



## ULUSLARARASI KARBON TİCARETİ VE TÜRKİYE

## INTERNATIONAL CARBON TRADE AND TURKEY

Gülüzar BİNBOĞA<sup>1</sup>

---

### ÖZET

*Sürdürülebilir bir dünya için küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine sebep olan insan kaynaklı sera gazlarının atmosferdeki seviyesini stabilize etmek amacıyla 1992 yılında yapılan Rio Dünya Zirvesinde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) imza altına alınmıştır. Bu sözleşme çerçevesinde, ülkelerin sera gazi salınımlarını sınırlamak ve azaltmalarını sağlamak üzere 1997 yılında Kyoto protokolü oluşturulmuştur. Küresel ısınmanın yol açtığı iklim değişikliği ülkelerin yalnız başına çözüm bulabileceği bir sorun değildir. Tüm gezegeni ilgilendiren bu sorunla mücadelede protokol Temiz Kalkınma Mekanızması, Ortak Yürütme ve Emisyon Ticareti olmak üzere üç önemli esneklik mekanızması öngörmektedir. Bu çalışmada, Kyoto Protokolü esneklik mekanizmalarının hayatı geçirilmesiyle oluşan karbon piyasaları ve Türkiye'nin durumu incelenecaktır.*

**Anahtar Kelimeler:** Kyoto Protokolü, karbon piyasaları, emisyon ticareti (karbon ticareti).

---

<sup>1</sup> Dr., Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Uzman

## **ABSTRACT**

*United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) was signed up in the UN Conference on Environment and Development (UNCED), also known as the Earth Summit, which was held in Rio de Janeiro, Brazil in 1992 with the main aim of stabilizing the level of the human-induced greenhouse gases in the atmosphere, which cause global warming and climate change, to ensure a sustainable world. The Kyoto Protocol was created under the UNFCCC in 1997 to limit and reduce the collective emissions of greenhouse gases of the industrialized countries. Global climate change caused by global warming is not an issue that can be solved easily by the countries on their own. The Kyoto Protocol, which was regulated to struggle against this issue of the whole planet, predicts three "flexibility mechanism": Clean Development Mechanism (CDM), Joint Implementation (JI) and Emissions Trading (ET). In this study, carbon markets which have been occurred with the implementation of flexibility mechanisms of the Kyoto Protocol, will be examined with the Turkey's situation in the protocol.*

**Key Words:** *The Kyoto Protocol, carbon markets, emissssions trade (carbon trade).*

## **1. GİRİŞ**

Bilim adamlarınca insanlık tarihinin en önemli sorunu olarak nitelendirilen küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkileri giderek artmaktadır. Dünyanın jeolojik tarihi boyunca iklim sisteminde değişiklikler süregelmiştir. İnsan faktörünün iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkileri ise 19. yüzyılda başlayan Sanayi Devrimi ile başlamıştır. Atmosfere insan kaynaklı (antropojenik) olumsuz etkilerin (fosil yakıtların kullanımının artması, dünya nüfusunun katlanarak artması vb.) giderek hızlanması sonucu sera gazı konsantrasyonun artması küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğine neden olmuştur.

Bu noktada, BMİDÇS (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi) ile Kyoto Protokolü önemli bir kilometre taşı olmuş ve dünya yeni bir çağ'a adım atmıştır: "Çevre Çağı". 1992 yılında imzalanan ve birçok ülkenin taraf olduğu BMİDÇS kapsamında 1997 yılında Kyoto Protokolü oluşturulmuş ve Sözleşme'nin Ek-I listesinde bulunan ülkelere sayısal sera gazı azaltım yükümlülükleri vererek 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Şu an itibarıyle 83 devlet tarafından imzalanan protokol, iklim sistemlerinin değişmesinde en önemli etken olan sera gazı salınım miktarını azaltmak için üç önemli esneklik mekanizması öngörmektedir.

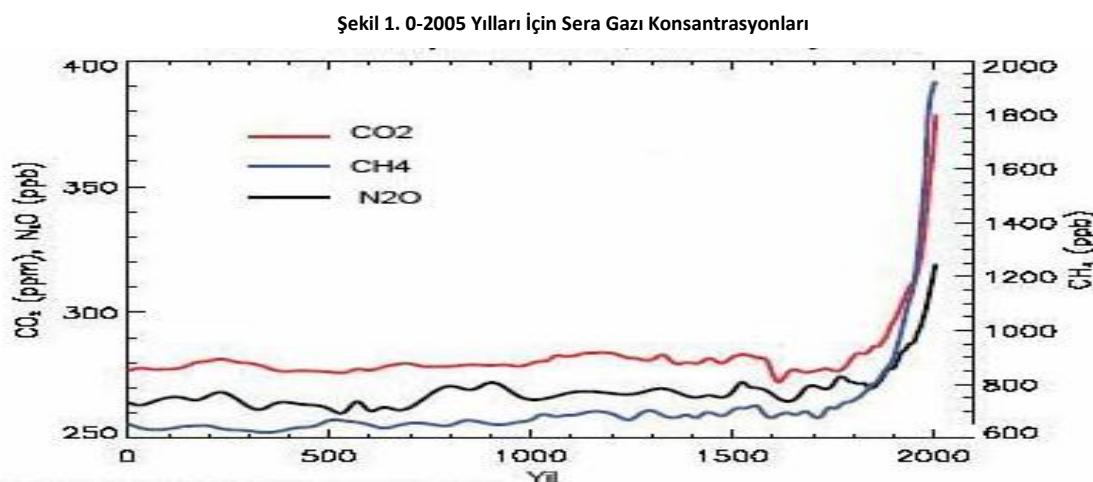
Bu mekanizmalar, proje temelli Ortak Yürütme ve Temiz Kalkınma Mekanizması ile piyasa temelli Emisyon Ticaretidir. Bu çalışmanın konusunu oluşturan Karbon Ticareti olarak da adlandırılan Emisyon Ticaretinde protokolle sayısal emisyon azaltım yükümlülüğü almış ülkelere, belirlenmiş olan emisyon azaltım miktarlarının bir bölümünün ticaretini yapma izni verilmektedir. Bu kapsamda, Emisyon Ticareti sistemi ile yeni bir finansal piyasaya merhaba denilmiş oldu: "Karbon Piyasası". Karbon piyasaları, Zorunlu Karbon Piyasaları ve sosyal sorumluluk ilkesi çerçevesinde kurulmuş, gönüllülük ilkesi çerçevesinde işleyen Gönüllü Karbon Piyasaları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Türkiye ise 2004 yılında BMİDÇS taraf olmuş ve 2009 yılında Kyoto Protokolünü imzalamıştır. Türkiye, Kyoto Protokolü kapsamında Ek-B dışı ülke statüsünde yer aldığından dolayı halen herhangi bir sayısal emisyon azaltım yükümlülüğü bulunmamaktadır. Bundan dolayı da Türkiye'nin zorunlu karbon piyasalarında işlem yapma hakkı bulunmamaktadır. Ancak, zorunlu karbon piyasalarından bağımsız olarak işleyen gönüllü karbon piyasalarına yönelik projeler 2005 yılından beri Türkiye'de geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. 2012 yılı itibarıyle gönüllü karbon piyasalarında 178 proje yapılmıştır. Bu projeler yıllık bazda 11.845.505 ton CO<sub>2</sub>e sera gazı azaltımı sağlayacak kapasitededir. Bu kapsamda, Kyoto Protokolünü imzalamış bir ülke olarak Türkiye'nin gelecek dönemlerde uluslararası karbon piyasalarında atacağı adımlar çok önemlidir.

## 2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ VE KYOTO PROTOKOLÜ

Dünyadaki doğal dengeler, belirli dönemlerde, çeşitli nedenlerle değişim göstermektedir (Yıldız, 2009). 19 yüzyılda başlayan sanayileşme ile birlikte fosil yakıtların başta sanayi olmak üzere ulaşımda ve ısıtmada kullanılması ile atmosferde karbondioksit gibi sera gazlarının (sera gazları hem doğal hem de insan kaynaklı olup atmosferdeki kırmızı ötesi radyasyonu emen ve tekrar yayan gaz oluşumları anlamına gelmektedir) konsantrasyonu hızlı şekilde artmaya başlamıştır. Ayrıca, yanlış arazi kullanımı değişiklikleri, şehirleşme, ormansızlaşma, katı atıkların vahşi depolanması yanında anız yakma, çeltik üretimi, hayvancılık ve gübreleme gibi tarımsal etkinliklerden dolayı sera gazlarının miktarı Şekil 1'de de görüldüğü gibi hızla artmıştır (Öztürk, 2009). Atmosferde sera gazi salinimındaki bu artış ise küresel ısınmayı tetiklemiştir.

Bilim adamları yüzyıla aşkın bir süredir sera gazının atmosferdeki etkileri konusunda bilgiye sahiptirler. İlk kez 1896 yılında İsveçli Kimyacı Svante Arrhenius sera gazlarının atmosferdeki etkilerini tanımlamıştır (Oberthür vd., 1999).



Kaynak: Öztürk, 2007.

Küresel ısınmaya bağlı olarak ortaya çıkan iklim değişikliği farklı biçimde ve değişik boyutlarda ekolojik sistemleri, toplumları ve sosyo-ekonomik koşullarını etkilemektedir. Küresel ısınma, deniz seviyesinin yükselmesine, sıcaklıkların artmasına, kuraklık ve sellerin oluşmasına, buzulların erimesine, birtakım salgın hastalıkların ortayamasına ve dünyadaki bazı canlı türlerinin yokmasına kadar geniş bir etki alanına sahiptir. Ekolojik sistemde meydana gelen bu tür değişimler, toplumları da oluşan yeni durumla baş etme ve bu duruma uyum sağlama noktasında yönlendirmektedir (Yıldız, 2009).

Bu doğrultuda, atmosferde tehlikeli bir boyuta varan sera gazi emisyonlarının iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkisini önlemek ve belli bir seviyede durdurmak amacıyla 3-14 Haziran 1992 yılında

toplunan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda (Rio Dünya Zirvesi) United Nations Framework Convention on Climate Change-Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) imzaya açılmış (DSİ, 2010) ve 21 Mart 1994 yılında yürürlüğe girmiştir (Ültanır, 2005). 195 tarafı bulunan ve 165 tarafça imzalanan sözleşme (UNFCC, 2010), neredeyse evrensel bir katılıma ulaşmıştır (ÇOB, 2002).

BMİDÇS'de karşılaştırılabilir bir zaman periyodunda gözlenen doğal iklim değişikliklerine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan değişiklikler iklim değişikliği olarak tanımlanmıştır (Kovancılar, 2001).

Sözleşmenin amacı, atmosferdeki sera gazı birikimlerini, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiye önleyecek bir düzeyde durdurmayı sağlamak, böyle bir düzeye, ekosistemin iklim değişikliğine doğal bir şekilde uyum sağlamasına, gıda üretiminin zarar görmeyeceği ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde devamına izin verecek bir zaman içerisinde ulaşmaktır.

