Avrupa Birliği'ne üye 27 ülke, gelişmiş ülkelerden Avustralya, İsviçre, 2020 yılına yönelik emisyon azaltım hedeflerini ortaya koymuşlardır. Türkiye ise birinci yükümlülük dönemine benzer şekilde, henüz bir salım azaltım yükümlülüğü belirtmemiştir (UNFCCC, 2013).

Yıl	Atılan Adım	Önemi
1979	Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) Birinci İklim Konferansı	Fosil yakıtlara bağımlılığın sonucu CO2 gazının tehlikeli olacağı açıklandı.
1988	WMO Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) Kuruluşu	İklim değişikliği alanında uluslararası bilimsel bir komite kuruldu.
	BM Küresele İklimin Korunması Kararı	Konu ilk defa BM gündemine geldi.
1990	Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) İkinci İklim Konferansı (Cenevre)	1992-Rio'da bir çerçeve sözleşmesinin gereği için Bakanlar Deklarasyonu onaylandı
1991	Birinci Değerlendirme Raporu	
1992	BMİDÇS imzaya açıldı	Sera gazı emisyonlarının iklim sistemi üzerindeki etkisini önlemeyi amaçlayan uluslararası bir anlaşma imzalandı.
	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio)	Rio sözleşmeleri ile çevre ve kalkınma birlikte ele alındı.
1994	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi yürürlüğe girdi.	BMİDÇS uygulanmaya başlandı
1995	İkinci Değerlendirme Raporu	
1997	Kyoto Protokolü (3. Taraflar Konferansı, COP3)	BMİDÇS'nin Ek-1 ülkelerine zamana bağlı (2008-2012) sayısal emisyon azaltım hedefi verildi.
2001	Marakeş Uzlaşmaları (7. Taraflar Konferansı, COP7)	KP esneklik mekanizmalarının işleyişi belirlendi
2005	Kyoto Protokolü yürürlüğe girmiştir.	Rusya'nın KP'ye taraf olmasıyla, KP yürürlüğe girdi ve taraf ülkelerin KP sorumlukları başladı.
2007	Bali Eylem Planı (13. Taraflar Konferansı, COP13)	2012 yılı sonrasına yönelik iklim değişikliği müzakerelerinin yol haritası çizildi
2009	Kopenhag Mutabakatı (15. Taraflar Konferansı, COP15 ve MOP5)	2012 yılı sonrası için yeni iklim rejimine yönelik bir anlaşma müzakereye açıldı.
2010	Cancun Mutabakatı, Meksika(16. Taraflar Konferansı, COP16)	2020 yılında kurulması hedeflenen "Yeşil Fon"un resmîyet kazandı.
2011	Durban, Güney Afrika (17. Taraflar Konferansı, COP17)	2012 yılı sonunda ilk yükümlülük dönemi bitecek olan Kyoto Protokolü sonrasında uluslararası iklim değişikliği rejimini şekillendirmek üzere ülkeler bir kararlar paketi üstünde anlaşmaya varıldı.
2012	Doha, Katar (18. Taraflar Konferansı, COP18)	Kyoto Protokolü'nün devamı konusunda karar alındı. Kyoto Protokolü'nün 2012 yılında tamamlanan birinci yükümlülük döneminin ardından ikinci yükümlülük dönemi, 1 Ocak 2013 tarihinde başlayacak 31 Aralık 2020 yılına kadar devam edeceği kararlaştırıldı.

Tablo 4. Uluslararası İklim Değişikliği Müzakerelerinin Süreci

4 Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları

İklim değişikliğine yol açan insan etkinliklerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının en az maliyetle indirilmesi temel hedef olmuştur. Ancak sera gazı emisyonlarının birim azaltım maliyeti de ülkelere göre farklılık göstermektedir. Kyoto Protokolünde tanınan esneklik mekanizmaları sayesinde Ek-1 ülkeleri, düşük maliyetten yararlanabilecektir. Protokolde tanımlanan esneklik mekanizmaları, Ek-1 ülkelerinin yükümlülüklerini yerine getirmelerine yardımcı olacak teknik ve ekonomik araçlar olup üç başlıkta toplanmıştır. Bunlar; emisyon ticareti (karbon piyasası), temiz kalkınma mekanizması ve ortak yürütme mekanizmasıdır. Bu mekanizmalar aşağıda sıralanmıştır (UNFCCC, 2013).

Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism-CDM): Kyoto Protokolünün 12. maddesiyle düzenlenen bu mekanizma, Ek-1 dışı ülkelerin sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda Ek-1 ülkelerinin sera gazı azaltımına katkı sağlamalarını amaçlamaktadır. Ek-1 listesinde yer alan tarafların emisyon azaltım taahhüdünü gerçekleştirmek için Ek-1 dışı ülkelerde yapacakları projeler sonucu "Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım Kredisi" (Certified Emissions Reduction Credits-CER) elde edeceklerdir.

