

**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAPSAMINDA KYOTO PROTOKOLÜ
ESNEKLİK MEKANİZMALARINI VE TÜRKİYE'NİN DURUMUNUN
İNCELENMESİ**Gül BİNBOĞA¹**ÖZ**

Yaşanabilir bir dünya için kıt olan doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının gerekliliği her geçen gün giderek önem kazanmaktadır. Bu kapsamda, ülkeler sürdürülebilir kalkınma için düşük karbonlu ekonomilerin oluşturulması konusunda daha kararlı adımlar atmaya başlamışlardır. Küresel iklim değişikliğine sebep olan insan kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltarak sürdürülebilir kalkınmayı sağlama amacıyla Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü kapsamında geliştirilen esneklik mekanizmaları ise karbon finansmanında etkin bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, sürdürülebilirlik kapsamında Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları ve Türkiye'nin durumu incelenerek konunun öneminin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Yapılan analizler doğrultusunda, Türkiye'nin artan nüfusu ve kalkınma çabalarına bağlı olarak sera gazı salımının yıllar itibariyle artma eğiliminde olduğu ve dünyaya entegre olarak maliyet etkin bir şekilde küresel iklim değişikliğiyle mücadele etmede Kyoto Protokolü esneklik mekanizmalarından yeterli bir şekilde yararlanamadığı anlaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilirlik, Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları, küresel iklim değişikliği

**THE KYOTO PROTOCOL FLEXIBILITY MECHANISMS IN THE
SCOPE OF SUSTAINABILITY AND THE INVESTIGATION OF
SITUATION OF TURKEY****ABSTRACT**

The necessity of sustainable use of natural resources is getting increasingly important for a livable world day by day. In this context, the countries have begun to take more decisive steps towards the creation of low-carbon economies for sustainable development. The flexibility mechanisms developed within the scope of The United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol in order to enable sustainable development and prevent the harmful effects of greenhouse gas emissions that cause human-based global climate change, come into prominence as an efficient instrument in the carbon finance. In this study, it is aimed to reveal the importance of the subject through the examination the carbon markets that emerged on the basis of the emission trade and the situation of Turkey.

¹ Uzman, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, gbinboga@hotmail.com.

In line with the analysis made, it has been understood that Turkey's greenhouse gas release tend to increase over the years depending on the increasing population and development efforts and Turkey could not sufficiently benefit from the Kyoto Protocol flexibility mechanisms to combat global climate change in a cost-effective way by being integrated into the world.

Keywords: Sustainability, Kyoto Protocol Flexibility Mechanisms, global climate change

Giriş

Sürdürülebilir yaşamı sağlamanın önemi her geçen gün artmaktadır. İktisat bilimin doğmasına da neden olan insan ihtiyaç ve isteklerinin sonsuz, kaynakların kıt olduğu gerçeği göz ardı edilerek yapılan üretim, tüketim ve yönetim tarzının doğal kaynaklar üzerindeki baskısı ve tehdidi sürekli olarak artmaktadır. Bu durumun sonucunda yaşanan çevresel sorunlar ise yaşamı tehdit eder boyutlara ulaşmıştır. Bu sorunlardan en önemlilerden biri de küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğidir. İnsanlık tarihinde önemli bir dönüm noktası olan sanayi devrimiyle başlayan süreçte bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmelerin etkisiyle artan dünya nüfusu ve refah talebi, çevreye duyarlı olmayan üretim ve tüketim, çarpık kentleşme, ormansızlaşma gibi birçok sebebe bağlı olarak atmosfere salınan insan kaynaklı sera gazı emisyonu giderek artmıştır. Bunun sonucu olarak atmosferin kompozisyonu değişmiş ve küresel iklim değişikliği meydana gelmiştir.

Küresel iklim değişikliği, insan faaliyetleri sonucunda atmosfere salınan gazların sera etkisi yaratması sebebiyle iklimde meydana gelen değişme olarak tanımlanmaktadır. Küresel iklim değişikliği başta ekolojik sistemler olmak üzere ekonomik ve sosyo-kültürel sistemleri etkileyen çok boyutlu ve taraflı küresel bir sorundur. Küresel iklim değişikliğinin gezegenimizde yaratacağı sorunların (biyoçeşitliliğin azalması, deniz seviyesinin yükselmesi, sıcaklıkların artması, kuraklık, vektörel hastalıklar, gıda güvenliğinin sağlanamaması gibi) farkına varılması sonucunda çevre sorunları için kilometre taşı olarak kabul edilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) 1992'de imzalanmıştır. Bu sözleşmenin imzalanmasının ardından 1997 yılında sera gazı salınımlarını azaltmak üzere Kyoto Protokolü yürürlüğe girmiştir. Türkiye ise Küresel İklim Değişikliği sorununa kayıtsız kalmayarak, 2004 yılında BMİDÇS taraf olmuş ve 2009 yılında da Kyoto Protokolünü imzalamıştır.