Sözleşmenin temel ilkeleri;

- İklim sisteminin eşitlik temelinde, ortak fakat farklı sorumluluk ilkesine uygun olarak korunması,
- İklim değişikliğinden etkilenecek olan gelişme yolundaki ülkelerin ihtiyaç ve özel şartlarının dikkate alınması,
- İklim değişikliğinin etkilerine karşı önlem alınması ve alınacak önlemlerin etkin maliyetli ve küresel yarar sağlayacak şekilde olması,
- Sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi ve belirlenecek politika ve önlemlerin ulusal kalkınma programlarına dahil edilmesi,
- Tarafların işbirliği yapmalarıdır.

Sözleşmede iklim değişikliğinin ortaya çıkmasında tarihsel sorumlulukları bulunan ülkeler ve o zamanki OECD'ye üye ülkeler, gelişmişlik düzeylerine göre iki listede gruplandırılmıştır (Tablo 1).

Sözleşme gereğince Ek-I'den farklı olarak, Ek-II ülkelerinin, emisyon azaltım faaliyeti gerçekleştiren gelişmekte olan ülkelere finansal destek sağlama, onların gelişmelerine yardımcı olma ve teknoloji transferi gibi yükümlülükleri vardır.

Tablo 1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sözleşmesine Taraf Ülkeler

EK-I Ülkeleri (40+AB) Sanayileşmiş Ülkeler (26+AB)+ PEGSÜ (14)	Ek-II Ülkeleri (23+AB)
<p><b>Sanayileşmiş Ülkeler:</b>            Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan, Türkiye, Lihtenştayn, Monako.</p> <p><b>Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecinde Olan Ülkeler (PEGSÜ):</b>            Beyaz Rusya, Bulgaristan, Estonia, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Çek Cumhuriyeti, Slovenya, Slovakya, Hırvatistan.</p>	<p><b>Sanayileşmiş Ülkeler:</b>            Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan.</p>

Kaynak: DSİ, 2010.

BMİDÇS'nin yürürlüğe girmesi sonrasında başlayan Taraflar Konferansı (COP) süreci kapsamında, 1997 yılında Kyoto'da (Japonya) gerçekleştirilen COP-3 ile iklim değişikliğine karşı mücadelede yeni bir dönem başlamıştır. COP-3'e kadar yürütülen müzakereler sonucu, BMİDÇS kapsamında bu sözleşmenin amaçlarını somutlaştırarak iklim değişikliğine yönelik uluslararası işbirliğini bir aşama daha ileri götürürken Kyoto Protokolü 11 Aralık 1997 tarihinde kabul edilmiştir. Kyoto Protokolü, Rusya'nın Kasım 2004'te anlaşmayı onaylamasından 90 gün sonra 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir (yürürlüğe girmesi için en az 55 ülkenin Protokol'e taraf olması, taraf olan ülkelerin toplam emisyonlarının ise, Ek-I ülkelerinin 1990 yılındaki toplam emisyonlarının en az %55'i kadar olması gerekmektedir) (Maliye Bakanlığı, 2010). Şu an itibarıyle 83 tarafça Kyoto Protokolü imzalanmıştır. Ek-I'de yer alan tarafların toplam emisyonlarının yüzdesi %63,7'dir (UNFCC, 2013).

#### Kyoto Protokolü'nün kapsadığı başlıca hususlar şunlardır:

- Ek-I taraflarına, 2008-2012 yılları arasında sera gazı emisyonlarını 1990 düzeylerinin en az %5 daha altına çekmeleri yükümlülüğü getirilmiş ve bu çerçevede bir Ek-B listesi oluşturulmuştur. Ek-B kapsamında 1990 yılını temel yıl olarak pazar ekonomisine geçiş sürecinde olan ülkelere (Bulgaristan, Estonia, Romanya, Slovakya, Slovenya, Polonya, Hırvatistan, Ukrayna) temel yıl seçiminde esneklik tanınmıştır.

-Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonia, Avrupa Topluluğu, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Letonya, Litvanya, Lihtenştayn, Lüksemburg, Monako, Hollanda, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsviçre, Büyük Britanya Birleşik Krallığı ve Kuzey İrlanda'nın emisyonlarını %8 oranında,  
-ABD'nin %7 oranında,

-Kanada, Macaristan, Japonya ve Polonya'nın %6 oranında,  
-Hırvatistan'ın %5 oranında emisyonlarını azaltması gerektiği;  
-Yeni Zelanda, Rusya Federasyonu ve Ukrayna'nın emisyonların aynı oranda kalması ve Norveç'in %1, Avustralya'nın %8, İzlanda'nın ise %10 oranlarında emisyonlarını artırabilmesi hukme bağlanmıştır.

- Emisyonları azaltılması hedeflenen sera gazları; Karbondioksit ( $\text{CO}_2$ ), Metan ( $\text{CH}_4$ ), Diazotmonoksit ( $\text{N}_2\text{O}$ ), Hidrofluorokarbonlar (HFC'ler), Perfluorokarbonlar (PFC'ler) ve Sülfür Heksafuorid ( $\text{SF}_6$ ) olarak belirlenmiştir.
- Enerji verimliliğini ve ormanlaştırmayı artırmak, tarım ve ulaştırma politikalarında çevreyi ve dolayısıyla iklim değişikliğini daha çok göz önünde bulundurmak, konuya ilgili teknolojik gelişmeye yönelik ar-ge çalışmalarında bulunmak başlıca hedefler arasında belirtilmiştir.
- Sera gazı emisyonlarına yol açan sektörlerde, BMİDÇS'nin amacıyla ve piyasa araçlarının uygulanmasına aykırı olan piyasa uyumsuzluklarının, mali teşviklerin, vergiler ile gümrük istisnalarının ve sübvansiyonların kademeli olarak azaltılması ya da ortadan kaldırılmaları konusunda politika ve önlemlerin uygulanması öngörlülmüştür (Maliye Bakanlığı, 2010).
- Protokol, sera gazı emisyonlarını azaltmak için emisyon ticareti, ortak yürütme ve temiz kalkınma olmak üzere 3 tür mekanizmayı öngörmüştür. Bu mekanizmalar, tarafların etkin maliyetle emisyon azaltma ya da karbon yutaklarını geliştirme faaliyetlerini diğer ülkelerde gerçekleştirmeye fırsatını sunmakta ve böylece taraflara bir çeşit esneklik sağlamaktadır (Cosgrove, 2009).

26 Kasım-7 Aralık 2012 tarihleri arasında Katar'ın başkenti Doha'da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği 18. Taraflar Konferansında ise 2020 yılında yürürlüğe girmesi beklenen yeni iklim anlaşmasına yönelik olarak ortak vizyon geliştirme, emisyon azaltımı, finansman, iklim değişikliğine uyum, teknoloji ve kapasite geliştirme konularında müzakereler yapılmıştır. Konferans sonucunda, 2015 yılına kadar tüm ülkeleri kapsayacak evrensel iklim değişikliği anlaşması için daha fazla çaba gösterilerek anılan tarihe kadar sonuçlandırılması ve en geç 2020 yılında da anlaşmanın yürürlüğe girmesi öngörlülmüştür. Konferansta, Kyoto Protokolünün 2. yükümlülük döneminin 1 Ocak 2013 tarihinde başlayıp 31 Aralık 2020 tarihinde de sona ermesine ve Kyoto Protokolü esneklik mekanizmalarının da devamına karar verilmiştir. Ayrıca, ülkelerin 2020 yılına kadar emisyon azaltım hedefleri konusunda daha fazla çaba göstermeleri gerektiği ve 2020 yılı sonunda da küresel olarak ortalama sıcaklık artışının 2 derecede sabitlenmesine karar verilmiştir. Almanya, İngiltere, Fransa, Danimarka, İsveç ve AB Komisyonu, 2015 yılına kadar iklim değişikliği ile mücadele kapsamında gelişmekte olan ülkelere 6 milyar

dolar aktarmayı taahhüt etmişlerdir. Rusya, ABD, Kanada, Japonya ve Yeni Zelanda ise Kyoto Protokolünün 2. döneminde yükümlülük almamışlardır.

Protokolün ilk döneminde yükümlülüğü bulunmayan Türkiye'nin 2. dönemde de herhangi bir sayısallaştırılmış sera gazı emisyon azaltım hedefi bulunmamaktadır. Ancak, konferansta Türkiye'nin özel konumunu netleştirmeye yönelik: "Sözleşmenin Ek-2 taraflarından, imkanı bulunanların, kendi görev tanımı dahilinde Küresel Çevre Fonu (GEF) vasıtıyla dahil olmak üzere, çok taraflı kuruluşlar, uluslararası finans kuruluşları, diğer ortalık ve girişimler, özel sektör veya diğer her tür düzenlemeler aracılığıyla özel durumları Taraflar Konferansı'na tanınmış Ek-1 taraflarına, ulusal iklim değişikliği stratejilerini ve eylem planlarını uygulamada ve 1/CP. 16 kararı doğrultusunda düşük emisyonlu kalkınma stratejileri veya planlarını geliştirmelerine yardım etmek üzere uygun görülen mali, teknolojik, teknik ve kapasite geliştirme desteği sağlamalarını teşvik eder." kararı alınmıştır.

## 2.1. Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları

Kyoto Protokolü ile ülkelerin sera gazı azaltım hedeflerine daha düşük maliyetle ulaşmasını sağlamak için esneklik mekanizmaları ortaya konulmuştur (Carrie, 1999). Bu mekanizmalar,

- Temiz Kalkınma Mekanizması,
- Ortak Yürütmeye ve
- Emisyon Ticaretidir (Wohllegmuth, 2000).

**Temiz Kalkınma Mekanizması:** Proje temelli esneklik mekanizmalarından ilki olan Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM), EK-I ülkelerinin, bu ekin dışında kalan ülkelerde uygulanan projeler çerçevesinde gelişmiş teknolojiyi transfer etmelerini, böyleslikle sera gazı emisyonlarında gerçek, ölçülebilir, proje faaliyeti sonucu azaltım sağlamış olmalarını gereklilik kılmakta ve kazandıkları "Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım Kredilerini (Certification Emission Reductions-CERs)", kendi azaltım yükümlülükleri kapsamında değerlendirilerek, ülke içinde bu miktara kadar daha fazla salım yapma hakkı kazanmalarını sağlamaktadır (ÇOB, 2008). UNFCCC (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi) 2012 yılı raporuna göre 2004-2012 yılları arasında 78 ülkeden toplam 4.601 proje kaydı alınmış ve bu projelerin CERs toplamı 1 miliyar geçmiştir. Projelerin ülkesel dağılımı incelendiğinde ise %51,13 ile Çin birinci sıradadır (UNFCC CDM, 2013).