2012 yılı itibariyle 78 ülkede CDM projelerinin olduğu ve CDM’de toplam 4.601 kayıtlı projenin bulunduğu, 2012 Eylül ayına kadar yaklaşık 3.275 projeden 1 milyardan fazla sertifikalandırılmış emisyon azaltım birimi (CER) kazanıldığı bildirilmektedir (UNFCCC, 2012: 7).

Ortak Yürütme Mekanizması (Joint Implementation-JI): Kyoto Protokolünün 6. Maddesi ile düzenlenen bu mekanizma, Ek-I listesinde yer alan tarafların emisyonların azaltılmasına veya yutaklar yoluyla sera gazlarının giderilmesine yönelik etkinlikler yürütmesine olanak sağlamaktadır. Bu mekanizma yoluyla gerçekleştirilen projeler sayesinde emisyonlarda kaydedilen azalma miktarı “Emisyon Azaltma Birimi” (Emission Reduction Unit-ERU) olarak adlandırılan bir birimle hesaplanmaktadır. Bu projeden yararlanan taraflar ERU kazanmakta ve kazanılan bu birimler toplam hesaptan düşülmektedir.

Emisyon Ticareti (Emission Trading-ET): Kyoto Protokolünün 17. maddesiyle düzenlenmiş olan mekanizma, Ek-1 ülkeleri arasında emisyon ticaretine izin vermektedir. Dolayısıyla Ek-1 listesinde yer alan ülkelerden biri, Ek-B’de belirlenmiş emisyon azaltım miktarının bir bölümünün ticaretini yapabilecektir. Satılan emisyonlar, satan ülkenin belirlenmiş azaltım biriminden (Assigned Amount Units-AAU) düşürülüp satın alan ülkenin belirlenmiş azaltım birimine eklenmektedir. Emisyon ticareti aynı zamanda ülkelerin emisyonlarını kendi salım yükümlülüklerinin altına düşürme açısından da iyi bir teşvik sağlamaktadır.

Bu protokol kapsamında karbon dinamikleri ikiye ayrılmaktadır. Bunlardan birincisi Cap and Trade (ETS) piyasalarıdır. Bu piyasada talep tarafı, faaliyet alanı nedeniyle sera gazı salınımı yapan bir şirket, kendi sera gazı limitini aşmak durumunda kaldığında bir başka salınım yapan şirketten salınım hakkı alarak limitini genişletebilmekte ve limit aşımına rağmen üretimine devam etmektedir. Arz tarafı ise bir şirket salınım kotasını aşmaz ise aşmadığı miktarı karbon piyasasında satabilmekte veya bir sonraki yıla saklayabilmektedir. İkincisi ise proje temelli piyasalardır. Bu piyasada, salınım yapan bir şirket dünyanın farklı bölgelerinde ve ülkelerinde yapmış olduğu yatırımlar ile elde edeceği kredilerle kotasını genişletebilmekte veya bu kredileri piyasada satabilmektedir.

5 Karbon Piyasaları

Karbon piyasası, karbondioksit başta olmak üzere küresel iklim değişikliğine neden olan sera gazlarının önlenmesi ya da azaltılmasına dönük, tanımlanmış kurlar ve standartlar dahilinde elde edilen karbon kredilerinin, diğer bir deyişle karbon sertifikalarının alınıp satıldığı piyasayı ifade etmektedir. Karbon piyasası, piyasa kuralları doğrultusunda çalışmak koşulu ile emisyonları azaltmada önemli bir araç olarak görülmektedir. Bu piyasa, emisyonları azaltmak için belirlenen limitten fazla salım yapanları cezalandırırken, daha az salınanlar ise ödüllendirilerek mevcut kaynakların en düşük maliyetle kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca karbon piyasası, fiyatlandırdığı kirletme birimlerini mülkiyet hakkına dönüştürerek karbonun tüm dünyada ticaretinin yapılmasını mümkün kılmaktadır. Böylece işletmelerin daha az sera gazı emisyonunu teşvik ederek temiz teknolojiyi kullanmaya yönlendirmektedir.