Kyoto Protokolü bünyesinde sürdürülebilir kalkınmayı sağlamada ülkelerin sera gazı emisyonunu azaltma hedefine maliyet

etkin bir şekilde ulaşmalarını sağlamak amacıyla esneklik mekanizmaları oluşturmuştur. Bu esneklik mekanizmaları proje ve piyasa temelli olarak ayrılmakta olup, Temiz Kalkınma (Clean Development Mechanism-CDM) ve Ortak Yürütme Mekanizması (Joint Implementation-JI) proje temelli, Emisyon Ticareti (Emission Trading-ET) ise piyasa temellidir. Türkiye, gelişmekte olan OECD ülkesi olması sebebiyle BMİDÇS'de özel koşullar tanınarak Ek-1'de yer almaktadır ve Kyoto Protokolü Ek-B dışında olduğu için de sera gazı azaltım yükümlülüğü bulunmamaktadır. Bu konumu nedeniyle Türkiye Kyoto esneklik mekanizmalarından yararlanamamaktadır. Sosyo-ekonomik göstergeleri açısından Türkiye'ye çok fazla benzerlik gösterdikleri halde Ek-1 dışında yer alan Brezilya, Meksika, Çin, Hindistan, Suudi Arabistan, Katar gibi ülkelere sağlanan finans ve teknoloji desteklerinden Türkiye'nin yararlanamaması sürdürülebilir kalkınma açısından olumsuz bir durumdur. Diğer taraftan, yasal düzenlemelerden bağımsız olarak işleyen gönüllü karbon piyasalarında Türkiye 2005 yılından beri aktif olarak işlem yapmaktadır.

Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ise uluslararası yazında genellikle; sürdürülebilir kalkınmada esneklik mekanizmalarının rolü (Rowlandas, 2001; Muller, 2007), esneklik mekanizmaları için potansiyel pazar boyutunun tahmin edilmesi (Zhang, 2000; Halsnaes, 2002), esneklik mekanizmaları maliyet etkinliklerinin belirlenmesi (Pan, 2005; Axel ve Jotzo, 2005), emisyon ticaret sistemleri ve değerlendirilmesi (Endres and Ohl, 2005; Hahn and Stavins, 2011) konuları üzerinde çalışmalar yapıldığı görülmektedir.

Konuyla ilgili olarak ulusal yazında ise çoğunlukla; İklim değişikliği ile mücadelede Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları ve işleyişi (Türkeş vd., 2000; Doğan ve Tüzer, 2011), sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında iktisadi bir araç olarak çevre finansmanında mekanizmaların kullanımı (Karakaya ve Özçağ, 2001; Demireli ve Hapkorucu, 2010; Bayrak, 2012), emisyon ticareti sistemi ve karbon piyasalarının incelenmesi (Narin, 2013; Çelikkol ve Özkan, 2011) konularında çalışmalar yapılmıştır. Söz konusu çalışmaların Küresel ve Türkiye ölçeğinde Kyoto Esneklik Protokolü esneklik mekanizmalarının durumunu güncel olarak ortaya koymada yeterli düzeyde olmadığı kanatine varılmıştır.

Bu bağlamda, yıllar itibariyle sera gazı emisyonları artma eğiliminde olan ve Akdeniz Havzasında yer alması nedeniyle küresel iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek bölgeler arasında yer alan Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmesinde karbon finansmanını maliyet etkin bir şekilde gerçekleştirmesi için

stratejik bir araç olarak görülen esneklik mekanizmalarının incelenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada, Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları Türkiye bağlamında incelenerek araştırma ve uygulama birimlerine bilgi sağlamak amaçlanmıştır.

1. Sürdürülebilirlik ve Küresel İklim Değişikliği

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik, bir toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin bağlı olduğu ana kaynakları tüketmeden (veya aşırı yüklenmeden) belirsiz bir geleceğe dek işlevini devam ettirebilme yeteneği olarak tanımlanabilir (Gilman, 1992). Çok boyutlu bir kavram olan ve birçok alanda kullanılan sürdürülebilirlik kavramının temel niteliği ise geleceği konu edinmesi ve hangi alanda kullanılıyorsa o alandaki kaynakların korunarak sürekliliğinin sağlanmasına dayanmasıdır (Beyhan ve Ünügür, 2005: 80).

1960'lı yıllarda başlayan dönemde çevre sorunlarının yaşam üzerindeki olumsuz etkileri endişelere neden olmuş ve daha çok üretim ve tüketime dayanan gelişme/kalkınma anlayışının sürdürülebilir olmadığı farkına varılmaya başlanmıştır. Hiçbir üretim ve tüketim faaliyeti doğal kaynaklara dayandırılmaksızın yapılamayacağından teknoloji ve bilimde yaşanan ilerlemelere bağlı olarak ekosistemlerin kendini yenileyebilme hızından daha hızlı bir şekilde tüketilmesinin sürdürülebilir olmadığı anlaşılmıştır.

Bu bağlamda, 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunu tarafından Ortak Geleceğimiz Raporu yayınlanmıştır. Raporda, sürdürülebilir kalkınma; gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneklerinden ödün vermeksizin bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilen kalkınma olarak tanımlanmıştır (UN, 1987:16). Raporda, kalkınmanın çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları olduğu ve bu boyutlardan bağımsız bir şekilde kalkınmasının sürdürülebilirliğinin sağlanamayacağı belirtilmiştir. Ekonomik ve sosyal faaliyetlerin sürdürülebilirliği ise çevresel (ekolojik) sürdürülebilirliğin sağlanmasına bağlıdır. Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi ise ekosistemlerin kendini yenileyebilme hızından daha düşük bir hızla tüketilmesi, koruma-kullanım dengesinin gözetilmesi, taşıma kapasitesinin aşılması ve çevrenin korunmasını gerektirir. Bu kapsamda, küresel iklim değişikliği gibi ekosistemler üzerinde olumsuz etkileri olan çevre sorunlarıyla mücadele edilerek sürdürülebilir yaşamın sağlanması kritik önemdedir.

