



Küresel İklim Değişikliğini Azaltmanın Bir Yolu Olarak Karbon Finansmanı

Yrd. Doç. Dr. Hakan TUNAHAN

Sakarya Üniversitesi

Özet

Bu çalışma karbon salımını azaltmaya yönelik yeni finansman yöntemlerinin analizini ve bu yöntemlere bağlı olarak ortaya çıkan karbon piyasalarının yapısını ve performansını açıklamayı amaçlamaktadır.

Çalışmada, piyasa fiyatında bir homojenlik sağlanamamış ve bazı piyasa araçlarının henüz standartlaşmamış olmasına rağmen karbon fiyatlarını etkileyen en önemli unsurların; global üretim düzeyi, petrol ve doğalgaz fiyatlarında meydana gelen değişim, yakıt dönüşümü, Avrupa Birliği Tahsisatlarına yönelik biriktirme uygulaması, Belgeli Salım Azaltımları'nın Avrupa Birliği piyasalarına dahil edilmesine bağlı arz değişimleri ile küresel anlaşmalar ve yerel düzenlemeler olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Salım Ticareti, Proje Finansmanı, Future İşlemleri.

JEL Sınıflaması: F17, G13, G15.

Abstract (*Carbon Finance As A Way to Mitigate Global Climate Change*)

This study aims to analyse the new finance methods to reduce carbon emission and to explain the structure and performance of carbon markets which have arisen as a result of these finance methods.

Despite non homogeneous market price and non standard structure of some market tools, the study shows that the most important factors effecting carbon prices in European Union are; global production level, changes in oil and natural gas prices, fuel conversion, Banking rule for European Union Allocations, inclusion of Certified Emission Reduction to European Union markets and global agreements and local regulations.

Key Words: Emission Trading, Project Finance, Futures.

JEL Classification: F17, G13, G15.

Giriş

Sera gazı salımına bağlı olarak ortaya çıkan küresel iklim değişikliğinin; daha sıcak günlerin yaşanması, ağır yağışlar, kuraklık artışı, yoğun tropik kasırgalar ve deniz suyu seviyesinin yükselmesi sebebiyle sanayi, yerleşim ve toplum üzerinde önemli etkiler oluşturacağı kesin gözükmektedir.

Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) İklim Değişikliği 2007 raporuna göre, (IPCC(a), 2007, s. 5) sera gazları içerisinde fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan karbondioksit salımı (emisyonu), 1970-2004 döneminde yaklaşık %80 artış kaydetmiştir. Ülkemizde ise CO₂ Eşdeğeri Olarak 2004 Yılı toplam sera gazı emisyonu 1990 yılına göre

%110 yükselmiştir (Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2006).

İklim değişikliğinin ekonomik maliyetini ölçmede Karbonun Sosyal Maliyeti (Social Cost of Carbon - SCC) olarak adlandırılan bir hesaplama yöntemi kullanılmaktadır. Bu değer, genellikle 100 yıl veya daha uzun bir süre için, atmosfere salınan her ek bir ton karbonun iklim değişikliği üzerinde oluşturduğu etkinin net bugünkü değeri olarak hesaplanmaktadır (Watkiss ve Downing, 2008, s. 86). Bulunan maliyet, karbon salımlarının marjinal global zarar maliyetidir. IPCC'ye göre karbonun sosyal maliyetinin 2005 yılı ortalama değeri 1 ton karbon için 43 dolardır. Bununla birlikte, bu ortalamadan sapmalar oldukça yüksek olup; çeşitli analizlerde sözkonusu değer, 10 dolardan 350 dolara kadar değişiklik göstermektedir (IPCC(b), 2007, s. 17).

1. Bir Emtia Olarak Karbon

Küresel iklim değişikliğini önleme konusunda uzun yıllardır, sera gazı salanlara yüksek oranlarda ceza verilmesi, vergi konulması veya temiz enerji kaynaklarına yapılacak yatırımların teşvik edilmesi gibi bir takım uygulamalar akademisyenler, sivil toplum örgütleri ve yöneticiler tarafından sıklıkla dile getirilmektedir.

Son dönemlerde ise kapitalizmin negatif bir dışsalılık sorunu olarak ortaya çıkan küresel iklim değişikliğinin, yine serbest piyasa sistemine dayalı uygulamalarla ortadan kaldırılabileceği varsayımı üzerine dayanan uluslararası bir sistem ortaya çıkmıştır.

Genelde karbon işlemleri olarak adlandırılan bu sistemi Lecocq ve Karan (2005, s. 11); "bir alıcının sera gazı azaltımına yönelik taahhüt ettiği hedeflerini yerine getirmede kullanacağı ve belli bir miktarda sera gazı salımı indirimi yapma hakkı-

nı ifade eden "krediler" karşılığında, başka bir tarafa ödeme yapması ile ortaya çıkan alım sözleşmeleri" olarak tanımlanmaktadır. Bu ödemeler, nakit, özvarlık, borç veya sera gazı salımını azaltmaya yönelik teknolojilerin sağlanmasını içeren aynı olmak üzere çeşitli şekillerde ortaya çıkabilmektedir.

İşlem hacminin 2005'de 10 milyar dolar, 2006 yılında yaklaşık 40 milyar dolar iken 2007'de 67 milyar dolara ulaşması, 2008'de işlem gören karbondioksit miktarının 4.8 gigaton ve işlem hacminin bir önceki yıla göre yaklaşık iki kat artarak 126 milyara doları geçmesi, daha da önemlisi 2020 yılında piyasanın parasal değerinin yaklaşık 3.1 trilyon dolara ulaşmasının beklenmesi (Caapor ve Ambrossi, 2006; Pointcarbon(a), 2008; Caapor ve Ambrossi, 2008, s. 1; Caapor ve Ambrossi, 2009) global karbon piyasasının dünyanın en hızlı gelişen ve gelecekte belki de dünyanın en büyük emtia piyasasına dönüşmesi ihtimalini güçlendirmektedir.

Aşağıda karbon piyasalarının temelini oluşturan Kyoto Protokolü mekanizmaları ile bu mekanizmalarla oluşturulan karbon birimleri ve bunların işlem gördüğü piyasalar açıklanmıştır.

2. Kyoto Protokolü ve Mekanizmaları

İklim değişikliğine küresel bir tepki olarak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC)'ne Ek olarak Kyoto Protokolü gündeme gelmiştir. 2005 yılında yürürlüğe giren Protokolün 3. maddesi, anlaşmayı imzalayan devletlerin, insan kaynaklı sera gazı miktarını, 2008-2012 döneminde, 1990'daki düzeyine göre en az %5 azaltmayı amaçladığını ifade etmektedir (UNFCCC, 1997). Ağustos 2009

itibariyle 188 ülke ve bölgesel entegrasyon olarak Avrupa Birliği, Protokol'ü imzalamış/onaylamış ya da katılmayı kabul etmiştir. Türkiye ise 26 Ağustos 2009 itibariyle protokole taraf ülke haline gelmiştir. (UNFCCC(a), 2009)

Kyoto protokolü, ülkeleri, taahhütleri açısından EK-I ve EK-II olmak üzere kategorilere ayırmıştır.

Protokol ile, 1992'de OECD üyesi olan gelişmiş ülkeler ile ekonomik değişim geçiren eski Sovyetler Birliği ülkeleri ve pazar ekonomisine geçmiş Doğu Avrupa ülkelerini içeren EK-I ülkelerinin sera gazı salımlarını, 2008-2012 döneminde, 1990'daki seviyelerinin %5 altına indirmeleri öngörülmüştür. Bu çerçevede, bütün Ek-I taraflarının geçmiş salımlarından türetilen ve 2008-2012 dönemi için Belirlenmiş Miktar (Assigned Amount – AA) olarak adlandırılan kendi salım hedefleri bulunmaktadır.

Ek-II ülkeleri ise, sadece 1992'de OECD üyesi olan ülkeleri içermekte olup, bu ülkeler Ek-I'de belirtilen yükümlülüklerle ilave olarak, Ek-I'de dışındaki gelişmekte olan ülkelere, iklim değişikliğinin önlenmesi konusunda finansal ve teknolojik destek sağlamakla yükümlü kılınmışlardır (UNFCCC, 2004, ss. 5-6).