Emisyon Ticareti Mekanizmaları						
	Mekanizma	İlgili KP Maddesi	Proje Bazlı	Ürün Sertifikası	Uygulandığı Ülkeler	
Kyoto Protokolü Kapsamındaki Zorunlu Mekanizmalar	Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM)	12. Madde	X	CER	Ek-B alıcı Ek-I dışı ülkeler satıcı	
	Ortak Uygulama (JI)	6. Madde	X	ERU	Ek-B ülkeleri	
	ETS	Uluslararası Emisyon Ticareti Sistemi (IETS)	17. Madde		AAU	Ek-B ülkeleri
		AB-ETS	17. Madde		EUA	Avrupa Birliği
Karbon Fiyat Mekanizması		17. Madde		CU	Avustralya	
Ülke ve Eyalet Mekanizmaları	Avustralya karbon denkleştirme programı		X	AACU	Avustralya	
	Küresel Isınma Çözümleri Kanunu			CCA	Kaliforniya	
	Hindistan İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (NAPCC)			REC	Hindistan	
	Bölgesel Sera Gazı Oluşumu			RGGI	ABD	
Gönüllü Mekanizmalar	Tezgahüstü Gönüllü Karbon Piyasaları		X	VER	Muhtelif	

Tablo 5. Emisyon Ticareti Mekanizmaları Kaynak: Mazıbaş, 2013:7.

Karbon piyasaları, zorunlu (Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları) ve gönüllü olmak üzere iki kategoride incelenmektedir. Zorunlu karbon piyasaları, Kyoto Protokolünde tanımlanan esneklik mekanizmaları ile ülkelerin düşük maliyetle emisyon azaltımı yapabilmesine olanak tanımaktadır. Gönüllü Karbon Piyasaları,

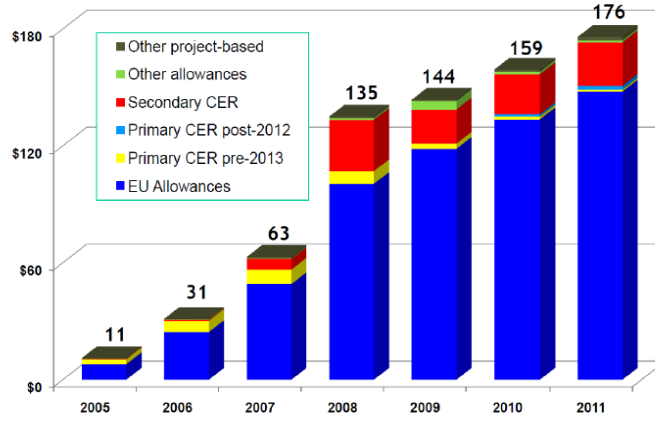
bireylerin, kurum ve kuruluşların, firmaların, sivil toplum örgütlerinin faaliyetleri sonucu oluşan sera gazı emisyonlarının gönüllü olarak azaltımını dengeleyebilmesini kolaylaştırmak amacıyla oluşturulan bir piyasadır.

Ekonomideki dalgalanmalar karşısında AB iklim politikası ve küresel karbon piyasalarının temelini oluşturan AB Emisyon Ticaret Sistemindeki karbon fiyatları 2011 yılı sonuna doğru düşmeye başlamıştır. Fiyatlar düşmesine karşın, işlem hacmi hızla yükseldiği için küresel karbon piyasasının değeri 2011 yılında artmıştır. Piyasanın toplam değeri %11 oranında büyüyerek 176 milyar dolara çıkmış, işlem hacmi de 10,3 milyar ton CO₂e'ye ulaşmıştır. Tablo 6'da 2005-2011 döneminde küresel karbon piyasasının piyasa değeri görülmektedir.

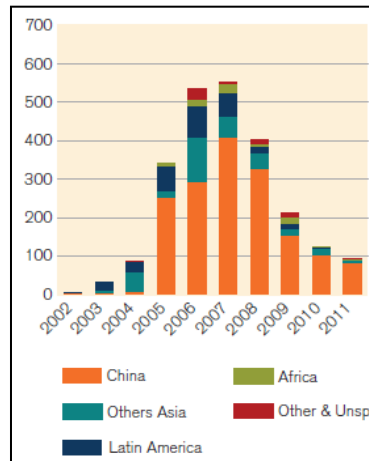
	EU ETS Tahsisler	Diğer Tahsisler	Birincil CDM	İkincil CDM	Diğer Offsets	Toplam
2005	7,9	0,1	2,6	0,2	0,3	11,0
2006	24,4	0,3	5,8	0,4	0,3	31,2
2007	49,1	0,3	7,4	5,5	0,8	63,0
2008	100,5	0,1	6,5	26,3	0,8	135,1
2009	118,5	4,3	2,7	17,5	0,7	143,7
2010	133,6	1,3	3,6	20,4	1,2	159,2
2011	147,8	0,1	3,9	22,3	0,9	176,0

Tablo 6. Karbon Piyasası: Piyasa Değerleri (Milyar Dolar) Kaynak: World Bank, 2012.

2005-2011 döneminde karbon varlık işlemlerinin değeri Şekil 3'te görülmektedir.



Şekil 3. Karbon Varlık İşlemlerinin Değeri (Milyar Dolar) Kaynak: CDC Climat Research, 2013: 29.