**Ortak Yürütmeye:** Herhangi bir EK-I ülkesi tarafından, başka bir EK-I ülkesinde emisyon azaltımına yönelik ortak proje yürütebilir. Hazırlanan bu projeler yoluyla emisyon azaltımların başaran ev sahibi EK-I tarafı ülke Emisyon Azaltım Kredisi (Emissions Reduction Units-ERU) kazanmakta ve bu miktarı yatırımcı diğer EK-I ülkesine satabilmektedir. Yatırımcı EK-II ülkesi satın aldığı krediler ile toplam emisyon iznini artırırken, transfer edilen Emisyon Azaltım Kredisi miktarı proje ev sahibi ülkenin toplam izninden (her

ikisi de Ek-I ülkesi olduğu için) düşülmektedir (ÇOB, 2008). Proje temelli iki mekanizma olan ortak yürütme ve temiz kalkınma mekanizmaları arasında iki önemli farklılık bulunmaktadır(ÇOB, 2008). Birincisi, ortak yürütme sadece Ek-I tarafları arasında tarafların emisyon azaltım hedeflerine ulaşabilmeleri için birlikte ortak politika ve proje geliştirebilme imkanını getirmiştir (Maliye Bakanlığı, 2010). İkincisi ise, CDM'den farklı olarak uygunluk kriterlerini sağlayan ev sahibi ülkenin doğrulaması hali (Track 1) ve ortak yürütme üst kurulu (JISC- JI supervisory committee) tarafından uygunluk kriterini sağlamayan ev sahibi ülkelerde yaptıracağı bağımsız doğrulama (Track 2) olarak iki ayrı doğrulama (verifikasiyon) prosedürü mevcuttur. Ortak yürütmede uygunluk kriterleri, Kyoto Protokolüne taraf olmak, belirlenmiş hedeflerinin hesaplanabilmesi ve kayıt altında tutulur olması, sera gazı envanter tahmini ve azaltımı ile ilgili sağlıklı çalışan ulusal bir sistemin mevcut olması, ulusal kayıt sisteminin kurulmuş olması, yıllık ulusal envanterin sunulmuş olması gerekmektedir (ÇOB, 2008). Mayıs 2013 sonu itibarıyle toplam 738.332.000 Emisyon Azaltım Brimine (ERU) ulaşan 758 adet Proje Tasarım Dokümanı hazırlanarak yayımlanmıştır. Projelerin ülkesel dağılımı incelendiğinde ise %42 ile Ukranya birinci sıradadır (UNEP RISO, 2013).

**Emisyon Ticareti:** Piyasa temelli esneklik mekanizması olan emisyon ticareti, Kyoto Protokolü altında sayısallaştırılmış emisyon azaltım yükümlülüğü alan ülkelere emisyon hedeflerini gerçekleştirmelerinde kolaylık sunmaktadır (ÇOB, 2011). Daha önce de belirtildiği üzere, Kyoto Protokolü kapsamında Ek-B 'de yer alan taraflar emisyonlarını azaltmayı veya sınırlandırmayı kabul etmişler ve bu kapsamda da izin verilen emisyon miktarları belirlenmiştir. İzin verilen emisyonlar ise "Tahsislendirilmiş Miktar Birimi (AUU- Assigned Amount Unit)" (literatür araştırmasında "Belirlenmiş Emisyon Birimi olarak da İngilizceden Türkçeye çevrildiği görülmüştür. Bu çalışmada, söz konusu kavram "Tahsislendirilmiş Miktar Birimi" olarak kullanılmıştır.) olarak parçalara ayrılmıştır. Kyoto Protokolünün 17. maddesinde belirtildiği üzere, emisyon ticareti ile ülkelere izin verilen emisyon hedeflerinden kullanmadıkları emisyon birimlerini diğer bir deyişle hedefleri üzerindeki kapasite fazlası emisyon birimlerini satma izni verilmektedir (ÇOB, 2008).

Diger bir ifadeyle taahhüt edilen emisyon miktarından daha fazla azaltım yapan taraf ülke, emisyonundaki bu ilave azaltımı bir başka ülkeye satabilir. Örneğin, sera gazlarını sırasıyla 10€/ton ve 25€/ton maliyetlerine azaltan iki tesis olduğu varsayılarak ikincisi ilk tesise 10€/ton ödeyerek onun fazladan sera gazı azaltımı yapmasını sağlar ve onun azalttığı emisyonlardan kazandığı kredileri de kendisi kullanır. Böylece 25€/ton yerine 10€/ton maliyet ile yani daha az maliyet ile yükümlülüklerini yerine getirmiş olur (ÇSB Karbon Piyasaları Bilgi Notu, 2013). Böylece, emisyon azaltımı veya emisyon nakli şeklinde yeni bir emtia oluşturulmuştur. Karbon diğer emtialar gibi işlem görmekte ve izlenmektedir.

Karbondioksitin başlıca sera gazı olması ve diğer sera gazları da karbon eşdeğeri olarak çevrildiğinden dolayı (ÇOB, 2008) Emisyon Ticareti, kullanımında “Karbon Ticareti” olarak da adlandırılmaktadır. BMİDÇS tarafından tanımlanan Tahsislendirilmiş Miktar Birimi (AAU- Assigned Amount Unit ) dışında üç birim türü daha bulunmaktadır. Bunlar;

**Giderme Birimi (Removal Unit-RMU):** Arazi kullanım, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık (LULUCF) temelli faaliyetler (örneğin, ağaçlandırma) sonucu elde edilenler,

**Emisyon Azaltım Birimi (Emission Reduction Unit-ERU):** Bir ortak yürütme (joint implementation) projesinden elde edilenler,

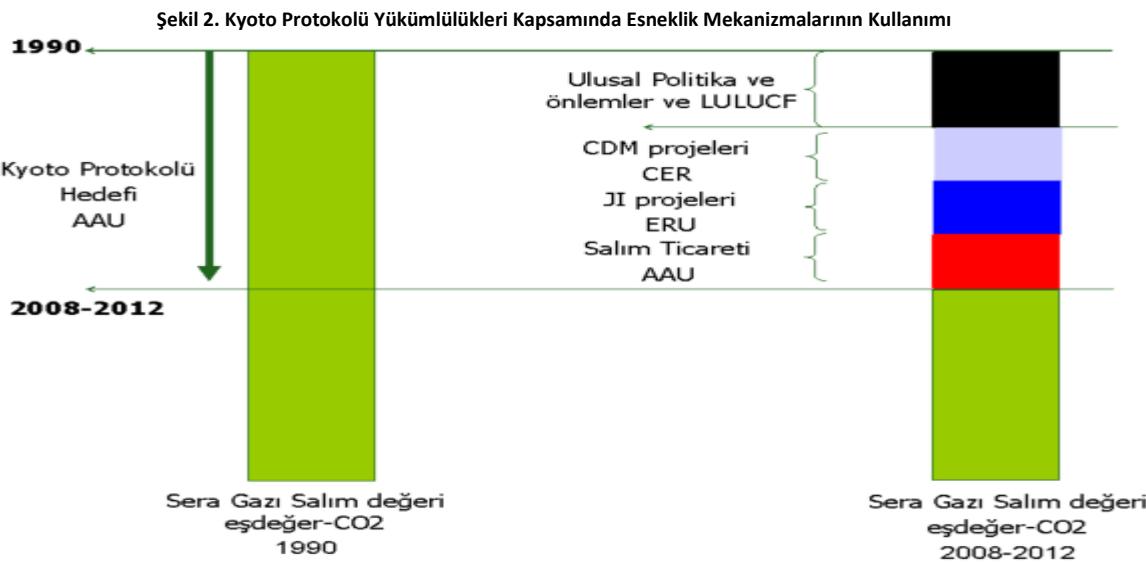
**Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım Brimi (Certification Emissions Reduction-CER):** Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) faaliyetleri sonucunda elde edilenlerdir (UNFCC, 2010).

Tablo 2. Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmalarının Temel Tanımları

Mekanizma Türü	İlgili Kyoto Protokolü Maddesi	Katılımcı Ülkeler		Geçerli Karbon Birimi
		Yatırımcı (Karbon Alıcı)	Ev Sahibi (Karbon Satıcı)	
Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM)	12. Madde	Ek-B Ülkeleri	Ek-1 Dışı Ülkeler	Sertifikalandırılmış Emisyon (Salım) Azaltımı (CER)
Ortak Yürütme (JI)	6. Madde	Ek-B Ülkeleri		Emisyon Azaltım Birimi (ERU)
Emisyon ticareti (ET)	17. Madde	Ek-B Ülkeleri		Tahsislendirilmiş Miktar Birimi (AAU)

Kaynak: ÇOB, 2008.

Şekil 2'de Esneklik Mekanizmalarının Kyoto Protokolü Ek-B Listesinde yer alan bir ülkenin emisyon azatlık hedeflerini yerine getirmek için nasıl kurgulanabileceğini şematik olarak gösterilmektedir. Buna göre, bir ülke için 1990 yılında X miktarda olan emisyonlar, Kyoto Protokolü Ek-B Listesinde yer alan oranlarda azaltıldıktan ya da sınırlandıktan sonra, 2008-2012 arasında salabileceği maksimum miktar AAU olarak tanımlar. Ülke, 1990 yılı emisyon rakamı ile AAU miktarı arasında kalan miktara ulaşmak için ülke içerisinde yürüteceği ulusal politika ve önlemler ve ağaçlandırma çalışmalarına ek olarak, belirlediği ulusal öncelikleri doğrultusunda, esneklik mekanizmalarından dilediğini, teknik gereklerini yerine getirmek kaydıyla kullanma hakkına sahiptir (ÇOB, 2008).



Kaynak: ÇOB, 2008.

### 3. KARBON TİCARETİ VE TÜRKİYE

#### 3.1. Karbon Finansmanı ve Karbon Piyasası

Karbon finansmanı, en yalın ifade ile sera gazı emisyon azaltımlarını satın almak üzere bir projeye sağlanan kaynak şeklinde tanımlanmaktadır. Karbon finansmanını denilince, karbon denkleştirme (carbon offsetting) kavramına da açıklık getirmek gerekmektedir. Karbon denkleştirme, bir kaynaktan oluşan sera gazı emisyonlarına karşılık olarak dünyanın herhangi bir yerinde başka bir kaynak üzerinden azaltılan ya da önlenen sera gazı emisyonları sonucunda edinilen kredilerin ya da diğer bir deyişle sertifikaların satın alınması faaliyeti ile gerçekleştirilen emisyon denkleştirme işlemidir. Küresel bir sorun olan iklim değişikliği ile mücadelede küresel sera gazı emisyonlarının azaltılması esas alınmış olduğundan, dünyanın herhangi bir yerinde gerçekleştirilen emisyon azaltımı faaliyeti bu hedefin gerçekleştirilmesine destek olmaktadır. Başka bir kaynaka oluşacak olan emisyonları, mali etkin yöntemlerle önleme ya da azaltma dönük yürütülen projeler sonucunda karbon denkleştirme sertifikaları kazanılmış olunur. Emisyonlarını kaynağında azaltamayan ya da daha düşük maliyette azaltma yolunu tercih eden şirketler, ilgili gönüllü veya zorunlu emisyon azatlım hedeflerini gerçekleştirmek amacıyla karbon denkleştirme sertifikalarını satın alarak karbon denkleştirme faaliyetini gerçekleştirmiş olurlar.