Sera gazı salım oranlarını azaltmak için uygulayacakları ulusal politikalar haricinde Ek-I ülkeleri, "Kyoto Mekanizmaları" veya "Esnek Mekanizmalar" olarak adlandırılan mekanizmaları uygulayarak da bu amaçlarına ulaşabilmektedirler.

Protokol kapsamında oluşturulan sözkonusu mekanizmalardan proje bazlı olanları; **Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism - CDM)** ve **Ortak Yürütme Mekanizması (Joint Implementation - JI)** olarak adlandırılmaktadır. CDM ve JI mekanizmaları, yeni bir tür proje finansmanı olarak ortaya çıkmakta ve gelecekte de ülkemiz firmaları için önemli fırsatlar sunmaktadır. Üçüncü mekanizma türü ise karbon piyasalarının platformu olan Salım Ticareti'dir (**Emission Trading**).

Oluşturulan bu mekanizmalar sayesinde, ülkeler ve firmaları, sera gazı azaltımı taahhütlerine yönelik faaliyetleri sonucunda, azalttıkları her bir tona eşdeğer karbon için, ticareti de yapılabilen, "Karbon Tahsisatı" veya "Karbon Kredisi" olarak adlandırılan karbon haklarını ifade eden karbon birimlerini elde etmektedirler.

Kyoto mekanizmalarına dayalı karbon birimleri Tablo 1'de sınıflandırılmıştır.

Tablo1: Kyoto Protokolü Mekanizmaları ve Karbon Birimleri

Kyoto Mekanizması	1 Ton Karbondioksite Eşdeğer Karbon Birimi
Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism)	Belgeli Salım Azaltımları (Certified Emission Reduction - CER)
Ortak Yürütme Mekanizması (Joint Implementation)	Salım Azaltım Birimi (Emission Reduction Unit – ERU)
Salım Ticareti Sistemi (Emission Trading System)	Karbondioksit Esaslı Avrupa Birliği Tahsisatları (European Union Allowance- EUA) Sera gazları Esaslı Belirlenmiş Miktar Birimi (Assigned Amount Unit - AAU)

2.1. Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism - CDM) ve Karbon Birimi

Kyoto Protokolü'nün 12. maddesinde düzenlenen "Temiz Kalkınma Mekanizması" **salım hedefi belirlemiş bir ülkenin, salım hedefi belirlememiş gelişmekte olan bir ülke** ile işbirliğine giderek, o ülkede sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik projelere dahil olması ve karşılığında da elde edilen sera gazı azaltımının, söz konusu gelişmiş ülkenin Kyoto taahhüdünden düşülmesi sürecini ifade etmektedir. Böylece ülke, hem başka ülkede sera gazı salımını azaltıp kendi salımını telafi etmekte hem de özellikle, gelişmekte olan ülkelerde temiz teknoloji transferi ve sürdürülebilir kalkınmanın teşvikini sağlamaktadır.

2007 yılı itibariyle bakıldığında, CDM projelerinin ağırlıklı olarak (%64) temiz enerji projelerine (yenilenebilir enerji, yakıt dönüşümü ve enerji etkinliği) yönelik olarak yapıldığı görülmektedir (Caapor ve Ambrossi, 2008, s. 28). Projelere yatırım yapanlar (karbon alıcıları) açısından ise, en büyük payı %90 ile AB'nin aldığı görülmektedir. Yatırım yapanlar içerisinde özel şirketlerin payı %79'a ulaşmaktadır (Caapor ve Ambrossi, 2008, s. 23). Özel şirketlerin dışında, zorunlu veya gönüllü olarak salımlarını azaltmak isteyen kamu kuruluşları ve sivil toplum örgütleri de bu piyasada yer almaktadır.

Aynı dönemde Çin %73 ile CDM projelerine dayalı en büyük karbon satıcısı olarak piyasada yer alırken bu ülkeyi, %6'şarlık payları ile Brezilya ve Hindistan takip etmektedir. Afrika'nın bu projelerden aldığı pay ise %5 civarındadır (Caapor ve Ambrossi, 2008, s. 26).

Kyoto Protokolü kapsamında 2002 yılında oluşturulan ve Bonn'da faaliyet gösteren Temiz Kalkınma Mekanizması Yü-

rütme Kurulu (Clean Development Mechanism Executive Board), Temiz Kalkınma Projeleri başvurularını kayda alma, değerlendirme, onaylama ve devamında da karbon ticaretinde ve finansmanında kullanılmak üzere, bu azaltımı ifade eden **Belgeli Salım Azaltımları (Certified Emission Reduction - CER) Belgesi** vermeye yetkili kurul olarak CDM sürecini yürütmektedir (UNFCCC, 2008).

CDM projelerinin Kurul tarafından onaylanabilmesi ve CER belgesinin verilebilmesi için; projelerin çevresel, sosyal ve ekonomik kalkınma ölçütlerine uyması, projelerin CDM olmadan devam edemeyeceklerinin kanıtlanması, ev sahibi ülkenin onayı ve Çevresel Etki Değerlendirmesinin (ÇED) yapılmış olması gerekmektedir (BSI Türkiye, t.y.).

Bu mekanizma kapsamında Ağustos 2009 itibariyle kayıtlı proje sayısı 1785, ihraç edilen CER sayısı ise 312,260,050 olmuştur (UNFCCC(b), 2009).

2.2. Ortak Yürütme Mekanizması (Joint Implementation) ve Karbon Birimi

Kyoto Protokolü'nde yer alan esneklik mekanizmalarından bir diğeri de, 6. maddede düzenlenen "Ortak Yürütme" mekanizmasıdır. Bu mekanizmaya göre, **salım hedefi belirlemiş bir ülke, salım hedefi belirlemiş diğer bir ülkede** (genellikle geçiş dönemindeki bir ülkede), salım azaltıcı projelere yatırım yaparsa, **Salım Azaltım Birimi (Emission Reduction Unit-ERU)** kazanmakta ve kazanılan bu birimler toplam Kyoto hedefinden düşülmektedir.

Ortak Yürütme Mekanizması, metodolojisi ve proje döngüsü itibariyle büyük oranda CDM mekanizmasına çok benzetilmektedir. CDM ile aralarındaki esas farklılık sanayileşmiş bir EK-I ülkesinin hedef-

lerine ulaşmak için proje yatırımları ve geliştirilmesi işini yine başka bir EK-I ülkesinde gerçekleştirmesidir.

Projenin onaylanması ve tasdiğinden sonra kazanılan toplam salım, karbon ticaretine konu olması için Salım Azaltım Birimi'ne (Emission Reduction Unit – ERU) dönüştürülmektedir (Tfsgreen(a), 2008).

Jl'de proje başvurularını değerlendirme, onaylama ve devamında da ERU belgesi vermeye yetkili kurul Ortak Yürütme Denetim Komitesi (Joint Implementation Supervisory Committee - JISC) olmaktadır. (Tfsgreen(b), 2008).

Doğu Avrupa'da gerçekleştirilen Jl projelerinden alınan ERUlar için özellikle AB ülkeleri arasında aktif bir forward piyasası bulunmaktadır. (Mckinnon and Clarke, t.y.)

2.3. Salım Ticareti (Emission Trading)

Günümüzde Kyoto Protokolü ile gündeme gelen mekanizmalardan belki de en önemlisi olan ve ilk olarak Kanadalı İktisatçı Dales (1968) tarafından önerilen salım ticareti veya karbon ticareti, salım azaltımlarını temsil eden birimlerin (sertifikaların) ticaretinin, düzenlenmiş veya düzenlenmemiş piyasalarda yapılmasını ifade etmektedir.

Kyoto Protokolü'nün 17. maddesinde; emisyon hedefi belirlemiş ülkelerin, taahhüt ettikleri indirimi tutturmak için, ilave olarak kendi aralarında emisyon ticareti yapabilmelerine imkan tanımaktadır. Söz konusu madde uyarınca, sera gazı salımını belirlenen hedeften daha da fazla miktarda azaltan bir Ek - I ülkesi, gerçekleştirmiş olduğu söz konusu bu ek indirimi, başka bir taraf ülkeye satabilmektedir.