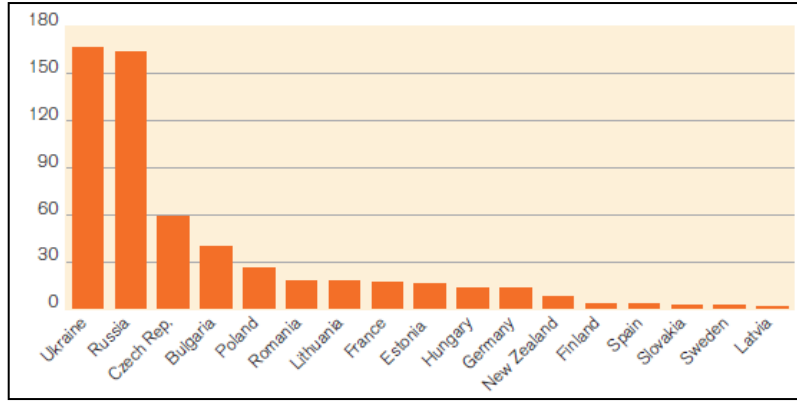
Şekil 4. Ülke Bazında Satıcılar Tarafından Gerçekleştirilen İşlem Hacmi (MTCO₂e) Kaynak: World Bank.

Bu verilerden de görüldüğü gibi, zorunlu piyasaların piyasa değeri ve işlem hacmi gönüllü piyasalarınkinden oldukça fazladır. Özellikle 2008-2009 döneminde ortaya çıkan finansal krizin etkileri karbon piyasalarına da yansımıştır. Ayrıca 2011 yılı da sermaye piyasaları açısından çalkantılı bir yıl olmuştur. Arap Baharı'nın başlaması, Fukushima felaketinin ardından Japonya ve Almanya'da nükleer santrallerin kapatılması, ABD'nin kredi notunun düşürülmesi ile karbonu da kapsayan enerji ile ilgili malların piyasasında dalgalanma artmıştır. Aynı şekilde Yunanistan borç krizi ve bu krizin AB ekonomisine de yayılması yaşanan güven sorununu daha da artırmıştır.

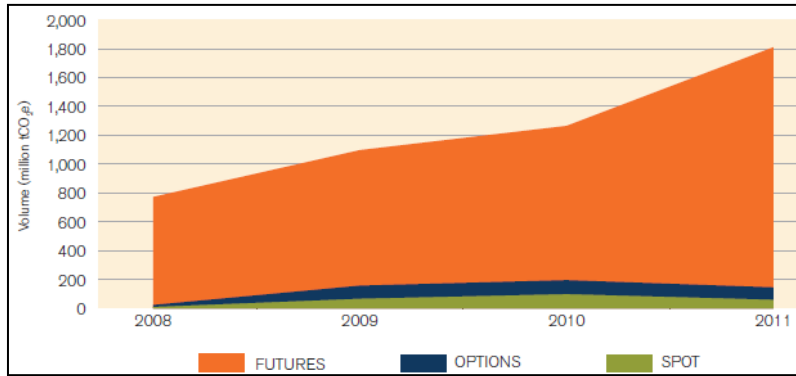
5.1 Zorunlu Piyasalar (Proje Bazlı)

Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM), proje temelli uygulamalar arasında en çok kullanılan yöntemdir. Onaylı salınım azaltmaları (CER) birimine dayalı ürün sertifikaları alınıp satılmaktadır. 2002-2011 döneminde ülke bazında satıcılar tarafından gerçekleştirilen işlem hacmi Şekil 4'te görülmektedir.

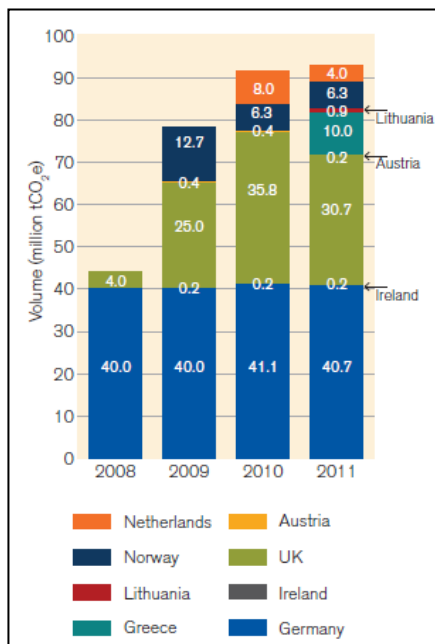
Ortak Uygulama (JI), emisyon azaltım birimi (ERU) olup, %60'ı Rusya ve Ukrayna'da uygulanmıştır. En çok yatırımı ise Fransa yapmıştır. Ülke bazında devam eden ortak uygulama projesi sayısı Şekil 5'te görülmektedir. Ortak Uygulama (JI) ve CDM kapsamındaki CER ve ERU'lar organize ikincil piyasalarda işlem görmektedir. Yıllık CER ve ERU işlem hacmi Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 5. Ülke Bazında Devam Eden Ortak Uygulama Projesi Sayıları **Kaynak:** World Bank, 2012: 59.