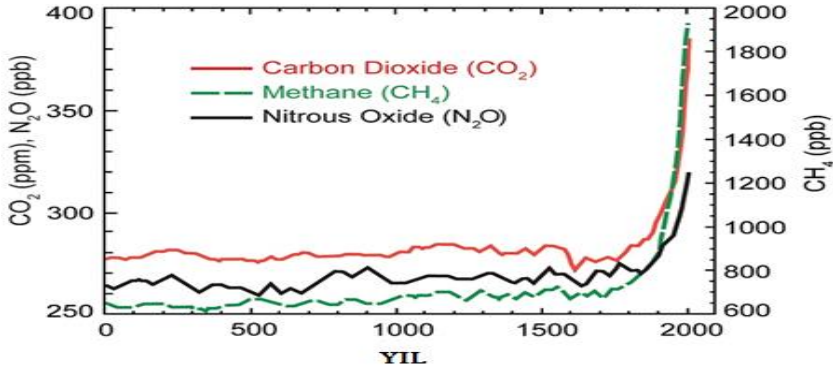
1.2. Küresel İklim Değişikliği

Atmosferin doğal sera etkisi sayesinde dünya yaşanabilir bir gezegenken, sanayi devrimiyle başlayan süreçte artan dünya nüfusu

ve refah talebine bağlı olarak insan faaliyetlerinden (antropojenik) kaynaklanan sera gazı salınımların artması sonucunda insanlık küresel iklim değişikliği sorunu ile karşı karşıya kalmıştır. Bu çerçevede, küresel iklim değişikliği, fosil yakıtların yakılması, arazi kullanım değişiklikleri, ormansızlaştırma ve sanayileşme gibi insan faaliyetleriyle atmosfere salınan sera gazı konsantrasyonlarındaki hızlı artışın doğal sera etkisini kuvvetlendirmesi sonucunda yerkürenin ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artışı ve iklimde meydana gelen değişiklikleri ifade etmektedir (ÇŞB, 2012: 1).

İnsanlık tarihinin en önemli çevre sorunlarından biri olarak kabul edilen küresel iklim değişikliği, 1992 yılında Rio'da imzalanan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinde (BMİDÇS) ise; küresel atmosferin kompozisyonunu değiştiren insan faaliyetlerinin doğrudan veya dolaylı katkısıyla oluşan iklim değişikliği ve karşılaştırılabilir bir zaman periyodunda gözlemlenen doğal iklim değişikliği olarak tanımlanmıştır (UNFCCC, 1992:3).

Yaklaşık olarak 1750 yılında başlayan sanayi devrimiyle birlikte insan faaliyetleri sonucu atmosfere CO₂ ve diğer ısı tutucu gazların eklenmesiyle iklim değişikliğine büyük ölçüde katkı sağlanıldığı sera gazı konsantrasyonlarının seyrini gösteren Grafik 1'de açıkça görülmektedir.

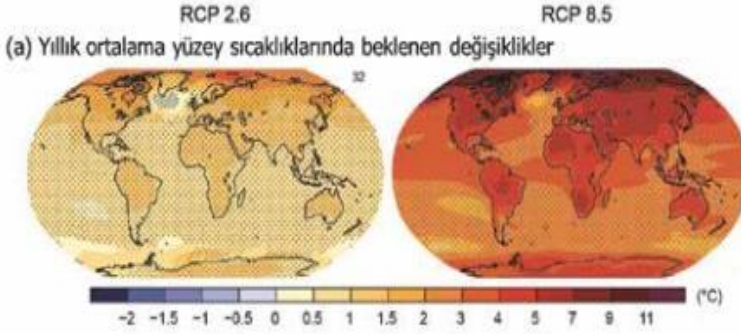


Grafik 1: Atmosfere Salınan Sera Gazı Yoğunluğu

Kaynak: EPA, 2016:1.

IPCC'nin (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) 2013 tarihli 5. Değerlendirme raporunda 1880-2012 döneminde küresel olarak birleşik kara ve okyanus yüzey sıcaklığı verilerinde ortalama 0,85°C'lik bir doğrusal ısınma eğilimi olduğu belirtilmiştir (IPCC, 2013:161).

Küresel yüzey sıcaklığı değişikliği, 21. yüzyılın sonuna kadar biri (RCP2.6) dışında hazırlanan bütün yeni IPCC senaryoları (RCP'ler) kapsamında olasılıkla 1850- 1900 dönemine göre 1,5°C'yi ve iki yeni senaryoya (RCP6.0 ve RCP8.5) göre muhtemelen 2°C'yi aşacağı tahmin edilmektedir. RCP4.5 senaryosuna göre ise daha yüksek bir olasılıkla küresel yüzey sıcaklığı değişikliği 2°C'yi aşmayacağı öngörülmektedir. 1986-2005 dönemine göre 2016-2035 dönemindeki küresel ortalama yüzey sıcaklığı değişikliği ise olasılıkla 0,3-0,7°C aralığında olacağı tahmin edilmektedir (Türkeş vd., 2013:19).



Şekil 1: IPCC senaryolarına Göre Yüzey Sıcaklığı

Kaynak: Türkeş vd., 2013:19.