Salım Ticaretine konu olan karbon birimleri, yukarıda açıklanan Kyoto Proto-

kolü'nün proje esaslı mekanizmalarından üretilen CER ve ERU karbon birimleri ile yukarıda bahsedilen "Uluslararası Belirlenmiş Miktar"ın karbon Birimi olan AAU'lar (Assigned Amounts Unit) ile ileride açıklanacak olan Avrupa Birliği Tahsisatları (European Union Allocations – EUA) gibi tahsisat esaslı birimlerden oluşmaktadır. Her biri 1 ton karbondioksit salımı azaltımını temsil eden bu birimlerden günümüzde yoğun olarak ticarete konu olanları EUA ve yeni yeni CER olmaktadır. Bu iki birim hem spot hem de türev piyasalarda işlem görmektedir.

Salım ticaretinin türleri aşağıda açıklanmıştır.

2.3.1. Salım Ticaretinin Türleri

Salım ticareti Üst Sınır ve Ticaret (Cap and Trade), Anahat ve Kredi (Baseline and Credit) ve Karbon Denkleştirme (Ofset) olmak üzere üç şekilde uygulanmaktadır. Üst Sınır ve Ticaret sistemi "Mutlak Hedef Yaklaşımı", Anahat ve Kredi Sistemi ise "Nisbi Hedef Yaklaşımı" olarak da bilinmektedir.

2.3.1.1. Üst Sınır ve Ticaret (Cap and Trade)

Üst Sınır ve Ticaret Sistemi, rejimle kapsanan kaynaklardan ortaya çıkan tüm salımlar için, taahhüt dönemi veya faz olarak adlandırılan belirlenmiş bir zaman dilimi içerisindeki toplam salım miktarını (Üst Sınır - Cap) belirler. Bu toplam değer daha sonra, bedava veya açık arttırma yöntemlerinden biri kullanılarak kaynaklardan çıkan belirli bir miktar sera gazını salma hakkı şeklinde ve genellikle "Tahsisatlar (Allowances)" olarak kirleticilere tahsis edilir. Tahsisattan sonra, kaynaklar ya;

a. salımlarını azaltmayı ve akabinde kazandıkları tahsisatlarını satmayı ya da;

b. salımlarını korumayı veya arttırmayı ve devamında da tahsisat satın alma yollarından birini seçebilir.

Taahhüt dönemi boyunca, her katılımcı belirlenmiş süreçleri kullanarak gerçekleşen salımlarını izlemeli ve hesaplamalıdır. Dönem sona erdiğinde ise, katılımcı gerçekleşen salımlarına eşit miktarda tahsisatı düzenleyici otoriteye teslim etmek zorundadır. Bu eşleştirmeyi yapamayan kaynaklar, ellerinde fazladan tahsisat bulunan kaynaklardan tahsisat satın almalıdır. (United Nations, 2002, s. 9; Yamin, 2005, s. 86)

2.3.1.2. Anahat Ve Kredi (Baseline and Credit)

Mutlak rejimlerin tersine, nisbi ticaret rejimlerinde rejimle kapsanan sektörlerden ortaya çıkan salımlara yönelik sabit bir mutlak üst sınır (cap) belirlenmemektedir. Bu rejimde katılımcılar, ticarete başlamadan önce baştan tahsisat alamamakta; karbon birimlerini, salım azaltıcı projeleri onaylandıktan sonra "kazanmak" tadırlar. Anahat ve Kredi sürecinde, öncelikle düzenleyici tarafından her katılımcı için bir Anahat (Baseline) belirlenmektedir. Taahhüt döneminin sonunda, düzenleyici otorite dönem boyunca kaynaktan yapılan salımlar ile Anahat hesaplamasını karşılaştırmakta; gerçekleşen salımları Anahat'tından daha düşük olan katılımcılar arasındaki fark kadar birim kazanırken, bu birimler daha sonra serbestçe alım satıma konu olmaktadır. Gerçekleşen salımları Anahat'tını aşan katılımcılar ise, taahhütlerini yerine getirmek için fazla salımlarına eşdeğer karbon birimini satın almak zorundadırlar (United Nations (UN), 2002, s. 9).

Kömürle çalışan bir elektrik santrali örneğinde anahat kavramı şu şekilde açık-

lanabilir (UN, 2002, s. 11): Ürettiği her 1 Kilovat saat elektrik karşılığında 700 gram karbondioksit salan bir tesis, eğer belli bir yılda 2 milyon kilovat saat enerji üretirse, tesisin anahattı 700 x 2 milyon gram karbon karşılığı olan 1400 tona karbona denk gelmektedir. Eğer tesisin sözkonusu yıldaki gerçekleşen salımı 1350 ton olduysa, her birimi 1 ton karbondioksite eşdeğer 50 birim kazanmaktadır. Takip eden yılda üretilmesi planlanan elektrik 1.9 milyon kilovat saat olursa tesisin anahattı 700 x 1,9 milyon gram karbon karşılığı olan 1330 ton karbona denk gelmektedir. Eğer tesis bu yıl içerisinde 1325 tona eşdeğer karbon salarsa, 5 karbon birimi kazanmaktadır.

2.3.1.3. Karbon Denkleştirme (Off-set)

Denkleştirme, bir yerde salınan sera gazının başka bir yerden satın alınarak, aynı miktarda sera gazının önlenmesi ile veya atmosferdeki aynı miktarda sera gazının yutulması/hapsedilmesi ile nötrleştirilmesidir. Başka bir ifade ile, bir firmanın ortaya çıkardığı karbon salımlarına karşılık, aynı miktarda ancak başka bir yerde karbon tasarrufu sağlayan projelere finansal destek sağlanması ya da o projelerde ortaya çıktığı belgelenen karbon sertifikalarının satın alınması olarak açıklanabilir. Bu sistem, ancak ekonomik ve teknik gerekçelerle işletme bünyesinde azaltım önlemlerinin karlı olmaması halinde kullanılmalıdır. (Öztürk, yt)

2.3.2. AB Salım Ticareti Sistemi (European Union Emission Trade Scheme - EU ETS)

Her ne kadar Kyoto Protokolü'nü imzalamamış olsa bile ilk salım ticareti sistemi 1990 tarihli Temiz Hava Kanunu Değişikliği (Clean Air Act Amendments - CAAA) ile kurulan ABD Kükürtdioksit

Salım Ticareti Sistemi'dir (Chicago Climate Futures Exchange, 2004, s. 5). ABD piyasasının ardından 2002 yılında İngiltere Salım Ticareti Sistemi (The UK Emissions Trading Scheme - UK ETS) oluşturulmuştur.

Avrupa Birliği'nin Kyoto Protoküne yönelik sera gazı salımlarının 1990 düzeyinin %8 altında kalacağı taahhüdüne bağlı olarak; 1 Ocak 2005'te faaliyete geçen Avrupa Birliği Ticaret Sistemi (EU ETS) ise, dünyadaki ilk uluslararası karbondioksit salımları ticaret sistemidir. Sistem,

tüm Avrupa Birliği'ndeki karbondioksit salımlarının yaklaşık yarısına yakınından sorumlu olan 11.500'den fazla enerji-yoğun kuruluşu ve 2,200 milyon ton karbona denk gelen işlemleri kapsarken, global karbon piyasası işlemlerinin hacim olarak 2006'da %63'ünü, 2007'de yaklaşık %70'ini, değer olarak ise 2006'de %60, 2007'de %75'ini gerçekleştirmiştir (Avrupa Birliği, 2005; Hamilton, Sjardin, Marcello ve Xu, 2008, s. 6)

Tablo 2'de Kyoto ile Avrupa Salım Ticareti İlişkisi tablo halinde açıklanmıştır.