Karbon piyasası, sera gazı azaltımı karşılığında elde edilen karbon kredilerinin diğer bir deyişle karbon sertifikalarının alınıp satıldığı piyasayı ifade etmektedir. İklim değişikliği ile mücadelede piyasa temelli iktisadi çözüm aracı olan ve karbon finansmanın kullanılmasına zemin yaratılan karbon piyasaları, özellikle 2005 yılında Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesinden bu yana katlanarak büyümeye devam

etmiş ve 2011 yılı sonunda bu piyasalar üzerinden gerçekleştirilen emisyon azaltımı 10,28 milyar karbondioksit eş değer tona ulaşmıştır (ÇOB, 2011).

Karbon piyasası, Kyoto Protokolünden kaynaklanan uluslararası yükümlülükler ve düzenlemelere göre oluşmuş Zorunlu Karbon Piyasaları ve tamamen ülkelerin/şirketlerin/shahısların hiçbir yükümlülükleri olmadığı halde kendi tercihleri sonucu oluşan Gönüllü Karbon Piyasaları şeklinde sınıflandırılmaktadır (ÇOB, 2008). Karbon nötr olmak isteyen organizasyonlar, faaliyetlerine dayalı sera gazı emisyonlarını diğer bir ifadeyle karbon ayak izlerini hesaplayarak bu emisyonlarını azaltmak ve dengelemek üzere, gönüllü bir standart çerçevesinde sağlanmış emisyon azaltımları sonucu oluşturulan karbon sertifikalarını satın alarak gönüllü karbon piyasalarında işlem yapmaktadır (ÇOB, 2011).

Karbon piyasaları sadece tek bir ülke içinde yapılan uygulama olabileceği gibi birçok ülkeden oluşan uluslararası nitelikte bir piyasa da olabilir. Küresel karbon piyasası tabiri ise, farklı şekilde sınıflandırılabilen bu oluşumların toplamını ifade etmektedir (ÇOB, 2008). Zorunlu ve gönüllü karbon piyasaları da mübadele şekli açısından proje ve piyasa temelli olarak ayrılmaktadır (Ecer, 2010 ve ÇOB, 2008).

▪ **Zorunlu Karbon Piyasaları**

**Proje Temelli**

- Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM)
- Ortak Uygulama (JI)

**Piyasa Temelli**

- Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi (EU ETS)
- Uluslararası Emisyon Ticareti Sistemi

▪ **Gönüllü Karbon Piyasaları**

**Proje Temelli**

- Gönüllü Karbon Piyasaları

**Piyasa Temelli**

- Chicago İklim Borsası (Chicago Climate Exchange (CCX))

Yapılan açıklamalar doğrultusunda karbon piyasalarının durumu ayrıntılı olarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3. Karbon Piyasaları

Piyasa Temelli Karbon Piyasaları	Bölgesi	Yetki Alanı	Kapsamı
Uluslararası Emisyon Ticareti Sistemi (International Emissions Trading)	Global	Kyoto Protokolü Ek-B Ülkeleri	Sanayileşmiş 37 Ülke yönetimi.
Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi (EU ETS)	Avrupa Birliği	Avrupa Birliği Üye Devletleri, Norveç, İzlanda, Lichtensteyn	Elektrik santrali tesisleri, yakma tesisleri, petrol rafinerileri, demir ve çelik tesisleri, çimento, cam, kireç, tuğla, seramik, Kağıt hamuru, kağıt ve karton yapım fabrikaları. 2012 yılından itibaren: Havayolları 2013 yılından itibaren: Petrokimya, amonyak ve alüminyum sanayileri.
Norveç Emisyon Ticareti Sistemi (ETS)	Norveç	Norveç	1.Aşama: Enerji ve emisyon yoğun endüstriler. 2.Aşama: Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sisteminde belirlenen sektörler.
İsviçre ETS	İsviçre	İsviçre	400 şirket, öncelikli enerji yoğun şirket; cam, çimento, seramik, çelik ve kağıt sektörleri.
Kaliforniya ETS	Amerika Birleşik Devletleri (ABD)	ABD	2013'den itibaren: petrol yakıtlar, doğal gaz ve petrol dağıtıcılar, petrol ve kömür bazlı ürünler, florlu gazlar ve diğer sera gazı üreticileri 2016'dan itibaren: 25.000 tCO <sub>2</sub> e üzerinde emisyonu olan petrol rafinerileri ve silisyum karbür üretimi yapan firmalar ile doğal gaz yerel dağıtım şirketleri.
Bölgesel Sera Gazı Girişimi (RGGI)	ABD	10 Katılımcı Eyalet: Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, New York, Rhode Island and Vermont	25 MW kapasiteli enerji üreticileri

Tablo 3. Karbon Piyasaları (Devam)

Piyasa Temelli Karbon Piyasaları	Bölgesi	Yetki Alanı	Kapsamı
Batı İklim Girişimi (Western İklim Girişimi-WCI)	ABD ve Kanada	California (ABD), British Columbia, Manitoba, Ontario, Quebec ve (Kanada)	
Yeni Zelanda ETS	Yeni Zelanda	Yeni Zelanda	
Japonya ETS	Japonya	Japonya	Kurumlar, tesisler
Tokyo ETS	Japonya	Tokyo Metropolitan Bölgesi	Ofisler, ticari binalar ve fabrikalar; yaklaşık 1.400 kurumu kapsamaktadır.
Saitama İdari Bölgesi ETS	Japonya	Saitama İdari Bölgesi	600 büyük işletme
Gönüllü Entegre ETS Japonya	Japonya	Japonya	715 kuruluş (J-VETS 303)
Çin ETS		2013 yılından itibaren: Pekin, Chongqing Şangay, Tianjin, Hubei ve Guangdong 2015'de Çin çapında	2013 yılında 6 pilot bölgede çalışmalar başlayacak ve sonuçlara göre 2015 yılında ülke geneline yayılması beklenmektedir.
Güney Kore	Güney Kore	Güney Kore	2015 yılında faaliyete başlayacak.
ACT Sera Gazi Azaltım Programı (GGAS)	Australya	Australya	Elektrik dağıtım şirketleri.
Australya ETS	Australya	Australya	Yaklaşık 500 şirket.
İklim Değişikliği ve Emisyon Yönetim Yasası	Kanada	Alberta	100.000 tondan fazla emisyon yapan tesisler.
Sera Gazlarını Azaltım ve Yönetim Yasası	Kanada	Saskatchewan	500.000 tondan fazla emisyon yapan tesisler.
Chicago İklim Borsası (CCX)	Kuzey Amerika, Avrupa		

Tablo 3. Karbon Piyasaları (Devam)

Proje Temelli Karbon Piyasaları	Bölgesi	Yetki Alanı	Kapsamı
Temiz Kalkınma Mekanizmaları	Kyoto Protokolünü imzalamış gelişmekte olan ülkeler.		Gelişmiş ülkeler ve şirketleri.
Ortak Yürütmeye	Kyoto Protokolü Ek-B kısmı (Saniyeleşmiş Ülkeler)		Gelişmiş ülkeler ve şirketleri.
Ormansızlaşmadan ve Orman Bozulmasından Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması (REDD)			Ulusal veya yerel yönetimler, özel sektör
Yurtiçi Offset Programları (DOS)	Australya, Fransa		Ulusal veya yerel yönetimler, özel sektör
Fransa DOS	Fransa		Kamu ve özel sektör kurumları.
Karbon Tarım Girişimleri (CFI)	Australya		Çitçiler, toprak sahipleri
Yeni Güney Galler Sera Gazları Azaltım Programı	Australya	Yeni Güney Galler	Elektrik dağıtım şirketleri
Gönüllü Offset Piyasası	Avrupa Birliği, Kuzey Amerika, Yeni Zelanda, Australya, Japonya		Ağırlıklı olarak Kurumsal Sosyal Sorumluluk amaçlı şirketler ve kamu yönetimleri. Ayrıca şahslar.

Kaynak: Ernest Young, 2013.

Tablo 4. Küresel Karbon Piyasalarının İşlem Hacim ve Değerleri

Piyasalar	Hacim (Milyon Ton CO <sub>2</sub> Eşdeğeri)					Değer (Milyon ABD Doları)				
	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
Gönüllü Tezgah Üstü Piyasalar	57	51	128	93	98,5	420	326	422	572	515,7
Chicago İklim Borsası (CCX)	69	41	2	-	-	307	50	0,2	-	-
Düngerleri	0,2	2	2	2	2,3	2	12	11	4	6,3
<b>Toplam Gönüllü Piyasalar</b>	<b>126,2</b>	<b>94</b>	<b>132</b>	<b>95</b>	<b>100,8</b>	<b>729</b>	<b>388</b>	<b>433,2</b>	<b>576</b>	<b>522,0</b>
Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi (EU ETS)	3.093	6.326	6.789	7.853		100.526	118.474	133.598	147.848	
Birincil Temiz Kalkınma Mekanizması (Primary CDM-CER)	404	211	265	291		6.511	2.678	3.206	3.320	
İkincil Temiz Kalkınma Mekanizması (Secondary CDM-CER)	1.072	1.055	1.275	1.822		26.277	17.543	20.637	23.250	
Ortak Yürütme (Joint Implementation-ERU)	25	26	-	-		367	354	-	-	
Belirlenmiş Miktar Birimi (Kyoto AAU)	23	155	62	47		276	2.003	626	318	
New South Wales (Yeni Güney Galler Sera Gazı Azaltım Sistemi-Australya)	31	34	-	-		183	117	-	-	
Bölgesel Sera Gazi Girişimi (RGGI-Amerika)	62	813	210	120		241	2.667	458	249	
Alberta's SGGR (Kanada Alberta Eyaleti- (SGER: Specific Gas Emitters Regulation))	3	5	-	-		34	61	-	-	
RMU (Removal Unit-Giderme Birimi)	-	-	-	4		-	-	-	12	
NZU (Yeni Zelanda Birimi)	-	-	7	27		-	-	101	351	
CCA (California Carbon Allowance)	-	-	-	4		-	-	-	63	
Düngerleri	-	-	94	26		-	-	151	40	
<b>Toplam Zorunlu Piyasalar</b>	<b>4.713</b>	<b>8.625</b>	<b>8.702</b>	<b>10.194</b>	*	<b>134.415</b>	<b>143.897</b>	<b>158.777</b>	<b>175.451</b>	*
<b>Toplam Küresel Piyasalar</b>	<b>4.839</b>	<b>8.719</b>	<b>8.835</b>	<b>10.289</b>		<b>135.144</b>	<b>144.285</b>	<b>159.210</b>	<b>176.027</b>	

Kaynak: Hamilton vd., 2010 ve 2012 ve Peters-Stanley vd., 2013.