IPCC verileri göz önüne alındığında bilim insanlarınca yapılan tahminlere göre küresel ısınmanın etkisiyle içinde bulunduğumuz yüzyılda sağlık, çevre ve ekonomiyle ilgili olmak üzere çok büyük olumsuz etkiler olacağı öngörülmektedir. Bu olumsuz etkiler; biyoçeşitliliğin azalması, milyonlarca insanın kasırga ve sel tehdidi altında bulunması, kuraklaşma, çölleşme, su kıtlığı gibi günümüzde de görülmekte olan ekolojik risk faktörlerinin meydana gelmesidir. Bununla birlikte, küresel iklim değişikliği ile mücadele için gerekli tedbirler alınmadığı takdirde küresel ortalama sıcaklığın 1,5-2 °C'nin üstüne çıkması halinde türlerin yok olması ve ekosistemlerin önemli derecede bozulması tehlikesinin daha somut bir şekilde hissedileceği gibi felaket tahminleri de ileri sürülmektedir (Satır Reyhan ve Reyhan, 2016: 4).

Küresel iklim değişikliğinin işletmelere olan etkilerine baktığımızda ise, doğrudan ve dolaylı birçok etkisi olduğu görülmektedir. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibi sayılabilir;

-İşletmelerin faaliyetleri için gerekli doğal kaynaklara ulaşım maliyetlerinde artış,

- Ekosistemlerin bozulması ve biyoçeşitliliğin azalmasına bağlı sürdürülebilirliğin sağlanmasındaki sorunlar,
- Tarım ve hayvancılık sektörlerindeki üretim azalmasına dayalı olarak artan maliyetler,
- Doğal afetlerin artışına bağlı olarak sigorta sektöründe meydana gelen aşırı zararlar ve hastalıklardaki artışa bağlı olarak artan maliyetler (işgücü kaybı ve tedavi giderleri gibi),
- Karbon vergisi gibi ekonomik önlemlerin işletme kârlarına olan olumsuz etkilerdir. (Aliusta vd., 2016:383).

2. Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'nin Durumu

Küresel iklim değişikliğinden en çok etkilenecek bölgeler arasında gösterilmekte olan Akdeniz havzasında yer alan Türkiye risk grubu ülkeler arasında yer almaktadır. İklimde gözlenen ve öngörülen değişiklikler dikkate alındığında Türkiye'nin su kaynaklarının zayıflaması, kuraklık, çölleşme, erozyon, tarımsal üretkenlikte değişiklikler ve ekosistemlerde bozulmalar gibi birçok olumsuzlukla karşı karşıya kalınacağı belirtilmektedir (TBMM, 2008:7).

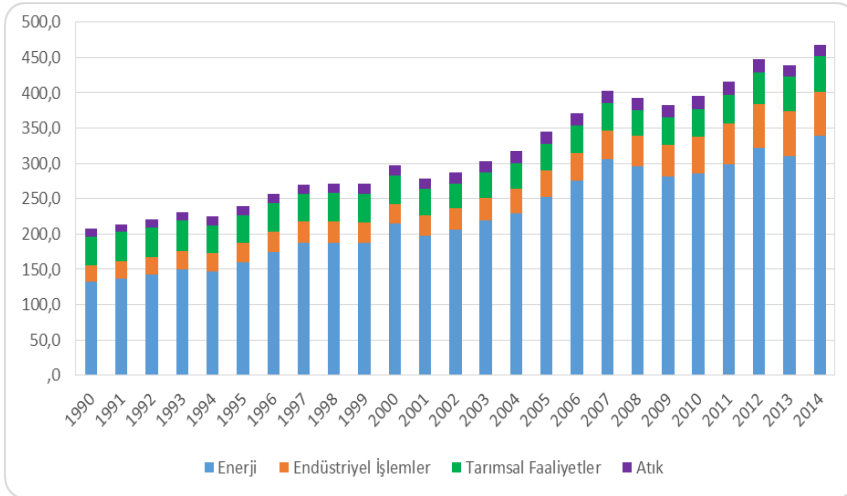
Türkiye, küresel bir sorunla mücadelede gelecek ve çözüm odaklı bir anlayışı benimseyerek 2004 yılında BMİDÇS'ye taraf olmuş ve 2009 yılında da Kyoto Protokolünü imzalamıştır. Türkiye, bir OECD ülkesi olması sebebiyle BMİDÇS kapsamında Ek-1'de yer almaktadır. Halen gelişmekte olan bir ülke olduğu gerçeği göz önüne alınarak özel koşullar tanınmış ve Türkiye Ek-1'de yer almıştır. Bu kapsamda, Türkiye'ye sera gazı azaltım yükümlülüğü ile mali destek ve teknoloji transferi sağlama yükümlülüğü verilmemiştir (DSİ, 2010:2). Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nün Birinci (2008-2012) ve İkinci (2013-2020) Yükümlülük Döneminde sera gazı emisyon azaltım taahhüdü bulunmamaktadır.

12 Aralık 2015'te İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine (UNFCCC) taraf 196 ülkeye imzalanan Paris Antlaşmasında ise Türkiye, 2020 yılı sonrası yeni iklim rejiminde, uluslararası finans ve teknoloji desteklerinden yararlanmayı talep etmiştir. Bu talebin ana gerekçesi, sosyo-ekonomik açıdan Türkiye ile benzerlik gösterdikleri halde BMİDÇS Ek-1 dışında yer alan Meksika, Brezilya, Hindistan, Çin, Katar gibi ülkelere sağlanan finansman ve teknolojik yardımlardan Türkiye'nin faydalanamamasıdır. Türkiye'nin tüm girişimlerine rağmen Paris Antlaşmasında bu beklentisini karşılayabilecek hükümlere yer verilmemiştir. Türkiye Paris Antlaşmasının kabulünden önce Eylül 2015'te kesin katkılar için ulusal niyet beyanını (INDC) sunarak sera gazı emisyonlarını 2030 yılına kadar

referans senaryoya göre (1990 yılına göre) %21'e kadar azaltacağını deklare etmiştir (Birpınar, 2016: 4).