Tablo 2: Kyoto - Avrupa Salım Ticareti Bağlantısı

	Kyoto Salım Ticareti	Avrupa Salım Ticareti
Kapsanan Gazlar	6 sera gazı	Karbondioksit
Sektörler	Tüm Sektörler	5 Sektör (Elektrik üretimi, Petrol ve Gaz, Çimento, Çelik, Kağıt ve Kağıt Hamuru)
Taahhüt Dönemi	2008-2012	I. Taahhüt Dönemi: 2005-2007 II. Taahhüt Dönemi: 2008-2012
Oyuncular	Devletler	Şirketler
Ceza	Gevşek (Bir sonraki dönemde %30 daha yüksek indirim hedefi)	Sert (2005-2007 için Ton başına 40 Euro, 2008-2012 için 100 Euro)
Sorumlu Otorite	Birleşmiş Milletler	Avrupa Birliği
Karbon birimlerinin hesaplanması	5 yıl esaslı ve 1 Ton Karbondioksite Eşdeğer Sera gazının Azaltımını Temsil Eden AAU	Yıllık esaslı 1 Ton Karbondioksit Azaltımını Temsil Eden EUA

Kaynak: Chevreux (2006, s. 78)

Avrupa Birliği üyelerinden 15 ülke, Kyoto yükümlülüklerini Yük Paylaşımı Anlaşması (Burden Sharing Agreement) ile kendi aralarında oransal olarak paylaşmışlardır (UNFCCC, 2004, s. 22). Bu anlaşma uyarınca, Avrupa Birliği üyesi ülkelerin Ulusal Tahsisat Planları (National Allocation Plans - NAPS) ulusal hükümetler tarafından belirlenmekte, Brüksel'deki AB Komisyonu'na teslim edilmektedir.

Avrupa Birliği Salım Ticareti Sistemi'nde oluşturulan ve her biri 1 Ton karbondioksit azaltımını temsil eden Avrupa Birliği Salım Tahsisatları (EUAs) dağıtılırken öncelikle salım ticaretine dahil olacak tesisler belirlenmekte daha sonra ticareti yapacak tüm sektörler için tahsisatlar ayrılmakta ardından sektör ve tesis düzeyinde tahsisat yapılmaktadır (Chevreux, 2006, s. 67).

Bu süreç sonunda belirlenen tahsisatlar, her yılın 28 Şubat'ında dağıtılmakta ve

takip eden yılın 30 Nisan'ında ulusal otoritelere teslimi ile iptal edilmektedir.

3. Karbon Piyasalarının Türleri

Tek bir mal, tek bir sözleşme veya tek bir alıcı-satıcı grubu ile ifade edilen bir karbon piyasasından bahsetmek mümkün olmadığından karbon piyasasını tanımlamak oldukça zordur. Bununla birlikte "karbon piyasası, bir veya birkaç tarafın, başka bir tarafa veya taraflar topluluğuna belli bir miktar sera gazı salımı kredisi karşılığında ödeme yaptığı piyasalar" olarak tarif edilebilir.(Singh, 2009, s. 48)

Tanımlama zorluğu sebebiyle karbon piyasaları farklı şekillerde kategorize edilmektedir: Bunlar mala göre, zorunluluğa göre, sözleşme şekline göre ve hacme göre karbon piyasaları olarak sıralanabilir. Bu kategoriler aşağıda açıklanmıştır:

3.1. Mala göre Karbon Piyasaları: Bu piyasalar proje esaslı ve tahsisat esaslı olarak iki grupta toplanmaktadır.

a. Proje Esaslı İşlemler: Bu işlem türünde alıcılar, sera gazı azaltımı projelerinden oluşan salım kredilerini satın almaktadır

b. Tahsisat Esaslı İşlemler: Bu işlem türünde, alıcılar, bir düzenleyici otorite tarafından oluşturulan ve tahsis edilen (veya açık arttırma ile satılan) salım tahsisatlarını satın almaktadır.

Daha açıkça, bu sistemde, karbondioksit ve diğer sera gazlarının salımına sebep olan her kaynak; belirli bir dönemde salacağı sera gazı miktarını ya uluslararası ve/veya ulusal bir otorite tarafından zorunlu ya da gönüllü olarak "tahsisat" veya "kredi" şeklinde sınırlanmaktadır. Bu taahhüde giren kaynaklar, salımlarını; teknolojilerini geliştirerek, başka ülkelerdeki sera gazı salımını azaltan projelere

finansal destek vererek ya da kendilerine tahsis edilenden daha az miktarda salım yapan başka kaynaklardan karbon satın alabilerek azaltabilmektedir.

Diğer taraftan bakıldığında ise, belirtilen dönemde kendisine izin verilen miktardan daha az sera gazı salımı yapmayı başarabilen kaynaklar da, ellerindeki karbon kredi veya tahsisatlarını, salımlarını azaltmayı başaramayan kaynaklara satma imkanına sahip olmaktadır. Böylece bir piyasası oluşturulan karbon, küresel bir para birimi gibi en küçük birimler halinde ifade edilebilen ve ticareti yapılan bir emtia haline dönüşmüştür.

3.2. Zorunluluğa Göre Karbon Piyasaları: Bu piyasalar Zorunlu ve Gönüllü olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır.

a. Zorunlu Piyasalar: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne dayanan ve bu Sözleşme ile yükümlülük altına giren piyasa katılımcılarının yer aldığı piyasalardır.

b. Gönüllü Piyasalar: Gönüllü karbon piyasaları Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne dayanan ve genellikle küçük çaplı projeler için oluşturulmuş, sadece bağımsız bir denetçi tarafından değerlendirilen ve doğrulanan karbon azaltımı projelerinden ortaya çıkan standard olmayan sera gazı salımı azaltım birimlerinin işlem gördüğü piyasalardır. Gönüllü piyasalarda işlem gören bu birimler **Doğrulanmış Salım Azaltımları (Verified Emissions Reductions – VERs)** olarak adlandırılmakta ve CER'lere oldukça fazla benzetilmektedirler. Bu tür azaltımlar, devletlerin gelecekteki salım azaltımı taleplerine karşılık geleceği garantisi içermeyip, sadece bir olasılık imkanı sunduklarından, VER'lerin değeri genellikle CER'lere göre

düşüktür (Utilipoint, 2007, s. 1). VERlerin standartlaştırılmasına yönelik çalışan bazı yeni standardizasyon düzenlemeleri ortaya çıkmaktadır. Bunlardan bazıları: Gold Standard (GS), Gönüllü Karbon Standardı 2007- VCS 2007, VER+, Chicago İklim Borsası (CCX), Plan Vivo System, ISO 14064-2006, İklim, Topluluk ve Biyoçeşitlilik Standardları (CCBS) olarak sıralanabilir (Kollmuss, Zink ve Polycarp, 2008, s. V).

Gönüllü karbon piyasası işlemlerinin önemli bir kısmını Şikago İklim Borsası (Chicago Climate Exchange - CCX) ve çeşitli tezgahüstü Piyasalar (OTC) tarafından gerçekleştirilmektedir.

Şikago iklim borsası, dünyanın ilk ve Kuzey Amerika'nın gönüllü ama tek legal bağlayıcılığı bulunan çok sektörlü, kural esaslı ve entegre sera gazları salım kayıt, azaltma ve ticaret sistemi (Climate Exchange Plc, 2008) iken, tezgahüstü piyasalar (Over The Counter - OTC) ise, Üst Sınır ve Ticaret sistemine dahil olmayıp, proje - esaslı işlemlerden kaynaklanan karbon işlemlerinin yapıldığı piyasalardan oluşturmaktadır (Hamilton ve ark., 2008, s. 17).

Gönüllü tezgahüstü piyasalarda satılan birimlerin yaklaşık %79'u VER'lerden oluşmakta, geri kalan kısım ise CER'leri ve Şikago İklim Borsası tarafından ihraç edilmiş birimleri içermektedir (Hamilton ve ark., 2008, s. 47).

3.3. Sözleşme Şekline Göre Karbon Piyasaları: Bu piyasalar spot, future ve opsiyon işlemlerini içermektedir. Bu piyasalar ve özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

Karbon Spot Ticareti

Ağırlıklı olarak AB ülkeleri içerisinde yapılan bu ticarete, işlemlerin %70'ini Powernext EU ETS, %20'sini ise Nordic Nordpool piyasaları gerçekleştirmektedir

(Daskaladis, Psychoyios ve Markellos, 2008, s. 5). Söz konusu piyasalar büyük ağırlıkla EUA işlemleri gerçekleştirmesine rağmen; yeni yeni CER pazarlarını da oluşturmaya başlanmıştır. Avrupa İklim Borsası (The European Climate Exchange - ECX), ise spot ticaret hizmeti sağlamakta, Powernext verilerini future sözleşmeleri için referans olarak kullanmaktadır.

Karbon Future İşlemleri

Avrupa İklim Borsası (European Climate Exchange), Avrupa karbon piyasasında işlem hacminin yaklaşık %85'ini, EUA ve CER future işlemlerinin de yaklaşık %86.5'unu tek başına gerçekleştirmektedir. Future işlemlerinin %12.5'una ise Nordpool aracılık etmektedir (Hamilton ve ark., 2008, s. 6; Daskaladis ve ark., 2008, s. 7).