\*Zorunlu piyasaların 2012 yılı verileri Dünya Bankasıncı henüz açıklanmamıştır.

Tablo 4'de verilen Küresel Karbon Piyasalarının işlem hacimleri incelediğinde; 2008-2011 yılları arasında toplam 32.682 MtCO<sub>2</sub> eşdeğeri olan küresel piyasaların %98,63'lük kısmını 32.234 MtCO<sub>2</sub> eşdeğeri ile zorunlu karbon piyasalarının, geri kalan %1,37'lik kısmını ise 447,20 MtCO<sub>2</sub> eşdeğeri ile gönüllü karbon piyasalarının oluşturduğu görülmektedir.

Piyasaların gösterdiği eğilime bakıldığına ise; küresel karbon piyasasının neredeyse tamamını oluşturan zorunlu karbon piyasalarında genel olarak yıllar itibariyle işlem hacmi bakımından düzenli bir artış eğilimi görülürken, gönüllü karbon piyasalarında işlem hacmindeki artış ve düşüşlere bağlı olarak dalgalanmalar görülmektedir. Özellikle, 2009 yılında zorunlu karbon piyasaları 8.625 milyon ton karbondioksit eşdeğeri ile 2008 yılına göre %83 oranında büyürken, gönüllü karbon piyasalarında %26 oranında düşüş gerçekleşmiştir.

Gönüllü karbon piyasasında görülen bu düşüş iki önemli nedene dayandırılmaktadır. Bu nedenler, şirketlerin küresel ekonomik krize tepki olarak sosyal sorumluluk girişimlerine bağlı karbon denkleştirmelerini de içeren ihtiyacı fonlarında kesintiye gitmeleri ve yeni uyum taleplerinin geleceği konusunda yaşanan belirsizliklerdir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Haziran ayında Temsilciler Meclisi tarafından onaylanan 2009 Amerikan Temiz Enerji ve Güvenlik Yasası (Waxman-Markey), yılın ikinci yarısında Senato tarafından duraklatılmıştır. Dünyanın başka bir yerinde yaşanan diğer bir belirsizlik ise Avustralya Karbon Kirliliği Azaltma Programında (CPRS) olmuştur. 2010 yılına gelindiğinde ise gönüllü karbon piyasalarının işlem hacmine 2009 yılına göre %40'lık artışı olduğu, ancak 2011 yılında bu artışın yerini %28'lük bir düşüşe bıraktığı, 2012 yılında ise 2011 yılına göre yalnızca %6'lık bir artış gerçekleştiği görülmektedir.

Tablo 5. Karbon Piyasaların Ortalama Değerleri (ABD Doları)

Piyasalar	Ortalama Fiyatlar (Değer/Hacim-\$/tCO <sub>2</sub> )				
	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Gönüllü Piyasalar</b>					
Gönüllü Tezgah Üstü Piyasalar	7,37	6,39	3,30	6,15	5,24
Chicago İklim Borsası (CCX)	4,45	1,22	0,10	-	-
Digerleri	10,00	6,00	5,50	2,00	2,74
<b>Zorunlu Piyasalar</b>					
Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi (EU ETS)	32,50	18,73	19,68	18,83	-
Birincil Temiz Kalkınma Mekanizması (Primary CDM-CER)	16,12	12,69	15,19	11,41	-
İkincil Temiz Kalkınma Mekanizması (Secondary CDM-CER)	24,51	16,63	16,19	12,76	-
Ortak Yürütme (Joint Implementation-ERU)	14,68	13,62	-	-	-
Belirlenmiş Miktar Birimi (Kyoto AAU)	12,00	12,92	10,10	6,77	-
New South Wales (Yeni Güney Galler Sera Gazı Azaltım Sistemi-Avustralya)	5,90	3,44	-	-	-
Bölgesel Sera Gazı Girişimi (RGGI-Amerika)	3,89	3,28	2,18	2,08	-
Alberta's SGER (Kanada Alberta Eyaleti- (SGER: Specific Gas Emitters Regulation)	11,33	12,20	-	-	-
RMU (Removal Unit-Giderme Birimi)	-	-	-	3,00	-
NZU (Yeni Zelanda Birimi)	-	-	14,43	13,00	-
CCA (California Carbon Allowance)	-	-	-	15,75	-
Digerleri	-	-	1,61	1,54	-

Kaynak: Tablo 4'de yer alan verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

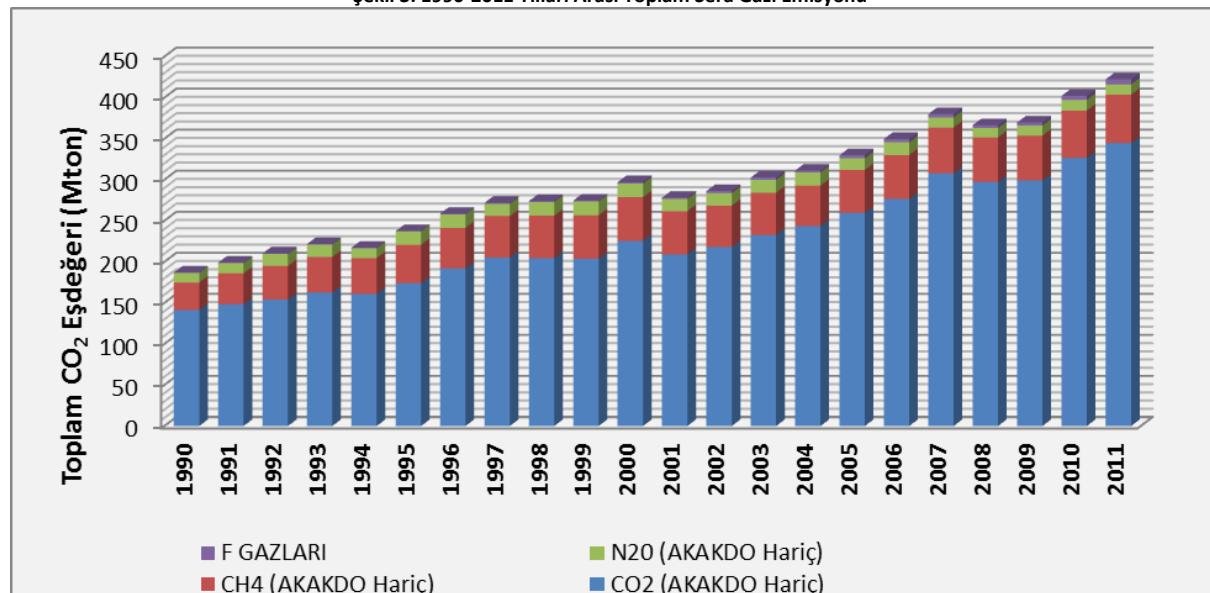
Karbon piyasalarının ortalama değerini gösteren Tablo 5 incelendiğinde hem gönüllü hem de zorunlu karbon piyasalarında 2008 yılından itibaren karbon kredilerinin ortalama fiyatlarının genel bir düşüş eğilimi gösterdiği anlaşılmaktadır.

### 3.2. Karbon Piyasalarında Türkiye'nin Durumu

Türkiye'nin toplam sera gazı emisyon envanterini gösteren Şekil 3 incelendiğinde, emisyonların genel olarak yıllar itibariyle artma eğilimi gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, 1990 yılında atmosfere yıllık olarak 187 milyon ton karbondioksit eşdeğeri sera gazı salımı olurken, bu salımın 2011 yılında %125,85 oranında bir artış göstererek 422,42 milyon tona (Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık-AKAKDO hariç) ulaşmıştır. Bu oran, Türkiye'nin de dahil olduğu

BMİDÇS Ek-I ülkeleri arasında sera gazı emisyon artış oranında en yüksek değer olup, temelinde yer alan nedenler arasında başta Türkiye'nin artan nüfusu, ekonomik kalkınmasına bağlı olarak artan enerji talebi ve sanayi üretimi gelmektedir. Türkiye'nin ekonomik kalkınmasına bağlı olarak sera gazı emisyonlarının önümüzdeki dönemde artacağı öngörülmektedir (ÇOB, 2011). Toplam sera gazı emisyonlarının sektörlerde göre dağılımına bakıldığına ise %71'in enerji, %13'ün endüstriyel işlemler, %9'un atık ve %7'nin tarım sektöründen kaynaklandığı görülmektedir.

**Şekil 3. 1990-2011 Yılları Arası Toplam Sera Gazı Emisyonu**



Kaynak: Turkish Statistical Institute, 2011 ve Türkiye İstatistik Kurumu, 2013.

**Tablo 6. Sektörlere Göre Sera Gazı Emisyonları (Milyon Ton CO<sub>2</sub> Eşdeğeri)**

Sektörler	1990	1995	2000	2005	2010	2011
Enerji	132,88	162,5	213,2	242,34	285,07	301,25
Endüstriyel İşlemler	15,44	24,21	24,37	28,78	53,94	56,21
Tarımsal Faaliyetler	30,39	29,23	27,85	26,28	27,13	28,83
Atık	9,72	23,88	32,79	33,58	35,97	36,13
<b>1990 yılına göre artış yüzdesi</b>	-	<b>26,74</b>	<b>58,26</b>	<b>75,65</b>	<b>113,39</b>	<b>125,85</b>

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, 2013.

Daha önce de belirtildiği üzere, BMİDÇS kapsamında Ek-I ve Kyoto Protokolü kapsamında ise Ek-B dışı ülke statüsünde bulunan Türkiye'nin halen herhangi bir sayısallaştırılmış sera gazı sınırlama veya azaltım yükümlülüğü olmaması nedeniyle Protokolün esneklik mekanizmalarından faydalananamamaktadır. Ancak, bu mekanizmalardan bağımsız olarak işleyen, çevresel ve sosyal sorumluluk ilkesi çerçevesinde kurulmuş Gönüllü Karbon Piyasasına yönelik projeler 2005 yılından beri Türkiye'de geliştirilmekte ve uygulanmaktadır.