Türkiye'nin iklim değişikliği kapsamındaki ulusal vizyonu ise; "iklim değişikliği politikalarını kalkınma politikalarıyla entegre etmiş, enerji verimliliğini yaygınlaştırmış, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmış, iklim değişikliğiyle mücadeleye özel şartları çerçevesinde aktif katılım sağlayan ve yüksek yaşam kalitesiyle refahı tüm vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile sunabilen bir ülke olmaktadır" (ÇŞB, 2009:8).

Grafik 2'de Türkiye'nin 1990-2014 yılları arası sera gazı salımı gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde; sera gazı salınımının yıllar itibariyle artma eğiliminde olduğu görülmektedir. 2014 yılında 467,6 milyon ton CO₂ eşdeğeri sera gazı emisyonu gerçekleşirken, bu emisyonların 85,2'si enerji, %14,6'sı endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı, %0,2'si ise tarımsal faaliyetler ve atık kaynaklıdır. Türkiye'nin 2014 yılı toplam sera gazı emisyonu 1990 yılına göre %125 oranında artış göstermiştir. 1990 yılında kişi başı CO₂ eşdeğer emisyonu 3,77 ton/kişi olarak gerçekleşmişken, 2014 yılında %61,3 oranında artarak 6,08 ton/kişi olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin kişi başına CO₂ eşdeğer emisyonu miktarının diğer ülkelerle karşılaştırıldığında orta düzeyde yer aldığı görülmektedir. Dünya Bankası tarafından yayınlanan global karbon emisyon sıralaması kapsamında Türkiye'nin 2013 yılı kişi başı 4,24 ton CO₂ eşdeğer emisyonuyla 216 ülke arasında 93. sırada yer aldığı görülmektedir (World Bank, 2013).



Grafik 2: Sektörlere Göre Toplam Sera Gazı Emisyonlarının Dağılımı (AKAKDO Hariç- Milyon Ton Co2 Eşdeğeri)

Kaynak: TÜİK, 2016 verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Türkiye'nin sera gazı emisyonunun yıllar itibariyle artışında başta artan nüfus olmak üzere ekonomik kalkınmaya bağlı enerji talebindeki artışın ve sanayi üretiminin etkisi yüksektir. Türkiye'nin ekonomik kalkınma çabalarına bağlı olarak sera gazı salınımlarının önümüzdeki yıllarda da artmaya devam edeceği öngörülmektedir. Bu kapsamda, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınmayı sağlayabilmesi için düşük karbon salınımlı temiz üretim teknolojilerine (çevre dostu teknolojiler) ve yenilenebilir enerji (güneş, rüzgâr enerjisi gibi) kaynaklarına yatırım yapması gerekmektedir. Aynı zamanda halkın çevre duyarlılığını ve farkındalığını arttırmak için çalışmaların yapılması sürdürülebilir kalkınma amacına ulaşmada kritik önemdedir.

3. Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları

İnsan kaynaklı çevre sorunlarında karşı kilometre taşı görevi gören ve 1992 yılında Rio'da imzalanan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin amacı; iklim sistemi üzerindeki olumsuz insan kaynaklı sera gazı salınımlarını önleyecek bir düzeyde durdurmayı başarmaktır. Bu amaca, ekosistemlerin iklim değişikliğine doğal bir şekilde adaptasyon sağlamasına ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir biçimde devamına olanak verecek bir zaman içerisinde ulaşılması gerektiği belirtilmiştir (DSİ, 2010: 1).

Bu amacı gerçekleştirmek üzere ülkelerin sera gazı emisyonlarını (protokol ile belirlenen gazlar: Karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄), Diazotmonoksit (N₂O), Hidrofluorokarbonlar (HFC'ler), Perfluorokarbonlar (PFC'ler) ve Sülfür Hekzafluorid (SF₆)) sınırlandırmak ve düzeyini azaltmak amacıyla BMİDÇS kapsamında ikinci önemli anlaşma olan Kyoto Protokolü 1997 imzalanmıştır. Gezegenimizin önemli bir sorunu olan küresel ısınmayla mücadelede önemli adımlar olan bu anlaşmalara imza atan ülkeler bir taraftan önemli yükümlülükler altına girerken diğer taraftan alacakları önlemlerle sürdürülebilir kalkınmayı sağlayacak olmaları gelecek için olumlu bir durumdur.

Protokolün 2008-2012 yıllarını kapsayan birinci taahhüt döneminde sera gazı emisyonlarının 1990 yılındaki seviyenin %5 altına düşürülmesi hedeflenmiştir. Bu genel hedefe ulaşmak için taraf olan ülkeler, müzakereler sonucunda farklı oranlarda sera gazı emisyon azaltımı/sınırlandırması yükümlülükleri üstlenmişlerdir. Protokolün ikinci taahhüt dönemini oluşturan "Doha Değişikliği" ile ilk taahhüt döneminden farklı olarak, Ek-B listesinde bulunan tarafların emisyonlarını 2020 yılında 1990 yılına göre en az %18 azaltması kararlaştırılmıştır. Bu kararın yürürlüğe girebilmesi için

144 tarafın değişikliği onaylaması gerekmektedir. ABD, Japonya, Rusya ve Yeni Zelanda ikinci taahhüt döneminde yer almamışlardır (TDİB).