Avrupa Birliği karbon future sözleşmelerinin bazı özellikleri aşağıdaki gibidir (IntercontinentalExchange (ICE), 2006, s. 4; Daskaladis ve ark., 2008, s. 8):

- Her iki piyasada da 1000 salım tahsisatı 1 lota karşılık gelmektedir.
- Herhangi bir günde, Aralık teslimi sözleşmeler her yıl vadesi gelmek üzere 2012'ye kadar (II. Taahhüt Dönemi'nin son yılı) uzanmaktadır. Nordpool Aralık sözleşmelerine ek olarak Mart sözleşmeleri de işlem görmektedir. Temmuz 2007'den itibaren ECX, EU ETS'nin ilk taahhüt dönemini kapsayan, vadesi her ay biten future sözleşmeleri de sunmuştur.
- Piyasalarda minimum fiyat değişimi 0.01 Euro olarak belirlenmiştir.
- Tahsisatların satıcının hesabından alıcının hesabına takas merkezi vasıtasıyla aktarılması suretiyle fiziki olarak ödeme yapılmaktadır.

Karbon Opsiyon İşlemleri

Avrupa ve Şikago iklim borsaları 13 Ekim 2006'dan, New York Ticaret Borsası (NYMEX) ise 17 Mart 2008'den itibaren EUA ve CER'ler üzerinden karbon opsiyon işlemlerini başlatmıştır. ECX karbon EUA opsiyonlarının bazı özellikleri aşağıda sıralanmıştır (ICE, 2006, s. 31):

- Opsiyon Türü: Avrupa Tipi
- Minimum miktar: 1 Lot
- Sözleşme Ayları: 5 Adet Aralık Sözleşme ayı (İkinci taahhüt dönemini temsil eden 2008-2012 yılları),
- Bitiş Tarihi: EUA future sözleşmesinin ilgili sözleşme ayının bitiminden 3 gün önceki işlem günü

Yukarıda açıklanan karbon piyasası finansman araçlarının yanısıra şu anda AB

içerisinde çok sınırlı miktarda da olsa Karbon Repo, Karbon Varant, Karbon Bono ve Karbon Spreadleri ile EUA ve CER'ler arasında swap işlemleri de yapılmaktadır (Babakina, 2006; Chevreux, 2006, s. 80).

3.4. Hacme Göre Karbon Piyasaları:

Bu Piyasalar Toptan ve Perakende olarak adlandırılmakta, Toptan Karbon Piyasaları genellikle milyon ton karbon kredisinden daha büyük işlemleri içerirken Perakende Karbon Piyasaları'nda nispeten küçük çaplı karbon ticareti yapılmaktadır.

Tablo 3'de 2007 - 2008 dönemlerinde karbon piyasaları işlem hacimleri ve değerleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir:

Tablo 3: Karbon Piyasası 2007 – 2008 İşlem Hacimleri ve Değerleri

Piyasalar	Hacim (CO ₂ e eşdeğer MilyonTon)		Değer (Milyon ABD Doları)	
	2007	2008	2007	2008
Proje Esaslı İşlemler	876	13,646	1535	33,487
Birincil CDM	552	7,433	389	6,519
İkincil CDM	240	5,451	1,072	26,277
Jİ	41	499	20	294
Gönüllü Piyasalar	43	263	54	397
Tahsisat Piyasaları	2,108	49,361	3,276	92,859
AB Salım Ticareti Sistemi	2,060	49,065	3,093	91,960
New South Wales (Avustralya)*	25	224	31	183
Chicago İklim Borsası*	23	72	69	309
ABD Bölgesel Sera Gazı Girişimi – RGGI*	-	-	65	246
AAUs	-	-	18	211
Toplam	2,984	63,007	4,811	126,345

Kaynak: Kapoor, Ambrossi, State and Trends of The Carbon Market 2009, s:1

* Gönüllü Piyasalar

4. Avrupa Birliği Karbon Piyasaları Fiyat Dinamikleri

Karbon fiyatlarını etkileyen birçok unsur bulunmaktadır. Dünya karbon piyasasının en önemli platformu olan Avrupa karbon piyasalarını etkileyen başlıca un-

surlar aşağıda talep ve arz yönlü olarak açıklanmıştır.

4.1. Talep Yönlü Etkiler

Karbon piyasasına yönelik talebi etkileyen en önemli unsurlar; yakıt fiyatları ve

yakıt dönüşümüdür (Chevreux, 2006, s. 84). Özellikle fosil yakıtların fiyatları yükseldiğinde (düştüğünde) veya yüksek kükürt içeren yakıtların yerine düşük kükürtlü alternatiflerin kullanılmasını içeren daha temiz yakıtlara dönüşüm hızlandıkça (yavaşladıkça) karbon salımı azalacağından (artacağından) karbon birimlerinin de fiyatının düşmesi (yükselmesi) beklenmektedir.

Bunların dışında, salım azaltma potansiyeli (azaltma için fırsat ve maliyetler), teknoloji etkinliğindeki gelişmeler, iklim değişikliği düzenlemeleri ile hava ve su koşulları da karbon birimlerine yönelik talebi etkilemektedir (Chevreux, 2006, s. 84).

4.2. ArzYönlü Etkiler

Karbon piyasasına yönelik arz yönlü etkilerden en önemlisi, Kyoto mekanizması birimleri olan CER'lerin Avrupa Birliği sistemine dahil edilmesi ile ortaya çıkan ekstra tahsisatlar ve dolayısıyla arz fazlalığı olarak gözükmektedir.

Avrupa Birliği Kyoto'nun esnek mekanizma birimlerinin Avrupa Salım Ticareti Sistemi'ne ithal edilmesini sağlamak amacıyla yayınladığı Bağlantı Direktifi (Linking Directive: 2004/101/EC) üye ülkelerin kendileri tarafından, ancak belirlenen özel limitlere kadar bu tür birimlerin ithal edilebileceğini karara bağlamıştır. CER'lerin AB piyasasına girmesine izin verilmesi artan arz sebebiyle, EUA fiyatlarını aşağıya doğru itmektedir.

Bir diğer önemli arz etkeni de, tahsisat sisteminde yer alan Biriktirme (banking) ve Ödünç Alma (borrowing) uygulamalarıdır. Biriktirme, tahsisatların veya birimlerin bir taahhüt döneminden diğerine transfer edilmesidir. EU ETS sisteminde, tahsisatlar yıllık olarak ihraç edildiğinden,

taahhüt dönemi içerisinde serbestçe kullanılabilirken, iki taahhüt dönemi arasında biriktirmeye izin verilmemektedir.

Ödünç Alma ise gelecek taahhüt dönemi için düzenlenmiş tahsisatları cari taahhüt döneminin ihtiyaçlarını karşılamakta kullanmak anlamına gelmektedir. ETS için kullanımı aynı biriktirmede olduğu gibidir. (Pointcarbon(c), 2008)

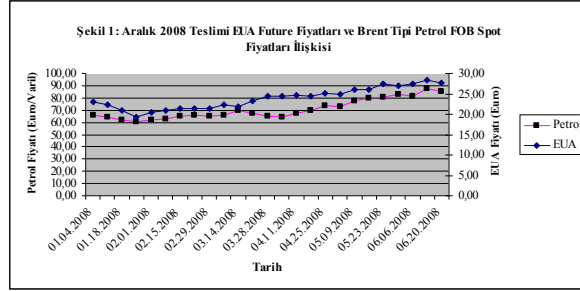
İleride açıklanacağı üzere, biriktirme ve ödünç alma özellikle EUA'ların yılsonu ve taahhüt dönemi sonu fiyatları üzerinde önemli etkiler oluşturmaktadır.

Karbon fiyatlarını etkileyen diğer arz etkenleri; her dönemde kaynaklara yapılan tahsisatların miktarı, ETS sistemindeki sektörlerin gelişmesi, üretime ara veren tesislerin işlemesi ve salımları azaltmaya yönelik herhangi bir çaba olmaksızın, ekonomik çöküntü veya düşen üretim sebebiyle ortaya çıkan fazla tahsisatlar şeklinde sıralanabilir (Chevreux, 2006, s. 84).