BMİDÇS Ek-I kapsamında yer alan bir ülke olarak durumunun ne olacağı konularındaki belirsizliklerle ek olarak, uluslararası iklim rejiminde yaşanan belirsizlikler ve sürdürülebilir bir karbon piyasasının oluşturulmasına ön ayak olacak ulusal mevzuatının eksikliğine rağmen Türkiye'nin karbon

piyasasında kaydettiği gelişim cesaret vericidir. Bu karışık duruma rağmen, Türkiye özel sektörü proje hazırlamada "yaparak öğrenme" yolunu seçmiş ve günümüzde bu konumunu uluslararası arenada da sürdürbilecek bir aşamaya gelmiştir. Türkiye'deki mevcut durumun daha net anlaşılabilirnesine yardımcı olacak bazı temel hususlar aşağıda belirtilmiştir:

**1. Piyasanın büyüklüğüne dair tahminler:** Mevcut durum itibariyle, Türkiye'de gerçekleştirilen projelerin tamamı Gönüllü Karbon Piyasası'nda işlem görmektedir (ÇSB, 2013). Gönüllü piyasadaki projelerin kesin sayısı ve buna bağlı olarak üretilen karbon varlığının değeri konusunda bir belirsizlik olmasına rağmen göstergeler, projeler ve üretilen karbon kredileri anlamında güçlü bir pazar potansiyeline işaret etmektedir (ÇOB, 2011). Türkiye'de mevcut durum itibarıyla Gönüllü Karbon Piyasası'na kayıtlı bulunan ve yıllık yaklaşık 11.845.505 tCO<sub>2</sub>e oranında karbon azaltma kapasiteli 178 proje bulunmaktadır (ÇSB, 2013). Piyasanın tahmini hacmi yaklaşık 83 Milyon ABD Doları olarak tahmin edilmektedir (ÇOB, 2011).

Bu durum, karbon pazarı yeni gelişmekte olan diğer ülkelerinin aksine Türkiye'deki kurumların elde edecekleri faydalara zaten farkında olduklarını ve karbon piyasasına girmek konusundaki istekliliklerini göstermektedir. Ayrıca belirtmek gerekmektedir ki, gönüllü piyasada ortalama proje kapasitesi 5000-70004 tCO<sub>2</sub>e/ yıl aralığındayken bu durum Türkiye'de farklıdır. Türkiye'deki projelerin ortalama kapasitesi orta (20,000 - 99,999 tCO<sub>2</sub>e/yıl) ile büyük (100,000 - 499,999 tCO<sub>2</sub>e/yıl) arasındadır. Bu durum, daha büyük projelere katılma riskini göze alan olgun bir piyasaya işaret etmektedir.

**2. Projelerin özellikleri:** Projelerin çoğunuğu hidroelektrik, rüzgar gibi yenilenebilir enerji alanında olup, Jeotermal, enerji verimliliği, atıktan enerji üretimi ve bio-gaz alanında projeler de mevcuttur.

Tablo 7. Türkiye'de Gönüllü Karbon Piyasalarında Geliştirilen Proje Türleri ve Emisyon Azaltımları (Ocak 2012)

Proje Türü	Proje Sayısı	Yıllık Sera Gazi Azaltımı (ton CO <sub>2</sub> eşdeğeri)	Proje Türlerine Göre Yıllık Sera Gazi Azaltımı (%)
Hidroelektrik	103	3.917.479	33
Rüzgar	57	5.291.229	45
Bio-gaz	1	75.000	0,6
Jeotermal	5	285.309	2
Enerji Verimliliği	1	58.328	0,4
Atıktan Enerji Üretimi (çöp gazı)	11	2.218.160	19
<b>Toplam</b>	<b>178</b>	<b>11.845.505</b>	<b>100</b>

Kaynak: ÇSB, 2013.

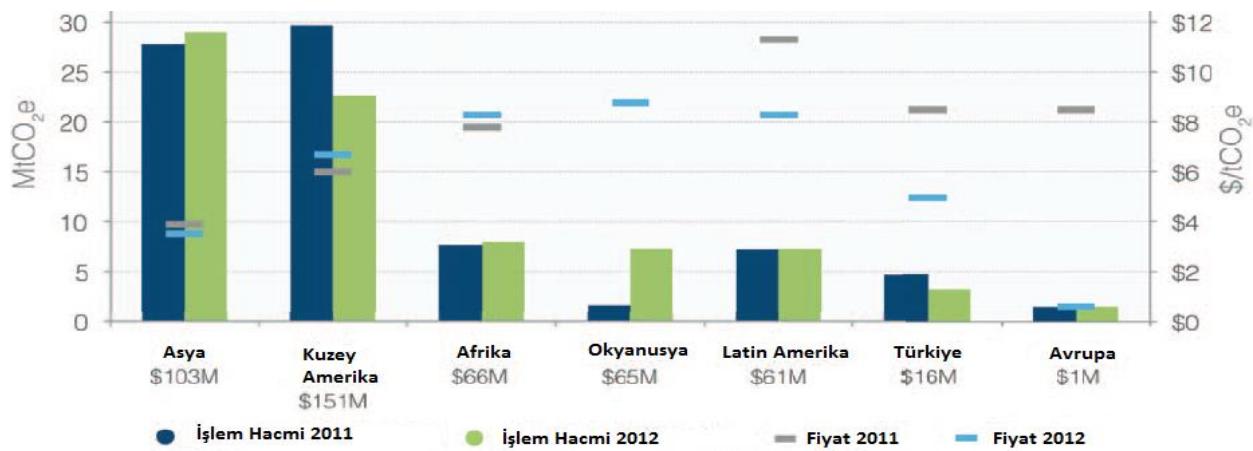
Tablo 7'de ayrıntılı olarak verildiği üzere, Türkiye'de toplam 178 proje gerçekleştirilmiş olup, bunların 103'ü hidroelektrik, 57'si rüzgar, 5'i jeotermal, 11'i atıktan enerji üretimi, 1'i bio-gaz ve 1 tanesi de enerji verimliliği projeleridir. Yapılan projelerle yıllık bazda 11.845.505 ton CO<sub>2</sub>e sera gazi azaltımı sağlanacaktır.

**3. Standart tercihi:** Türkiye'deki çoğu proje Gold Standard'a göre geliştirilmektedir. VER+ ve VCS standartlarına göre geliştirilen projeler de mevcuttur. Gold Standard'ın CDM standartlarına yakınlığı ve oldukça yüksek pazar güvenilirliği göz önüne alındığında bu durum Türkiye'nin Gönüllü Karbon Piyasası açısından olumlu bir özelliği olarak öne çıkmaktadır.

**4. Yaparak Öğrenmek:** Türkiye'de yeni oluşmaya başlayan karbon piyasası, önemli bir kapasite geliştirme imkanını da beraberinde getirmiştir ve neticede ülkede kayda değer bir teknik ve insan kapasitesi oluşmuştur. Bu durum, özellikle özel sektör açısından daha çok geçerlidir. Özel sektör önemli bir paydaş olmasının yanı sıra, karbon piyasasında etkin bir şekilde faaliyette bulunmak için gereken temel özellikleri çok kısa sürede kavrayarak dünyanın diğer bölgelerindeki uygulamalardan önemli bilgiler elde etmiştir. Özellikle 2007 yılından bu yana özel sektör, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğiyle ilgili konularda düşük karbonlu projeler hazırlama, uygulama ve değerlendirme çalışmalarına zaman kaybetmeden büyük bir süratle başlamıştır (ÇSB, 2013).

**5. Karbon varlığı değeri:** Gönüllü piyasadaki projeler tarafından üretilen karbon varlık değeri potansiyelin değerlendirilmesi ve belgelendirilmesinde hangi standardın kullanıldığına göre değişiklik göstermektedir (ÇOB, 2011). Şekil 4'de verilen 2011-2012 yıllarındaki gönüllü karbon piyasasında yer alan projelerin bölgesel bazda işlem hacimleri ve ortalama fiyatlarını incelendiğinde, Türkiye temelli projelerin miktarının Avrupa Ülkelerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Türkiye temelli Gold Standart projeleri ortalama \$7,2/tCO<sub>2</sub>e fiyat ile piyasada işlem görmüş ve projelerin toplam değeri 16 Milyon ABD dolarıdır. Bölgesel bazda bakıldığına Türkiye temelli projelerin ortalama fiyatı Avrupa Ülkelerinden daha yüksektir. Diğer taraftan, Türkiye temelli projelerin işlem hacminde 2012 yılında 2011 yılına göre %31 oranında bir düşüş yaşanmıştır.

Şekil 4: 2011-2012 Yıllarında Projelerin Bölgesel Bazda İşlem Hacimleri ve Ortalama Fiyatları



**Kaynak:** Peters-Stanely ve Yin, 2013.

**Yapılan Yasal Düzenlemeler:** Karbon piyasası ve karbon piyasasına entegrasyonda ilk adım 25 Nisan 2012 tarih ve 28274 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Sera Gazi Emisyonlarının

Takibi Hakkında Yönetmeliktir". Ayrıca, İstanbul Uluslararası Finans Merkezi Stratejisi ve Eylem Planının da 33. Eylem olarak 2012-2015 yılları arasında Karbon Piyasası oluşturularak karbon ve sera gazı salım ticaretine başlanacağı ve bu araçlara dayalı türev ürünler geliştirileceği belirtilmiştir.

**Karbon Ticaretinin Sağlayacağı Faydalar:** Türkiye Karbon (Emisyon) Ticareti kapsamında yapacağı projelerle önemli yararlar sağlayacaktır. Bunlar;

- Türkiye'nin cari açığında enerji ithalatının etkisi göz önünde bulundurulduğunda yerli enerji kaynaklarının kullanımı daha da önem arz etmekte ve emisyon ticareti projeleri bu çerçevede sadece sera gazı emisyonlarını azaltmakla kalmayıp ekonomiye ciddi katkılar da sağlayabilecektir (DPT, 2010).
- Karbon ticareti projeleri işletmelerde enerji ve ham madde tasarrufu sağlayarak rekabet ve verimliliği güçlendirebilir, özellikle yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, atık yönetimi gibi konularda kurumsal sosyal sorumluluk projelerinin daha da genişlemesini sağlayabilir ve bu sayede sera gazı emisyon azaltımı sağlanabilir (İDŞM).
- Yatırımcılara, daha verimli enerji kullanan temiz teknolojilere yatırım yapmayı cazip hale getirebilir.
- Enerji arzının çeşitlendirilerek enerji arz güvenliğinin sağlanması ve hava kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlanabilir. Hava kalitesinin iyi olması insan ve çevre sağlığı olumlu olarak etkileyerek, sağlık giderlerinin azalmasına katkı sağlayacaktır.
- Gönüllü emisyon ticareti ile gelişen yeni emtia borsalarına hazırlık yapılmaktadır. Bu kapsamında, Türkiye'nin özellikle İstanbul'un uluslararası finans merkezi olma yolundaki hedeflerine ulaşmada destek olunacaktır.
- Ayrıca, bu piyasa ile konuya ilgi gösteren yabancı yatırımcı sayısı da artacaktır (DPT, 2010).

Karbon Ticaretinin sağlayacağı bu faydalara karşın piyasalarla ilgili belirsizliklerin olması, gerekli yasal ve idari düzenlemelerin zaman alması ve maliyetlerin yüksek olması sistemin dezavantajlarıdır.