Tablo 1: BMİDÇS ve Kyoto Protokolü'nde Ülke Sınıflandırmaları

Belge	Listeler	Ülkeler	Sorumluluklar
BMİDÇS	Ek-1	OECD + AB + PEGSÜ (41 ülke) Türkiye (Özel şartları tanınarak)	Emisyon Azaltımı, Tarihsel Sorumluluk (Sanayileşmiş Ülkeler)
	Ek-2	OECD + AB-15 (24 ülke) Türkiye (hariç)	Teknoloji Transferi ve Mali Destek Sağlamak (Zengin Ülkeler)
	Ek-1 Dışı	Diğer Ülkeler (Çin, Hindistan, Pakistan, Meksika, Brezilya, ...)	Yükümlülükleri yoktur.
Kyoto Protokolü	Ek-B	Ek-1 Ülkeleri (27 ülke) Türkiye ve Belarus dışındaki BMİDÇS Ek-I Listesi (Türkiye ve Belarus KP'nin kabul edildiği tarihte BMİDÇS'ye taraf değillerdi.)	1. Taahhüt dönemi:2008-2012 arası dönem için 1990 seviyesine göre sera gazı emisyonlarında %5 oranında azaltım. 2.Taahhüt dönemi: 2013-2020 dönem için 1990 seviyesine göre sera gazı emisyonlarında %18 oranında azaltım.

Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008:7.

Kyoto Protokolü ile ülkelerin sera gazı emisyonunu azaltma hedefine ulaşmalarını sağlamada proje temelli ve piyasa temelli olmak üzere mekanizmalar geliştirmiştir. Temiz Kalkınma (Clean Development Mechanism-CDM) ve Ortak Yürütme Mekanizması (Joint Implementation-JI) proje temelli olup, Emisyon Ticareti (Emission Trading-ET) ise piyasa temellidir. Söz konusu mekanizmaların amacı (ÇŞB, 2012:11);

- Teknoloji transferi ve yatırım aracılığıyla sürdürülebilir kalkınmayı özendirmek,
- Ülkelerin Kyoto hedeflerini gerçekleştirmelerinde mali etkin yolla sera gazı salınımlarını azaltmalarına veya atmosferden uzaklaştırmalarına yardımcı olmak,
- Özel sektörü ve gelişmekte olan ülkeleri emisyon azaltım çabalarına katkı vermeleri için teşvik etmektir.

Esneklik mekanizmalarına katılım koşulları ise şöyledir (ÇOB, 2008:18-19);

- Protokolün Ek-B listesinde yer alan ülkenin Tahsislendirilmiş Emisyon Miktarını (AAU) CO₂ eşdeğeri cinsinden hesaplanmalı,

- Ulusal sınırları kapsamında sera gazı emisyonlarının tahminine yönelik ulusal bir sistem kurulmalı,
- Esneklik Mekanizmaları kapsamındaki projeler sonucunda meydana gelecek emisyon değerleri belirlenmeli ve emisyon değişimini kayıt altına alacak ve izleyecek bir ulusal kayıt sistemi kuralmalı, bilgiler her yıl düzenli olarak Sekreteryaya iletmelidir.

Tablo 2'de esneklik mekanizmaları bilgileri özetlenmiştir.

Tablo 2: Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları

Mekanizma Türü	Kyoto Protokolü Maddesi	Katılımcı Ülkeler		Geçerli Karbon Birimi
		Yatırımcı (Alıcı)	Ev sahibi (Satıcı)	
Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM)	12. Madde	Ek-B Ülkeleri	Ek-I 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)

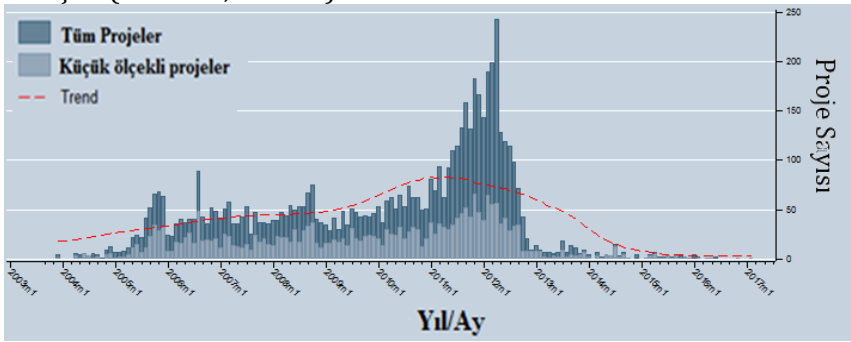
Kaynak: ÇOB, 2008: 18.

3.1. Temiz Kalkınma Mekanizması

Temiz Kalkınma Mekanizmasına (CDM) göre, Kyoto Protokolü'nün EK-B listesinde yer alan sera gazı emisyon azaltım hedefi bulunan EK-1 ülkesi, azaltım hedefi olmayan EK-1 dışı az gelişmiş ülkeyle projeler yapabilecek ve böylelikle sera gazı emisyon azaltımı gerçekleştirilecektir. Projeye EK-1 ülkesi azaltılan emisyon miktarına göre Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım Kredisi (Certified Emission Reductions- CER) elde edecek ve kendi emisyon azaltım hedefinden bu miktarda düşme yapacaktır.