Arz ve talep yönlü etkilerin Avrupa spot ve future karbon piyasalarına yansımaları çeşitli dönemler itibariyle aşağıdaki analizler yardımı ile açıklanmıştır.

4.3. Karbon Future Fiyatları ile Petrol Fiyatları Arasındaki ilişki

Şekil 1, 1 Nisan – 20 Haziran 2008 tarihleri arasında Brent tipi spot petrol fiyatları ile Aralık 2008 teslimi future EUA'ları arasındaki fiyat ilişkisini göstermektedir. Şekilden görüleceği üzere petrol fiyatları ile EUA fiyatları arasında mart ve Nisan ayları dışında genelde doğrusal bir trend ilişkisi bulunmaktadır. Örneğin, grafik döneminin dışından kalan 30 Haziran 2008'de 143 dolar civarında tarihi rekor kıran petrol fiyatları, Avrupa karbon fiyatlarını da son 26 ayın en yüksek değerine çıkarmıştır.



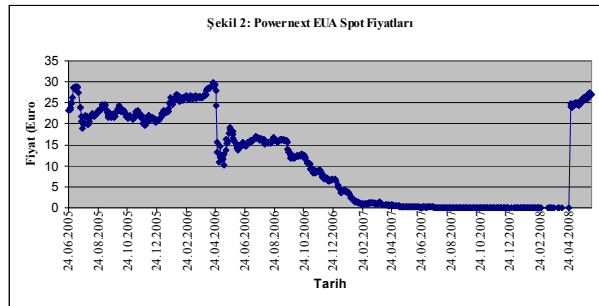
Kaynak: Energy Information Administration (2008);
European Climate Exchange (2008) verilerinden derlenmiştir.

Bu ilişkinin iki sebebi olduğu düşünülebilir; birincisi petrol fiyatları arttıkça, doğalgaz fiyatları da artmakta, artışlara bağlı olarak bu yakıtlarla çalışan enerji santralleri, daha düşük maliyetli ama daha çok kirleten kömüre kaymaktadır. Bu da karbon salımı artışına bağlı olarak, karbon fiyatlarını arttırmaktadır (Pointcarbon (b), 2008). İkinci bir sebep de, Avrupa Salım Ticareti Sistemi'nin, petrol

fiyatlarının artışından en çok etkilenen sektör olan taşımacılık sektörünü içermesidir.

4.4. Karbon Spot Fiyatları Davranışı

Powernext Haziran 2005-Mart 2008 dönemi günlük verileri kullanılarak oluşturulan EUA spot fiyatlarını içeren Şekil 2 aşağıda verilmiştir.



Kaynak: Powernext işlem platformu olan Bluenext (2008) günlük verilerinden derlenmiştir.

Şekilden aşağıdaki çıkarımlar yapılabilir:

- 2005-2007 taahhüt dönemini içeren 2007 teslimi tahsisatların fiyatı, işlemlerin başladığı Haziran 2005'de 23 Euro civarında oluşmuştur.
- 2007 teslimi 2005 tahsisatlarının süresinin bitmesine yakın tarih olan 18.04.2006'da, tahsisatların, taahhüt dö-

nemi içindeki diğer yıla (2006) aktarılabilmesi imkanı (Biriktirme (Banking) uygulaması) etkisi ile fiyat en yüksek noktaya (29.75 Euro) ulaştırmıştır.

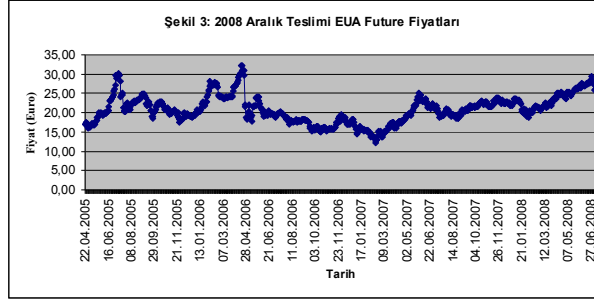
- Nisan 2007'nin sonuna doğru, 2005-2007 taahhüt döneminin sona ermesi ve I. Taahhüt Dönemi tahsisatlarının II. Taahhüt Dönemi'ne (2008-2012) taşınmaması sebebiyle katılımcılar, Mayıs 2008'de değeri kalmayacak olan bir varlığı

ellerinde tutmak istememişlerdir. Bu sebeple fiyat I. Taahhüt dönemi tahsisatlarının en düşük seviyesi olan 0,01'e düşmüştür.

- Mayıs 2008'den itibaren 2008 teslimi yeni tahsisatların fiyatı oluşmaya başlamıştır.

4.5. Karbon Future Fiyatları Davranışı

Şekil 3 Avrupa İklim Borsası'nda oluşan gösterge niteliğindeki Aralık 2008 teslimi AB karbon tahsisatları future sözleşme fiyatlarının 22 Nisan 2005 ile 10 Temmuz 2008 arası trendini göstermektedir.

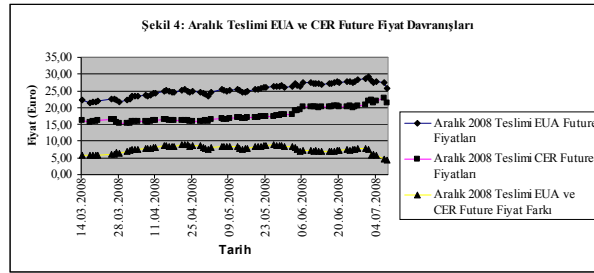


Kaynak: European Climate Exchange (2008)

Şekilden de anlaşılacağı üzere, işlemlerin başladığı tarihlerde 17 Euro civarında olan fiyatlar, 19.04.2006'da yükselen petrol fiyatları ve salım yükümlülüklerini yerine getirmek isteyen alıcıların yoğun alımlarıyla 32.25 Euro ile tarihi zirvesine çıkmıştır. 20 Şubat 2007 tarihinde ise 12.25 Euro ile tarihinin en düşük seviyesini görmüştür. 2008 yılının başından itibaren ise, kar-

bon future fiyatlarında bir yükseliş trendi olduğu gözükmemektedir.

Şekil 4 ise, Avrupa İklim Borsası'nda oluşan Aralık 2008 teslimi AB karbon tahsisatları ile CDM projelerinden üretilen CER future sözleşme fiyatlarının, CER'lerin işlem görmeye başladığı 14 Mart 2008 ile 10 Temmuz 2008 tarihleri arasındaki ilişkisini göstermektedir.



Kaynak: European Climate Exchange (2008) verilerinden hazırlanmıştır.

(CER işlemleri ECX'de 14 Mart 2008'de başlamıştır.)

Şekilden de görüleceği üzere; EUA fiyatları ile CER fiyatları arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmaktadır. Tarihsel olarak bakıldığında aradaki farkın ortalama

olarak ton başına 7.65 Euro (Tarihi EUA fiyatlarının %71'i) olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların sebepleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- **Uluslararası İşlem Kütüğü'nün (ITL - International Transaction Log) Oluşturulmamış Olması:** ITL, bir çevrimiçi platform vasıtası ile Birleşmiş Milletler'i ulusal sera gazı kütüklerine bağlayarak; ulusal kütüklerden gelen CDM projelerini onaylama ve belgelendirme süreçlerini kontrol etmektedir. ITL, projelerin Kyoto mekanizmalarına uygunluğunu veya uygunsuzluğunu tespit ettikten sonra da tekrar ulusal kütüklere bildirimde bulunmaktadır (UNFCCC, t.y.). Ülkelerin platformu işletmede gecikmesi CER'lerin likiditesini azaltmakta ve dolayısı ile fiyatlarını düşürmektedir.

- **CER'lerin Teslim Riski (Delivery Risk):** Genelde Kyoto birimleri özelde ise CER'lere yönelik bir diğer risk Teslim Riski'dir. Bu risk, üstlenilen projenin hiç yapılamaması, gecikmesi veya projenin beklenenden daha düşük hacimde faaliyet

göstermesi olarak açıklanmaktadır. (Kenna, 2007)

Ayrıca CER fiyatları da kendi içerisinde, projelerin sürecindeki farklılıklara dayanan riskler dolayısı ile farklı fiyatlandırılmaktadır. Bunlar aşağıda açıklanmıştır:

- Standard Kalkış Sözleşmeleri (Standard Take-off Contracts) olarak adlandırılan bir grup CER'lerde alıcılar teslim ve performans riskini üstlenirken, hiç kimse kayıt riskini üstlenmemektedir. Bu sebeple fiyatları tarihsel olarak 6-9 Euro arasında kalmaktadır.