#### **4.SONUÇ**

Dünya var olduğundan bu yana birçok değişimler geçirmiştir ve bu değişimler devam etmektedir. Sanayi devrimi ile başlayan ve bilim, teknolojik, ekonomik, sosyal, politik alanlarda meydana gelen gelişmeler birçok sistemi etkilediği gibi iklim sistemlerini de etkilemiştir. Sanayileşmeye bağlı olarak insan kaynaklı sera gazı miktarının atmosfere salınımındaki artış küresel ısınmaya ve sonuç olarak iklim sisteminde olumsuz etkilere neden olmuştur. İnsan kaynaklı sera gazı salınımındaki artışın iklim üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek üzere BMİDÇS kapsamında oluşturulan Kyoto Protokolü, Türkiye'nin de dahil olduğu, bu soruna kayıtsız kalmayan ülkeler tarafından imzalanmıştır.

Türkiye, Kyoto Protokolünü 2009 yılında imzayarak uluslararası alanda en önemli sorunlardan biri olarak görülen iklim değişikliği konusunda işbirliğine dayalı çözüm odaklı bir yaklaşımın tarafı olduğunu ortaya koymuştur. Bu adımla Türkiye, protokolün 2012 sonrasındaki dönemi şekillenirken taraf ülke statüsü ile müzakerelere katılma hakkı elde etmiştir. Bu kapsamda, Türkiye'nin ulusal çıkarlar doğrultusunda müzakere yapma şansını elde etmiş olması önemli bir avantajdır. Bunun yanında, sera gazı emisyonlarında büyük bir paya sahip olan enerji sektörüne yönelik verimlilik uygulamaları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla kullanımına yönelik politikaların oluşturulmasında protokolün itici bir güç olması da önemli bir avantajdır. Ayrıca, Türkiye sera gazı emisyon azaltımı konusunda yapacağı işbirlikleri ve yatırımlarla sürdürülebilir kalkınmada önemli yararlar elde edecktir. Kyoto Protokolünü imzalamakla elde edilecek bu avantajlara karşın, Türkiye'nin sera gazı emisyonlarının 2011 yılı itibarıyle 1990 yılına göre yaklaşık olarak %126 oranında arttığı göz önüne alındığında ileriki dönemlerde yasal yükümlülere ve sınırlamalara maruz kalma riski oldukça yüksektir. Bu kapsamında, sera gazı emisyonları azaltım maliyetlerinin yüksek olduğu göz önüne alındığında (sanayi ve enerji sektörlerinde dönüşüm için büyük yatırımların gerekliliği) Türkiye ekonomisi açısından dezavantajlı bir durumdur. Ayrıca, Türkiye'nin BMİDÇS Ek-I Listesinde yer alması nedeniyle Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) projelerine ev sahipliği yapamaması da önemli bir dezavantajdır.

Küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği ile mücadelede Kyoto Protokolü kapsamında üç önemli mekanizma geliştirilmiştir. Bu mekanizmalar, Temiz Kalkınma Mekanizması, Ortak Yürütme ve Emisyon Ticaretidir. Söz konusu mekanizmaların işlerlik kazanmasıyla karbon piyasaları oluşmuştur. Daha önce belirtildiği üzere, Türkiye BMİDÇS kapsamında Ek-I ve Kyoto Protokolü kapsamında ise Ek-B dışı ülke statüsünde yer aldığı için halen sera gazı sınırlama veya azaltım yükümlülüğüne sahip değildir. Bu nedenle, Protokol'ün esneklik mekanizmalarından faydalananamamaktadır. Ancak, bu mekanizmalardan bağımsız olarak işleyen, çevresel ve sosyal sorumluluk ilkesi çerçevesinde kurulmuş Gönüllü Karbon Piyasasına yönelik projeler Türkiye'de geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Gönüllü Karbon Piyasasında 2012 yılı itibarıyle 178 proje (önemli bir kısmı %60'ı hidroelektrik projeleri) yapılmıştır. Son yıllarda, Türkiye'nin gönüllü piyasada gerçekleştirdiği projelerin ortalama fiyatı ve hacmi ise Avrupa Ülkelerinden daha yüksektir.

Türkiye'nin uluslararası karbon piyasalarına katılması halinde elde edeceği birçok avantaj bulunmaktadır. Öncelikle, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik gerçekleştirilecek projelerle hem çevre sağlığı hem de sürdürülebilir kalkınma açısından önemli yararlar elde edilebilir. Türkiye'nin sektörlerde göre sera gazı emisyon oranlarına baktığımızda %71 ile enerji sektörünün önemli bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bu kapsamında enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji alanında yapılacak projelerle enerji arz güvenliği açısından önemli yararlar elde edilebilir. Türkiye'nin özellikle de İstanbul'un uluslararası finans merkezi olma yolundaki hedeflerine ulaşmada karbon piyasalarına

katılım önemli katkılar sağlayabilir. Karbon ticaretiyle firmalara sera gazı emisyon azaltımında finansal açıdan destek sağlanabilir. Ayrıca, firmalar daha verimli enerji kullanan temiz teknolojilere yatırım yaparak rekabet güçleri arttıracaktır. Türkiye'nin elde edeceği söz konusu avantajlara karşın karbon piyasalarına geçiş için gerekli yasal ve idari düzenlemelerin zaman alması, maliyetlerin ve piyasadaki belirsizliklerin yüksek olması sistemin dezavantajlarıdır.

Türkiye'nin karbon piyasalarındaki durumunu daha iyi ortaya koymak amacıyla SWOT analizi yapılmıştır. Bu kapsamda, Türkiye'nin karbon piyasalarına katılması ile ilgili güçlü yönleri şunlardır: a) Karbon piyasasına entegrasyonda ilk adım olarak "Sera Gazi Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik" yürürlüğe girmiştir. b) İstanbul Uluslararası Finans Merkezi Stratejisi ve Eylem Planının da 33. Eylem olarak 2012-2015 yılları arasında Karbon Piyasası oluşturularak karbon ve sera gazı salım ticaretine başlanacağı ve bu araçlara dayalı türev ürünler geliştirileceği belirtilmiştir. c) İklim değişikliğine yönelik mevcut durumu analizine ilişkin V. Ulusal Bildirim Raporu ile İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı yayınlanmıştır. d) 2872 Sayılı Çevre Kanununda piyasa temelli mekanizmaların uygulanmasına ilişkin hükümler yer almaktadır. e) Gönüllü karbon piyasalarında işlem yapan firmalar önemli deneyimler kazanmıştır. f) Türkiye, yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği ve potansiyeli bakımından zengin bir ülkedir. Bu kapsamda, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik yapılacak projeler için yeterli potansiyele sahiptir. g) Toplumun ve kuruluşların iklim değişikliği ile mücadele konusundaki bilinç düzeyleri her geçen gün artmaktadır.

Türkiye'nin karbon piyasalarına katılması ile ilgili zayıf yönleri ise şunlardır: a) Emisyon ticareti konusunda gerekli yasal ve idari düzenlemelerle ilgili çalışmalar olmakla birlikte, hâlihazırda ulusal mevzuat tam olarak oluşturulamamıştır. b) Projeler sonucunda elde edinilen sertifikaların alım satımının gerçekleştirileceği yerel bir borsa bulunmamaktadır. c) Ulusal karbon standarı oluşturulmamıştır. d) Kyoto protokolü esneklik mekanizmalarının kullanımına ilişkin gerekli teknik ve kurumsal kapasite yeterli seviyede değildir. e) Türkiye'nin protokol kapsamında sayısallaştırılmış sera gazı azaltım yükümlüğü olmaması nedeniyle zorunlu karbon piyasalarında işlem yapılamamaktadır. f) Kamu ve özel sektörün karbon ticareti konusunda yeterli bilgisi bulunmamaktadır.

Türkiye'nin karbon piyasalarına katılması ile ilgili fırsatlar ise şöyledir: a) Küresel karbon piyasalarında görülen gelişmelere bağlı olarak karbon ticaretine olan talep artmaktadır. b) Sera gazı salınımını azaltmaya yönelik uluslararası alanda işbirlikleri kurulmaktadır. c) Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele konusunda dünyada artan farkındalık kapsamında düşük karbon salınımlı çevre dostu produktlere olan talep giderek artmaktadır. Türkiye'nin karbon piyasalarına katılması ile ilgili karşılaşacağı tehditler ise, hızla artan nüfus ve tüketime bağlı olarak artan enerji fiyatları, ekonomik krizler, küresel rekabetin güçlü olması ve uluslararası iklim sistemindeki belirsizliklerin yüksek olmasıdır.

Günümüzde Kyoto Protokolünün uygulanması konusunda ise ciddi problemeler bulunmaktadır. 26 Kasım-7 Aralık 2012 tarihleri arasında Katar'ın başkenti Doha'da gerçekleştirilen 18. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı sonuçları da bu problemleri doğrular niteliktedir. Konferansta 2012 yılı itibariyle geçerliliğini yitirecek olan Kyoto Protokolü'nün ikinci taahhüt döneminin 2020'ye kadar uzatılmasına karar verilmiştir. Ancak, Kanada, Yeni Zelanda, Japonya ve Rusya'nın protokolden çekilmesi nedeniyle emisyon azaltımı hedefinin gerektiği gibi gerçekleşmeyeceği görülmektedir. İkinci taahhüt dönemine katılmayı kabul eden ülkelerin atmosfere yaydığı toplam emisyon oranının yaklaşık olarak %15 olduğu açıklanmıştır. Bu bağlamda, söz konusu konferans sonuçları daha önce gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında yaşanan görüş ayrılıklarının gelişmiş ülkeler arasında da yaşanmaya başlandığını, Kyoto protokolünde belirtilen hedeflerin hedef olmaktan ziyade temennilere dönüştüğünü ve hedeflerin uygulamaya geçirilmesinde sıkıntıların olduğunu açıkça göstermektedir.

Bu kapsamda, iklim değişikliğiyle mücadele konusunda dünyada öncü rolüyle bilinen Avrupa Birliği içinde yaşanan enerji dinamiklerindeki değişim gelişmiş ülkelerin sera gazlarının azaltımı konusundaki duruşlarını test eder niteliktedir. Son zamanlarda birlik içerisinde kömür tüketimi ve yatırımları artma eğilimindedir. Bu durumun sera gazları emisyonlarını artıracağı açıkça görülmektedir.