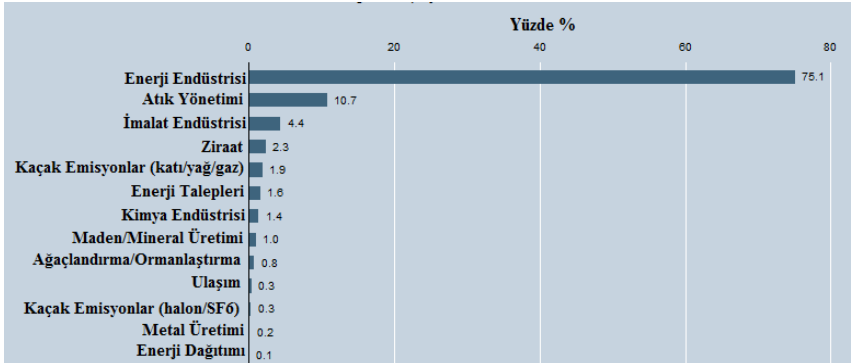
Proje sahibi ülke az gelişmiş ülkelerde yatırım maliyetleri daha düşük olduğundan maliyet avantajı elde edecek, az gelişmiş ülke ise, hem daha yeni teknoloji elde etmiş olacak hem de doğrudan yabancı sermaye yatırımı sağlamış olacaktır. Protokol kapsamında gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki en somut işbirliği alanlarından birisini oluşturan Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM), aynı zamanda, kapsadığı proje sayısı, hedeflediği sera gazı tasarruf potansiyeli, oluşturduğu kurumsal işleyişi açılarından değerlendirildiğinde en popüler ve gelişmiş esneklik mekanizmasıdır (Gündoğan vd., 2015:139).

Temiz Kalkınma Mekanizması proje aşamaları ise şöyledir: 1-Proje dizaynı 2- Ülke Onayı 3-Tasdik etme 4-Kayıt olma 5-İzleme 6-Doğrulama 7-CER ihracı. Temiz Kalkınma Mekanizması kapsamında 2017 Haziran ayı sonu itibariyle toplam 7.962 proje kayıt altına alınmış bu projelerin 3.183 adedi küçük ölçekli, 4.779 adedi büyük ölçeklidir. Proje sayılarının yıllar bazında dağılımı incelendiğinde en fazla projenin 2012 yılında yapıldığı ve 2013 yılından itibaren proje sayılarında önemli bir düşüşün olduğu görülmektedir (Grafik 3). Projelerin sektörel dağılımını gösteren Grafik 4 incelendiğinde; %75,1 ile enerji endüstrisi ilk sırada yer alırken %10,7 ile atık yönetimi ikinci sırada ve %4,4 ile imalat endüstrisi üçüncü sırada yer almıştır (UNFCCC, 2014:7).



Grafik 3: Temiz Kalkınma Mekanizması Proje Sayıları

Kaynak: UNFCCC, 2017.



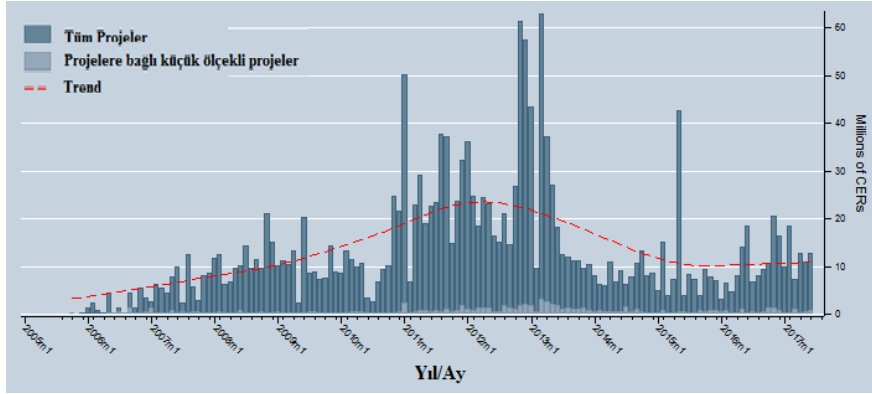
Grafik 4: Temiz Kalkınma Mekanizması Projelerin Sektörel Dağılımı

Kaynak: UNFCCC, 2017.

Grafik 5'de yer alan CER ihracı incelendiğinde, 2017 yılı Haziran ayı sonu itibariyle ise 1,753 milyar büyük ölçekli, 0,088 milyar küçük ölçekli projeden olmak üzere yaklaşık 1,842 milyar CER ihracı gerçekleşmiştir. Yıl bazında bakıldığında ise, 2013 yılında en fazla CER ihracının gerçekleştiği, eğilim olarak da 2006-2013 yılları