- Satıcıların risklerin çoğunu üstlendiği CER'lerin fiyatı 9-15 Euro arasında olmaktadır.

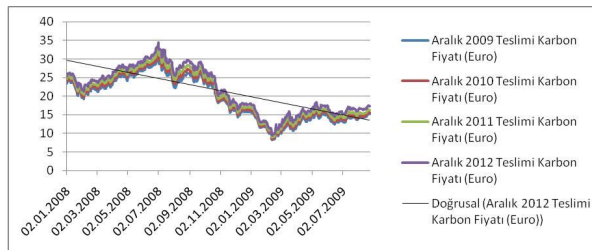
- Teslimi garantili ve kayıtlı projelere dayanan CER'lerin fiyatı ise 15-25 Euro arasında değişmektedir.

Bununla birlikte Haziran 2008'de başlayan trendin devamı olarak; Temmuz 2008'de Aralık 2008 teslimi EUA fiyatı (26.10 Euro) aynı tarihli ve teslimli CER fiyatı (21.75 Euro) arasındaki fark 4.35 Euro'ya kadar (EUA fiyatlarının %84'ü) inmiştir. Bu da EUA ile CER arasındaki fiyat farkının daralmaya başladığını gösterebilir. Bunun en önemli sebebi; Avrupa Birliği Komisyonu'nun 1 Aralık itibarı ile ITL'ye AB'nin 27 ülkesinin entegre olacağı konusundaki beklentiler olmuştur. ¹

4.6. Kriz Döneminde Karbon Piyasasının Davranışı

Özellikle 2008'in dördüncü çeyreğinden itibaren etkisini göstermeye başlayan küresel mali kriz karbon piyasasında da olumsuz etkilerini göstermeye başlamış, Şekil 5'den de görüleceği üzere karbon fiyatlarında önemli düşüşlere sebep olmuştur.

Şekil: 5 Kriz Dönemi Karbon Fiyatları



Kaynak: European Climate Exchange (2009)

¹ Ekim 2008 itibarı ile tüm AB ülkeleri platformu işletmeye başlamıştır.

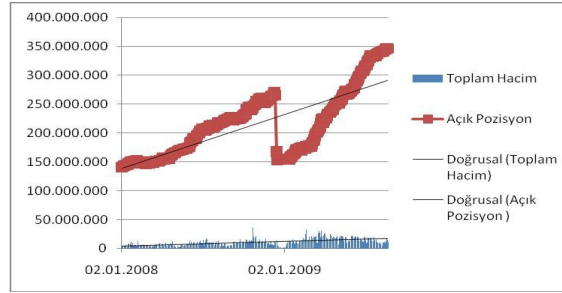
Bu düşüşün sebepleri aşağıdaki gibi açıklanabilir:

- i. Küresel üretimde meydana gelen azalma karbon salımını ve beraberinde karbon fiyatlarını doğal olarak düşürmüştür.
- ii. Karbon fiyatını etkileyen en önemli unsurlardan olan petrol fiyatlarında küresel krizde meydana gelen düşüş; fiyatları da aşağıya çekmiştir.
- iii. Kriz sebebiyle mali piyasalarda fon bulma imkanlarının daralması; çevre dostu yatırımları ve dolayısı ile mali karbon ürünlerinin arzını azaltmıştır.

- iv. Ülkelerin Kyoto Protokolü'nde öngörülen düzenleyici tedbirleri geciktirmesi piyasayı olumsuz etkilemektedir.
- v. 2012'de yürürlüğe girecek olan yeni Küresel İklim Değişikliği Anlaşması konusunda piyasaların geleceğini saran belirsizlik piyasanın zayıflamasına sebep olmuştur.

Şekil 7'den de görüleceği üzere, global kriz ile birlikte hem işlem hacmi hem de açık pozisyonun artması fiyatlardaki aşağı yönlü hareketin devam edeceğini göstermektedir

Şekil: 7 Kriz Dönemi Karbon Piyasası İşlem ve Açık Pozisyon Hacimleri



Kaynak: European Climate Exchange (2009)

Sonuç ve Öneriler

2020 yılında ulaşacağı tahmin edilen 3.1 trilyon dolarlık piyasa hacmi ile küresel iklim değişikliğini engellemede bir araç olarak ortaya çıkan karbon piyasaları, özellikle Avrupa Birliği ülkelerinin temiz enerjiye yönelik yatırımlarında önemli bir proje ve finansman tekniği olarak hızla gelişmektedir.

Piyasa oyuncularına göre, küresel iklim değişikliği bu hızla devam ettiği takdirde karbon piyasasının, geleceğin en büyük emtia piyasası olması kaçınılmaz gözükmektedir.

Avrupa Birliği karbon piyasaları dışındaki karbon piyasaları henüz olgunlaşma aşamasında olup, Newyork ve Kanada Borsası gibi gelişmiş ülke borsalarının bir çoğu, 2008 içerisinde hızla karbon piyasalarını oluşturmaya başlamışlardır.

Piyasa fiyatında bir homojenlik sağlanamamış ve bazı piyasa araçlarının henüz standartlaşmamış olmasına rağmen karbon fiyatlarını etkileyen en önemli unsurlar; global üretim düzeyi, petrol ve doğalgaz fiyatlarında meydana gelen değişim, yakıt dönüşümü, Avrupa Birliği Tahsisatlarına yönelik biriktirme uygulaması, Belge Salım Azaltımları'nın Avru-

pa Birliği piyasalarına dahil edilmesine bağlı arz değişimleri ile küresel anlaşmalar ve yerel düzenlemeler olarak gözükmektedir.

Karbon piyasalarının geleceği açısından bakıldığında, sera gazı salımında hızlı artış kaydeden ülke durumunda olan, küresel karbon salımı azaltımının öncülüğünü yapan Avrupa Birliği ile üyelik müzakereleri yapan ve Ağustos 2009'da Kyoto Protokolü'ne taraf hale gelen Türkiye'nin de bu piyasalarda katılımcı olması birçok fırsatı da beraberinde getirecektir.

Kaynaklar

Avrupa Birliği (08 Mart 2005), Questions & Answers on Emissions Trading and National Allocation Plans, [Basın Açıklaması: MEMO/05/84]. Brussel. Erişim tarihi: 23 Haziran 2008, erişim: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/05/84&format=HTML&aged=1&language=EN&guiLanguage=en>

Babakina, O. (2006). Financing CDM projects: A Global Approach is Required. Erişim tarihi: 17 Haziran 2008, erişim: http://www.eurilst.org/main/images/3/32/CDM_Financing_Babakina.doc

Bluenext (2008). Statistics. Erişim tarihi: 12 Temmuz 2008. Erişim: http://bluenext.eu/2005-2007_BNS_STATS.xls

BSI Türkiye (t.y.). Temiz Kalkınma Mekanizması [Clean Development Mechanism]. Erişim Tarihi 10 Haziran 2008, erişim: <http://www.bsi-turkey.com/tr/Tetkik-ve-Belgelendirme-Hizmetleri/Yonetim-sistemleri/Standartlar-ve-urunlerimiz/Temiz-Kalkinma-Mekanizmasi/>

Capoor, K., & Ambrosi, P. (2006). State and Trends of the Carbon Market 2006. Washington: The WorldBank.

Capoor, K., & Ambrosi, P. (2008). State and Trends of the Carbon Market 2008. Washington: The WorldBank.

Capoor, K., & Ambrosi, P. (2009). State and Trends of the Carbon Market 2009. Washington: The WorldBank.

Chicago Climate Futures Exchange (2004). Allowance Trading Program: Market Architecture, Market Dynamics and Pricing. Erişim tarihi: 26 Haziran 2008, erişim: http://www.ccfex.com/education_ccfe/SO2_Background_Drivers_Pricing_PDF.pdf

Chevreux (2006). Carbon Focus. Erişim Tarihi 17. Haziran 2008, erişim: [http://www.calyon.com/produit/attachements/Chevreux,-a-socially-responsible-investment-research.UK%7CCARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF%7C1912/\\$file/CARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF?OpenElement](http://www.calyon.com/produit/attachements/Chevreux,-a-socially-responsible-investment-research.UK%7CCARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF%7C1912/$file/CARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF?OpenElement)

Climate Exchange Plc. (2008). About Climate Exchange Plc. Erişim tarihi: 01 Temmuz 2008, erişim, <http://climateexchangeplc.com/home/about-ccx>

Dales, J. (1968). Pollution, Property and Prices. Toronto: University of Toronto Pres.