Şekil 6. Yıllık CER ve ERU İşlem Hacmi (Milyon tCO₂e) **Kaynak:** World Bank, 2012: 38.



Şekil 7. AB Üye Ülkelerin EUA Yıllık İşlem Hacmi **Kaynak:** World Bank, 2012: 32.

5.2 Zorunlu Piyasalar (Piyasa Bazlı)

Emisyon Ticaret Sistemi (ETS): Kyoto Protokolü'nün 17. maddesinde tanımlanmıştır. Emisyon izinlerini aşan şirketler alıcı, emisyon izinlerinin altında kalanlar ise satıcı konumundadır. Ticareti "Assigned Amount Unit (AAU)" üzerinden EK-I ülkeleri arasında yapılabilmektedir. 2010 yılında 19 milyon ton CO₂ salınımına denk gelen AAU ticareti yapılmış, 265 milyon dolarlık işlem oluşmuştur (Mazıbaş, 2013: 12).

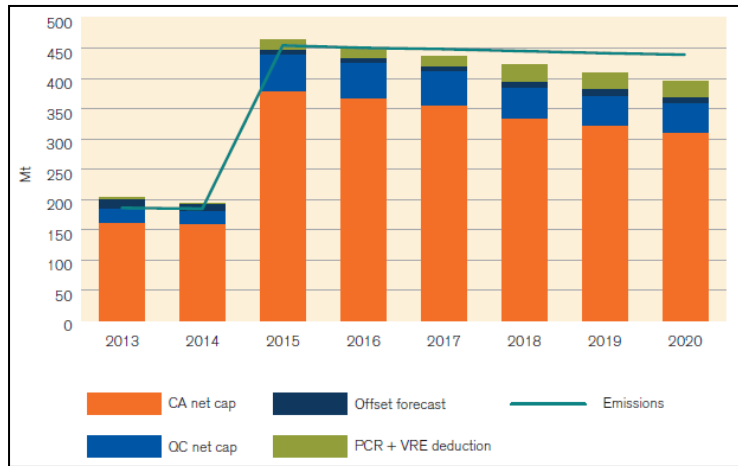
AB – ETS ve EUA Piyasası, dünyada en çok işlem gören karbon ürünüdür. EUA işlem hacmi 2011'de %11 artarak 147,8 milyar dolara ulaşmıştır. Birincil piyasada ihraç edilen EUA'ların piyasa değeri, toplam piyasanın %1'lik kısmını oluşturmaktadır. 2008-2011 döneminde AB üye ülkeler tarafından satılan birincil EUA'ların yıllık işlem hacmi Şekil 8'de görülmektedir. EUA piyasasındaki işlemleri %88'i vadeli, %10'u opsiyon, %2'si ise spot piyasalarda gerçekleşmiştir. Gerçekleştirilen işlemlerin %49'u borsalarda, %39'u borsa dışında (over the counter, OTC), %12'si iki taraflı anlaşmalarla sağlanmıştır (Şekil 7).

Karbon Fiyat Mekanizması: Bu mekanizmada Carbon Unit (CU) kullanılarak işlem yapılmaktadır. Bu mekanizma, Avustralya'nın yıllık karbon salınımını 2000 yılındaki salınım seviyesini 2020 yılına kadar %5, 2050 yılına kadar %80 azaltmak amacıyla kurulmuştur. CPM'in Avustralya emisyon salınımının %60'ının sahibi olan 500 işyerini kapsamı beklenmektedir. Fiyatlandırma üç döneme ayrılmaktadır: Sabit fiyat dönemi 1 Temmuz 2012 olup 23 Avustralya Doları olarak belirlenmiştir. Esnek fiyat dönemi 1 Temmuz 2015 olup, Taban: 15 / Tavan: 25 Avustralya Dolarıdır. Serbest fiyat dönemi ise 1 Temmuz 2018'dir.

5.3 Ülke ve Eyalet Piyasaları

Avustralya Karbon Denkleştirme Programı ve ACCU Piyasası: CPM kapsamına girmeyen ve Kyoto'da tanımlanmayan projeler Avustralya hükümetince desteklenecektir. Çöplüklerden metan salınımının yasaklanması, gübre kullanımı, anız yakılmasının önlenmesi, ağaçlandırma ve teraslama için 250 milyon Avustralya Doları ayrılmıştır (Mazıbaş, 2013: 16).