Aslında, Avrupa'nın kömüre yönelmesinin sebeplerinin başında ABD'de artan kaya gazi üretimi gelmektedir. ABD'deki kaya gazi üretimi öncesinde ABD ve Avrupa'daki doğalgaz fiyatları yaklaşık aynı seviyedeydi. ABD'de kaya gazının yaygınlaşmasıyla AB'deki doğalgaz fiyatları ABD'ye göre yaklaşık 5 kat yüksek kalmış durumdadır. ABD'li kömür üreticileri, Çin'deki enerji talebinin de hız kesmesiyle birlikte Avrupa pazarına yönelmişlerdir. Bu doğrultuda, kömür fiyatlarında 2011-2013 yılları arasında düşüş olmuş ve fiyatlar 100 USD/ton seviyesinin altına gerilemiştir. Söz konusu düşüş, Avrupa'da karbon ticaretinden gelecek kazanımlara ve karbon vergisiyle artacak maliyetlere rağmen enerji üretiminde kömür kullanımı tekrar cazip hale getirmiştir. Bu konuda yapılan açıklamalara göre dünya çapında kömürle çalışan 1000'nin üzerinde elektrik santralinin daha planlama aşamasında olduğunu (bu paragraf, kaynakçada yer alan konu ile ilgili haberler ve Sevim'in ilgili yazısından elde edilen bilgiler ışığında oluşturulmuştur). Bu gelişmelerin küresel ısınmaya etkisinin dramatik olacağı ve Kyoto Protokolü ile belirlenen hedeflerden gittikçe uzaklaşıldığı açıkça görülmektedir.

Sonuç olarak, Kyoto Protokolü kapsamında küresel alanda yaşanan olumsuz gelişmelere rağmen gönüllü karbon piyasalarında yaptığı projelerle önemli bir ivme yakalayan Türkiye, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda uygulayacağı doğru politikalarla karbon piyasalarında yer almakla hem çevresel hem de ekonomik boyutta önemli faydalara elde edebilir.

## KAYNAKÇA

- ECER, Mehrali. (2010). "İklim Değişikliği ve Emisyon Ticareti Mekanizmaları", Uluslararası Karbon Ticareti ve Türkiye'nin Uyumu Paneli, Ankara, [www.iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Sunumlar/Emisyon.ticareti.pdf](http://www.iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Sunumlar/Emisyon.ticareti.pdf), Erişim: 10.04.2013.
- HAMILTON, Katherine, SJARDIN, Milo, SHAPIRO, Allison, MARCELLO, Thomas. (2010). "Building Bridges: State of the Voluntary Carbon Markets 2010". Ecosystem Marketplace and Bloomberg New Enerji Finance, [www.bnef.com/WhitePapers/download/28](http://www.bnef.com/WhitePapers/download/28), Erişim Tarihi: 01.05.2013.
- HAMILTON, Katherine, PETERS-STANLEY, Molly .(2012). Developing Dimension: State of The Voluntary Carbon Markets 2012. Ecosystem Marketplace and Bloomberg New Enerji Finance, [http://www.forest-trends.org/publication\\_details.php?publicationID=3164](http://www.forest-trends.org/publication_details.php?publicationID=3164), Erişim Tarihi: 01.05.2013
- KOVANCILAR, Birol. (2001). Küresel Isınma Sorunun Çözümünde Karbon Vergisi ve Etkinliği. Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 8 (2): 7-19.
- OBERTHUR, Sebastian, OTT, Hermann E. (1999). The Kyoto Protocol: International Climate Policy for The 21st Century, Springer: 1-359, <http://www.google.com/books>, Erişim Tarihi: 15.04.2013.
- ÖZTÜRK, Mustafa. (2007). İklim Değişikliği ve Kyoto Protokolü. [www.mozturk.net/Upload/IklimDegisikligi\\_KYOTOProtokolu.pdf](http://www.mozturk.net/Upload/IklimDegisikligi_KYOTOProtokolu.pdf), Erişim Tarihi: 18.05.2013.
- PETERS-STANLEY, Molly, YIN, Daphne. (2013). Maneuvering The Mosaic State of The Voluntary Carbon Markets 2013. s.1-126, <http://www.forest-trends.org/vcm2013.php>, Erişim Tarihi: 25.06.2013.
- SARAI, Cosgrove. (2009). The United Nations Framework Convention on Climate Change. AMUNC, [www.uq.edu.au/youngscholars/docs/2009/UNFCCC\\_COP\\_15\\_Topic\\_A.pdf](http://www.uq.edu.au/youngscholars/docs/2009/UNFCCC_COP_15_Topic_A.pdf), Erişim Tarihi: 19.06.2013.
- SEVİM, Cenk. (2013). Uluslararası Enerji politikalarındaki Yeni Dinamikler, Global Enerji Dergisi, <http://www.globalenerji.com.tr/dergide-bu-sayi/2013/12/12/uluslararası-enerji-politikalarındaki-yeni-dinamikler>, Erişim Tarihi: 05.01.2014.
- SONN, Carrie L. (1999). An Overview of Greenhouse Gas Emissions Trading Pilot Schemes and Activities. Ecological Economics, 31:1-14.
- ÜLTANIR, Mustafa Özcan. (2005). İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü Karşısında Türkiye'nin Durumu. [www.ressiad.org.tr/makaleler.php?ID=30](http://ressiad.org.tr/makaleler.php?ID=30), Erişim Tarihi: 10.06.2013.
- YILDIZ, Zafer. (2009). Küresel Isınma ve Alternatif Turizme Yönelim Üzerine Etkileri. Vizyoner E-Dergi, 1(1):77-91. <http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/sdudv/article/viewFile/1370/1457>, Erişim Tarihi: 15.05.2013.

WOHLGEMUTH, Norbert, MISSFELDT, Fanny. (2000).The Kyoto Mechanisms and The Prospects for Renewable Energy Technologies, Solar Energy, 60(4):305-314.

----- Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı. (2011). Karbon Piyasalarında Ulusal Deneyim ve Geleceğe Bakış.

[http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Karbon%20Piyasalarında%20Ulusal%20Deneyim%20ve%20Geleceğe%20Bakış\\_2011.pdf](http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Karbon%20Piyasalarında%20Ulusal%20Deneyim%20ve%20Geleceğe%20Bakış_2011.pdf), Erişim 24.05.2013.

----- Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı. (2008). Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları ve Diğer Uluslararası Emisyon Ticareti Sistemleri Özel İhtisas Komisyonu Raporu.

[http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/eKutuphane/KP\\_OIK\\_FinalRapor-28%2012%202008.pdf](http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/eKutuphane/KP_OIK_FinalRapor-28%2012%202008.pdf),  
Erişim Tarihi: 16.08.2011.

----- Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı. (2002). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sözleşmesi. <http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/BMIDCS.aspx?sflang=tr>, Erişim Tarihi: 15.06.2011.

----- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İklim Değişikliği Şube Müdürlüğü (İDŞM). Sıkça Sorulan Sorular, <http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/Sorular.aspx?sflang=tr>, Erişim Tarihi: 08.07.2013.

----- Çevre Şehircilik Bakanlığı Karbon Piyasaları Bilgi Notu.  
<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/bilginotu/karbon%20piyasaları.pdf>, Erişim Tarihi: 08.07.2013.

----- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇSB), Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi.  
<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/UB/5.UB.pdf>, Erişim Tarihi: 26.06.2013.

----- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇSB), Türkiye ve İklim Değişikliği Müzakereleri,  
<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/yay%C4%B1nlar/makale-Doha.pdf>, Erişim: 03.01.2014.

----- DPT. (2010). Gönüllü Emisyon Ticaretinden Türkiye'nin Kazımları II.  
<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/Kapasitegelistirmeprojesi.aspx?sflang=tr>, Erişim Tarihi: 08.07.2013.

----- DSİ Genel Müdürlüğü, Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Birimi. (2010). [www2.dsi.gov.tr/iklim/sozlesmeler/cerceve\\_sozlesme\\_kyoto/iklim\\_degisikligi\\_cerceve\\_sozlesmesi\\_ve\\_turkiye.pdf](http://www2.dsi.gov.tr/iklim/sozlesmeler/cerceve_sozlesme_kyoto/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf), Erişim Tarihi: 15.06.2011.

----- Ernest Young. (2013). The Future of Global Carbon Markets,  
[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/The\\_future\\_of\\_global\\_carbon\\_markets/\\$FILE/The\\_future\\_of\\_global\\_carbon\\_markets.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/The_future_of_global_carbon_markets/$FILE/The_future_of_global_carbon_markets.pdf), Erişim Tarihi: 26.06.2013.

----- Maliye Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı. (2010). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDCS) ve Kyoto Protokolü Bilgi Notu, [www.abmaliye.gov.tr/sites/default/files/BMIDCSveKyotoProtokoluBilgiNotu2010.pdf](http://www.abmaliye.gov.tr/sites/default/files/BMIDCSveKyotoProtokoluBilgiNotu2010.pdf), Erişim: 18.06.2010.

- Türkiye İstatistik Kurumu. (2013). Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 13482, 12 Nisan 2013, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13482>, Erişim Tarihi:03.01.2014.
- Turkish Statistical Institute. (2011). Turkey Greenhouse Gas Inventory, 1990 to 2009, Ankara, [http://web.ogm.gov.tr/diger/iklim/Dokumanlar/RAPORLAR/TURKEY%20NIR%20Part%20I%20\(w\\_o%20LULUCF\).pdf](http://web.ogm.gov.tr/diger/iklim/Dokumanlar/RAPORLAR/TURKEY%20NIR%20Part%20I%20(w_o%20LULUCF).pdf), Erişim Tarihi: 03.01.2014.
- UNFCC. Status of Ratification of the Convention. [http://unfccc.int/essential\\_background/convention/status\\_of\\_ratification/items/2631.php](http://unfccc.int/essential_background/convention/status_of_ratification/items/2631.php), Erişim Tarihi: 01.07.2013.
- UNFCC. Executive Board Annual Report 2012 CDM, [http://unfccc.int/resource/docs/publications/pub\\_cdm\\_eb\\_annual\\_report\\_2012.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/pub_cdm_eb_annual_report_2012.pdf), Erişim Tarihi: 25.06.2013.
- UNEP RISO CENTRE. [www.cdmpipeline.org/ji-projects.htm#3](http://www.cdmpipeline.org/ji-projects.htm#3), Erişim Tarihi: 25.06.2013.
- UNFCC (2010). [http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/mechanisms/emissions\\_trading/items/2731.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php), Erişim Tarihi: 25.06.2013.
- “Avrupa’nın Kirli Yüzü”, <http://www.iklimhaberleri.com/2013/01/avrupann-kirli-yuzu.html>, Erişim Tarihi: 15.01.2014.
- “Kömür Kullanımı Artıyor”, <http://www.dw.de/k%C3%B6m%C3%BCr-kullan%C4%B1m%C4%B1-art%C4%B1yor/a-16987485>, Erişim Tarihi: 15.01.2014.
- “Kyoto Protokolü Uzadı Ama...”, <http://www4.cnnturk.com/guncel.konular/kyoto.protokolu/225/index.html>, Erişim Tarihi: 15.01.2014.