Daskaladis, G., Psychoyios, D., & Markellos, R.N. (2008). Modeling CO2 Emission Allowance Prices and Derivatives: Evidence from the European Trading Scheme. Social Science Research Network (SSRN). Erişim tarihi: 18 Haziran 2008, erişim: http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID1136102_code333187.pdf?abstractid=912420&mirid=1

Energy Information Administration (2008). Historical Data Overview. Erişim tarihi: 02 Temmuz 2008, erişim: http://www.eia.doe.gov/overview_hd.html&sa=X&oi=smap&resnum=1&ct=result&cd=6&usg=AFQjCNHs2usJE2OlVqX80S-KoGEI-k5B8A

Energy Information Administration (2009). Historical Data Overview. Erişim tarihi: 28 Ağustos 2009, erişim: http://www.eia.doe.gov/overview_hd.html&sa=X&oi=smap&resnum=1&ct=result&cd=6&usg=AFQjCNHs2usJE2OlVqX80S-KoGEI-k5B8A

European Climate Exchange (ECX) (2008). ECX Historical Data. Erişim tarihi: 12 Temmuz (2008). Erişim: <http://www.europeanclimateexchange.com/content.asp?id=4&sid=FuturesPriceV>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)(a) (2007). Climate Change Synthesis Report: Summary for Policymakers. Erişim tarihi: 18 Mayıs 2008, erişim: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_spm.pdf

Intergovernmental Panel on Climate Change(b) (2007). Summary for Policymakers. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change İçinde. Cambridge: Cambridge University Press

Hamilton, K., Sjardin, M., Marcello, T., & Xu, G. (2008). Forging a Frontier: State of the Voluntary Carbon Markets 2008. Erişim tarihi: 19 Haziran 2008 erişim: http://www.ecosystemmarketplace.com/documents/cms_documents/2008_StateofVoluntaryCarbonMarket2.pdf

IntercontinentalExchange (ICE) (2006). ICE Future ECX Carbon Financial Instrument Futures and Options Contracts User Guide. Erişim Tarihi: 4 Temmuz 2008 erişim: [https://www.theice.com/produit/attachements/Chevreux,-a-socially-responsible-investment-research.UK%7CCARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF%7C1912/\\$file/CARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF?OpenElement](https://www.theice.com/produit/attachements/Chevreux,-a-socially-responsible-investment-research.UK%7CCARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF%7C1912/$file/CARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF?OpenElement)

ICE Future ECX Carbon Financial Instrument Futures and Options Contracts User Guide. Erişim Tarihi: 4 Temmuz 2008 erişim: [https://www.theice.com/produit/attachements/Chevreux,-a-socially-responsible-investment-research.UK%7CCARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF%7C1912/\\$file/CARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF?OpenElement](https://www.theice.com/produit/attachements/Chevreux,-a-socially-responsible-investment-research.UK%7CCARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF%7C1912/$file/CARBON%20FOCUS%20Chevreux%202006.PDF?OpenElement)

com/publicdocs/futures/ICE_Futures_ECX_CFI_Contract_User_Guide.pdf

Kenna, J. (2007). Delivery Risk and Carbon Credits. Erişim tarihi: 17 Haziran 2008, erişim: http://dev.camcoglobal.com/cmsadmin/uploads/ARTICLE_Point_Carbon_guest_commentary_No_v_2007.pdf

Kollmuss, A., Zink, H., & Polycarp, C. (2008). Making Sense of the Voluntary Carbon Market A Comparison of Carbon Offset Standards. Stockholm Environment Institute and Tricorona. Erişim tarihi: 14. Haziran, 2008, erişim: http://www.sei-us.org/wwf_offset_standards_execsum.pdf

Lecocq, F., & Capoor, K. (2005). State and Trends of the Carbon Market 2005. Washington: The WorldBank.

Mckinnonandclarke (t.y.). Joint Implementation, Erişim tarihi: 25 Haziran 2008, erişim: http://www.mckinnon-clarke.sk/English/serv_environmental_joint.asp?mnuSub=serv_environmental_joint

Navann, O. (2005). Developing a CDM Project the CDM Market, Project Design Document Training, Erişim tarihi: 16 Haziran 2008, erişim: <http://www.iges.or.jp/en/cdm/pdf/cambodia/activity02/cambodia2A.pdf>

Point Carbon(a) (Mayıs, 2008). Carbon Market Transactions in 2020: Dominated by Financials? [Basın Açıklaması]. Oslo: Point Carbon

Point Carbon(b). (2008, 30 Haziran). Carbon Market Daily. Erişim tarihi: 30 Haziran 2008, erişim: <http://www.pointcarbon.com>

Pointcarbon(c) (2008). Carbon A-Z - glossary of keywords. Erişim tarihi: 30 Haziran 2008, erişim: <http://www.pointcarbon.com/aboutus/productsandprices/1.266906>

Powernext (2007). Market Activity. Erişim tarihi: 01 Temmuz 2008, erişim: http://www.powernext.fr/modules/PwnDl/download/files/eng/BILAN2007_EN.pdf erişim: http://european-dcis.undp.org/uploads/public/file/CarbonFinanceTrainingIstanbul-Jan08/presentation_istanbul_fortis.ppt

Öztürk, M.,(y.t). Gönüllü Karbon Ticareti. Erişim tarihi: 29.08.2009, Erişim: <http://www.mozturk.net/Upload//karbon.pdf>

Singh G. (2009). Understanding Carbon Credits, Delhi, India: Aditya Books Pvt. Ltd.

Tfsgreen(a) (2008). Joint Implementation. Erişim tarihi: 25 Haziran 2008, erişim: <http://www.tfsgreen.com/global-markets/joint-implementation/>

Tfsgreen(b) (2008). Key Parties of the Joint Implementation. Erişim tarihi: 25 Haziran 2008,

erişim: <http://www.tfsgreen.com/global-markets/joint-implementation/key-parties.php>

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Haber Bülteni (2006). Sera gazı Emisyon Envanteri [GHG Emission Inventory]. 1990-2004. (Sayı:197)

United Nations (UN) (2002). An Emerging Market for The Environment: A Guide to Emission Trading. Denmark: United Nations Publications.

United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC (t.y.) . International Transaction Log. Erişim tarihi 07 Temmuz 2009, erişim:

http://unfccc.int/kyoto_protocol/registry_systems/itl/items/4065.php

United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC (1997). Kyoto Protocol, Erişim tarihi: 5 Haziran 2008, erişim: http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/1678.php

United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC (2004). İklim Özen Göstermek, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü için Bir Kılavuz [To Care to Climate Change, A Guide for United Nations Framework Convention on Climate Change and Kyoto Protocol]. Erişim tarihi: 15 Haziran 2008, erişim: <http://www.iklim.cevreorman.gov.tr/Kitaplar/iog.pdf>

United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC (2008). The CDM Executive Board Background, Erişim tarihi: 30 Mayıs, 2008, erişim: <http://cdm.unfccc.int/EB/index.html>

United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC (a) (2009) Erişim tarihi: 25 Ağustos, 2008, erişim: http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/status_of_ratification/application/pdf/kp_ratification_20090826corr.pdf

United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC (b) (2009). The CDM Statistics, Erişim tarihi: 25 Ağustos, 2009, erişim: <http://cdm.unfccc.int/Statistics/index.html>

UtiliPoint (2007, 31 Ağustos). IssueAlert. Erişim tarihi: 30 Haziran 2008, http://www.ctrade.org/VERsAugust_31_2007.pdf

Watkiss, P., & Downing, T. E. (2008). The Social Cost of Carbon: Valuation Estimates and Their Use in UK Policy, The Integrated Assessment Journal, Bridging Sciences & Policy, 8(1), 85-105

Yamin, F. (Ed) (2005). Climate Change and Carbon Markets: A Handbook of Emissions Reduction Mechanism. Londra: Earthscan