Kaliforniya Küresel Isınma Çözümleri Kanunu ve CCA Piyasası: 2006 yılında çıkan bu kanun, eyaleti sera gazı salınımını 2020 yılında, 1990 seviyelerine geri çekme konusunda yükümlü kılmıştır. Kaliforniya üst sınır ticareti (cap-and-trade) düzenlemeleri 2011 yılının Ekim ayında yapılmaya başlanmıştır. Eylül 2011'de ICE ve Green Exchange'de işlem görmeye başlamıştır. 2013-2020 döneminde WCI yıllık piyasa dengesi Şekil 8'de görülmektedir.



Şekil 8. 2013-2020 döneminde WCI Yıllık Piyasa Dengesi *Kaynak: World Bank, 2012: 88.*

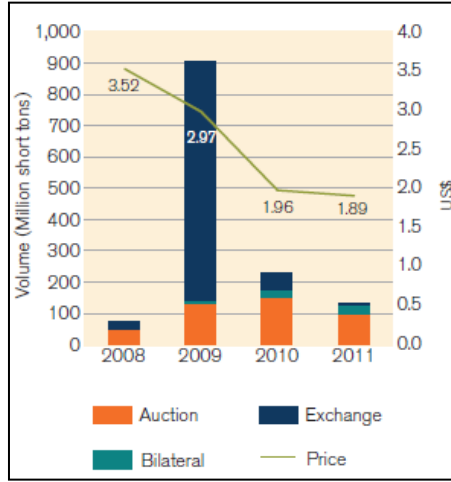
Bölgesel Sera Gazları İnisyatifi ve RGGI Piyasası: ABD'nin 10 eyaletinde enerji üreticilerine karbon salınımını azaltmaları konusunda yaptırımlar getirilmiştir. Yaratılan 925 milyon dolarlık gelirin %48'i enerji verimliliği programlarına, %20'si eyalet genel bütçelerine, %7'si yenilenebilir enerji üretimi kaynaklarına, %11 değişik çevresel faaliyetlere aktarılmıştır. CCx kurulmuş, ancak daha sonra ICE'ye satılarak kapatılmıştır. ICE'de RGGI işlemleri devam etmektedir. 2010 ve 2011 yıllarında ortaya çıkan arz fazlalığı nedeniyle taban fiyat 1,89 dolara düşmüştür. Ayrıca 2009 yılında borsa üzerinde yapılan işlem hacmi %85 iken 2011'de %6 düzeyine inmiştir (Şekil 9).

5.4 Gönüllü Karbon Piyasaları

Gönüllü karbon piyasaları, devletlerin belirlediği politikalar ve hedeflerden bağımsız olarak gönüllülük esasında gerçekleştirilmektedir. Gönüllü projelerin emisyon azaltım kredileri (VER) Kyoto Protokolü kapsamında kurulan uygunluk piyasalarında kullanılamamaktadır. Karbon nötr olmak isteyen organizasyonlar, karbon ayak izlerini hesaplayarak bu emisyonlarını azaltmak ve dengelemek üzere, gönüllü bir standart çerçevesinde sağlanmış emisyon azaltımları sonucu oluşturulan karbon sertifikalarını satın alırlar. 2010-2011

yılları arasında VER piyasasında işlem hacmi 69 MtCO₂e'den 87 MtCO₂e'ye çıkmış, işlem değeri de 414 milyon ABD Doları'ndan 569 milyon ABD Doları'na ulaşmıştır (World Bank, 2012: 115).

Dünyadaki başlıca karbon piyasalarında işlem gören ürünlerin işlem hacimleri Tablo 7'de görülmektedir.



Şekil 9. RGGI Hacim ve Fiyatları *Kaynak: World Bank, 2012: 80.*

	2010		2011	
	Hacim (MtCO ₂ e)	Değer (ABD Doları)	Hacim (MtCO ₂ e)	Değer (ABD Doları)
Allowances market (Tahsisler piyasası)				
EUA	6,789	133,598	7,853	147,848
AAU	62	626	47	318
RMU	-	-	4	12
NZU	7	101	27	351
RGGI	210	458	120	249
CCA	-	-	4	63
Diğerleri	94	151	26	40
Alt Toplam	7,162	134,935	8,081	148,881
Spot ve İkincil Piyasa				
sCER	1,260	20,453	1,734	22,333
sERU	6	94	76	780
Diğerleri	10	90	12	137
Alt Toplam	1,275	20,637	1,822	23,250
Forward (birincil) proje bazlı işlemler				
pCER pre-2013	124	1,458	91	990
pCER post-2012	100	1,217	173	1,990
pERU	41	530	28	339
Voluntary market	69	414	87	569
Alt toplam	334	3,620	378	3,889
TOPLAM	8,772	159,191	10,281	176,020

Tablo 7. Karbon Piyasalarında İşlem Gören Ürünler ve İşlem Hacimleri *Kaynak: World Bank, 2012: 10.*

6 Sonuç

Çevre sorunlarının başında gelen küresel ısınma, atmosferdeki sera gazı emisyonlarının artmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu emisyonların azaltımı için BMİDÇS ve Kyoto Protokolü gibi çözümler önerilmiştir. BMİDÇS ile başlayan bu süreç taraflar toplantıları ile halen devam etmektedir. Kyoto Protokolü bir çevre koruma anlaşması olmakla birlikte, ticari ve ekonomik ilişkilerin sürdürülmesi yönünde şekillenmiş bir anlaşma olma özelliği taşımaktadır.

Kyoto Protokolü'nün ortak uygulama (JI), temiz kalkınma mekanizması (CDM) ve emisyon ticaretinden oluşan esneklik mekanizmaları bulunmaktadır. Söz konusu mekanizmalar, endüstrileşmiş ülkelerin protokol ile belirlenen hedeflerine ulaşmaları için kullanabilecekleri yöntemlerdir. Ortak uygulama yöntemi ile Ek-1 ülkeleri arasında gerçekleşir. Sera gazı emisyonunun azaltılmasını amaçlayan projelere yatırım yapan ülke, emisyon azaltma birimi (ERU) kazanmaktadır. Kazanılan ERU, ülkenin Kyoto hedefine ulaşmasında hesaba katılacaktır.

Temiz kalkınma mekanizması ise Ek-1 ülkelerinin, Ek-1 olmayan ve protokole taraf ülkelerden birinde yapacağı emisyon azaltıcı projeleri sertifikalandırılmış emisyon azaltımı karşılığı (CER) desteklemesidir. Emisyon ticaret sisteminde ise taahhüt edilen emisyon miktarından daha fazla azaltım yapan ülke, bu azaltımı başka ülkeye satabilmektedir. Emisyon indirimleri olan (ERU ve CER), dünyada birçok karbon borsasında işlem görmektedir. Bu ürünler pazarlarda spot veya vadeli işlem ile satılabilmektedir.

2005 yılından itibaren karbon piyasaları çok hızlı büyümüş, 2011 yılı itibariyle değeri 176 milyar dolara yükselmiştir. Yaşanan küresel kriz ve Avrupa borç krizi nedeniyle karbon piyasalarında fiyatlar düşmüş, ancak işlem hacmi artmaya devam etmiştir.

Sonuç olarak sürdürülebilir kalkınmanın bir parçası olarak değerlendirilen karbon piyasaları finansal piyasaların derinleşmesine önemli katkılar sağlaması beklenmektedir.

Kaynakça

- Akkaya, G. Cenk ve Uzar, Ceren, 2012. "Karbona Dayalı Finansal Gelecek sözleşmeleri ve Fiyat Gelişimi Üzerine Bir İnceleme", Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, DPUJSS NUMBER 32, VOL. I, APRIL 2012, <http://sbe.dpu.edu.tr/dergi/32/cilt1/67-80.pdf>, (25.05.2013).
- Arı, İzzet (2010), İklim Değişikliği ile Mücadelede Emisyon Ticareti ve Türkiye Uygulaması, DPT Uzmanlık Tezleri, Ankara, 2010, <http://www.kalkinma.gov.tr/DocObjects/View/9840/tez-iari.pdf>, (15.05.2013).
- Arıkan, Y., 2006. "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü", Bölgesel Çevre Merkezi, REC Türkiye, Nisan 2006, Ankara, http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/REC_unfccc.pdf, (15.05.2013).
- Asia Carbon Global, 2013. Carbon Trading, http://www.asiacarbon.com/Carbon_Trading.html, (25.05.2013).
- Carbon Market Data, 2013. http://www.carbonmarketdata.com/cmd/publications/world_ets_brochure.pdf, (25.05.2013).
- CCFE, 2013. Chicago Climate Futures Exchange, <http://www.ccfex.com/>, (25.05.2013).
- CCX, 2013. Chicago Climate Exchange, <https://www.theice.com/ccx.jhtml>, (25.05.2013).
- CDC Climat Research, 2013. Carbon markets from Kyoto to Doha, Current mechanisms and the stakes of international climate negotiations, January 2013, http://www.cdcclimat.com/IMG/pdf/13-01-11_kit_pedagogique_finance_carbone_va.pdf, (35.05.2013).
- Climate Change Economics, 2013. European Climate Exchange, http://climatechangeecon.org/index.php?option=com_mtree&task=viewlink&link_id=1837&Itemid=20, (22.05.2013).
- Climex, 2013. Carbon Credits Energy Contracting, <http://www.climex.com/default.aspx>, (22.05.2013).
- EA, 2013). Termination of Bluenext European carbon market, <http://www.enercee.net/energy-policy-eu/global-strategies/detail/artikel/termination-of-bluenext-european-carbon-market.html?pager%5Bpage%5D=2&cHash=ff6ab82947bbeb9472abf959fcf7f0d>, (25.05.2013).
- EEX, 2013. The European Energy Exchange (EEX), <http://www.eex.com/en/EEX>, (22.05.2013).
- EİE, 2013. "İklim Değişikliği Nedir?", TC. Enerji ve Tabii kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, http://www.eie.gov.tr/iklim_deg/i_deg_nedir.aspx, (10.05.2013).
- Ellerman, A. Denny ve Joskow, Paul L., 2008. The European Union's Emission Trading System in Perspective, <http://www.c2es.org/docUploads/EU-ETS-In-Perspective-Report.pdf>
- Envex, 2013. Products and services for the environmental market, <http://www.envex.com.au/>, 825.05.2013).
- EXA, 2013. Energy Exchange Austria, <http://www.exaa.at/en>, (22.05.2013).
- Graus, Wina ve Voogt, Monique, 2007. Small Installations with in the EU Emissions Trading Scheme, Report under the Project "Review of EU Emissions Trading Scheme", http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/docs/finalrep_small_installations_en.pdf
- IEA, 2007. Key World Energy Statistics, 2007, http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007/Key_Stats_2007.pdf, (15.07.2008).
- IEA, 2011. World Energy Outlook 2011, http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2011/es_turkish.pdf, (20.05.2013).
- IEA, 2012a. Key World Energy Statistics, 2012, <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/kwes.pdf>, (20.05.2013).

- IEA, 2012b. World Energy Outlook 2012, <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/English.pdf>, (21.05.2013).
- İklim Platformu, 2012. Doha İklim Müzakereleri Nasıl Tamamlandı?, 11 Aralık 2012, <http://www.iklimplatformu.org/haberler/216-doha-iklim-muzakereleri-sona-erdi>, (21.05.2013).
- Kıvılcım, İlge, 2012. BM İklim Değişikliği Konferansı-Doha: Taraflar, Öncelikler ve Gerçekler, İktisadi Kalkınma Vakfı, İKV Değerlendirme Notu, Aralık 2012, http://www.ikv.org.tr/images/upload/data/files/doha_yazisi.pdf, (21.05.2013).
- Mazıbaşı, Murat, 2013. Karbon Piyasaları, ODTÜ Petrol Araştırma Merkezi ve Enerji Bakanlığı, "Karbon Piyasası ve Karbondioksitin Yer Altında Depolanmasında Dünyadaki Gelişmeler ve Türkiye", 29 Mayıs 2013, ODTÜ Kültür Merkezi, <http://co2depolama.labkar.org.tr/images/29May/MuratMazibas.pdf>, (30.05.2013).
- NAO, 2004. National Audit Office, The UK Emissions Trading Scheme, A New Way to Combat Climate Change, <http://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2004/04/0304517.pdf>, (25.05.2013).
- Nordpool, 2013. <http://www.nordpoolspot.com/About-us/>
- POLPX, 2013. Emission Allowances Market - (CO2 Spot), <http://www.polpx.pl/en/40/emission-allowances-market-co2-spot>, (22.05.2013).
- Sandor, Richard L., 2010. Chicago Climate Exchange, Inc, http://www.asianfinancialforum.com/aff2010/pdf/tp_RichardSandor.pdf, (25.05.2013).
- TMX, 2013. Montreal Exchange, Canadian Derivatives Exchange, Historical Highlights, http://www.m-x.ca/qui_histo_en.php, (25.05.2013).
- TÜİK, 2013. Seragazi Emisyon Envanteri, 1990-2011, 12 Nisan 2013 tarih ve 13482 sayılı haber bülteni, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13482>, (20.05.2013).
- Türkeş, , 2006. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü Tarihçe, Yükümlülükler, Kurumlar ve İşleyiş, Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye, Eğitimler, http://www.rec.org.tr/?module=training&item=training_info&training_info_id=40, (15.05.2013).
- UNCTAD, 2012. Handbook of Statistics 2012, http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/tdstat37_en.pdf, (20.05.2013).
- UNFCCC, 2012. Executive Board Annual Report 2012, Clean Development Mechanism, http://unfccc.int/resource/docs/publications/pub_cdm_eb_annual_report_2012.pdf, (15.05.2013).
- UNFCCC, 2013. United Nations Framework Convention on Climate Change, <http://unfccc.int/2860.php>, 2013, (15.05.2013).
- World Bank, 2012. State and Trends of the Carbon Market 2012, http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State_and_Trends_2012_Web_Optimized_19035_Cvr&Txt_LR.pdf, (26.05.2013).