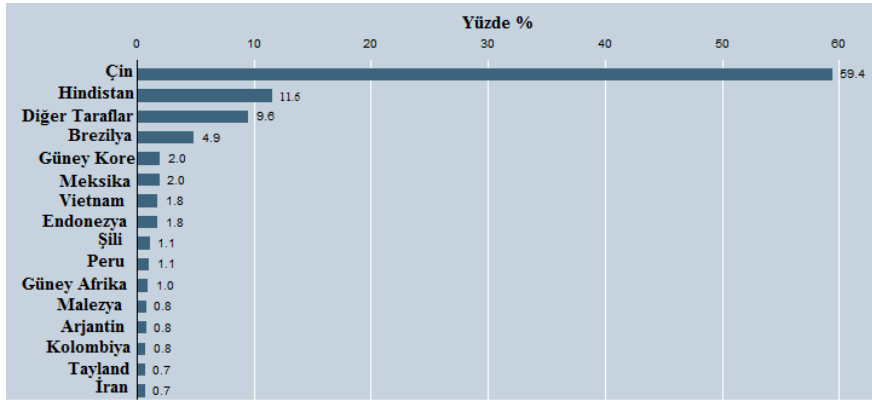
Sürdürülebilirlik Kapsamında Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları ve Türkiye'nin Durumunun İncelenmesi

arasında artma trendi görülürken, 2014 yılından sonra düşüşe geçiş olduğu görülmektedir. Projelerin yapıldığı ev sahibi ülkelerden beklenen CER'lerin sıralamasına bakıldığında ise %59,4 ile Çin 1. sırada iken, %11,5 ile Hindistan 2. sırada yer almıştır (Grafik 6).



Grafik 5: CER İhraçları

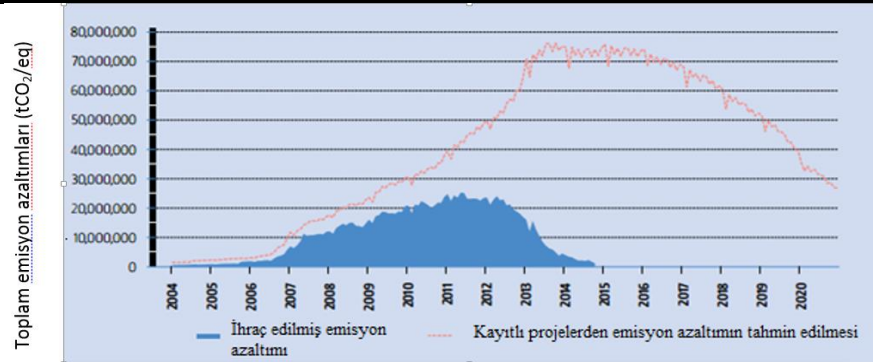
Kaynak: UNFCCC, 2017.



Grafik 6: Ev Sahibi Ülke Tarafından Kaydedilen Projelerden Beklenen CER'lerin Dağılımı (2017 Haziran %)

Kaynak: UNFCCC, 2017.

Temiz kalkınma mekanizmasından sağlanan 2004-2014 dönemi aktüel emisyon azaltımı ise 1,5 gigaton'un üzerindedir (Grafik 7). Gelecek yıllarda daha yüksek bir emisyon azaltımı sağlanacağı tahmin edilmektedir (UNFCCC, 2014:4).



Grafik 7: Temiz Kalkınma mekanizmasından Sağlanan Aktüel ve Potansiyel Emisyon Azaltımı

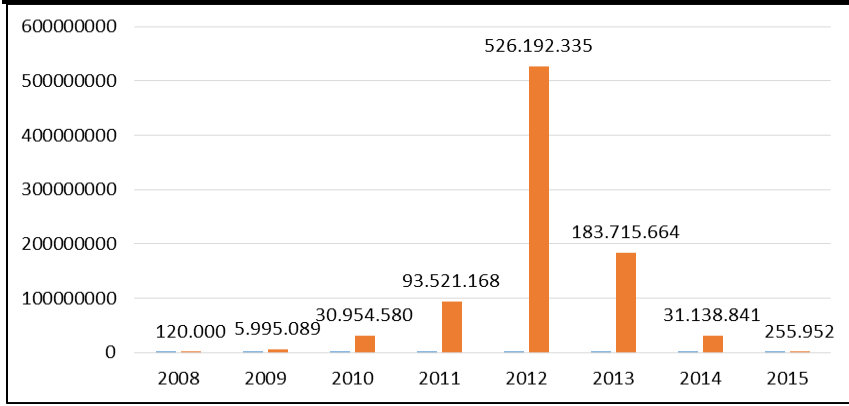
Kaynak: UNFCCC, 2014:4.

3.2. Ortak Yürütme Mekanizması

Ortak Yürütme Mekanizması projeleri ile sadece EK-1 ülkeleri (azaltım hedefi olan) arasında yapılmakta ve sera gazı azaltımı sonucunda elde edilen Emisyon Azaltım Birimi (ERU) kredisinin yatırımcı tarafından kullanılmasına izin verilmektedir (Mercan, 2013: 78). Ortak yürütme projelerinde motivasyon noktası ise iki taraftan birinin bulunduğu ülkede (ev sahibi ülke) sera gazı azaltım maliyetinin daha düşük olmasıdır. Örneğin, Ukranya'da yapılacak bir proje Almanya'da yapılacak projeden daha az maliyetli olduğunda, Almanya projeyi Ukranya'da yaparak daha düşük maliyetle yükümlülüğünü yerine getirebilme imkanına kavuşmaktadır (Akkaya ve Uzar, 2012:68). Bu esneklik mekanizmasının uygulanmasında, sera gazı azaltım yükümlülüğü bulunan iki Ek-B ülkesi yer aldığı için sera gazı tasarruflarının çok daha ayrıntılı bir şekilde hesaplanması ve kayıtlara geçirilmesi gerekmektedir (Gündoğan vd., 2015:139).

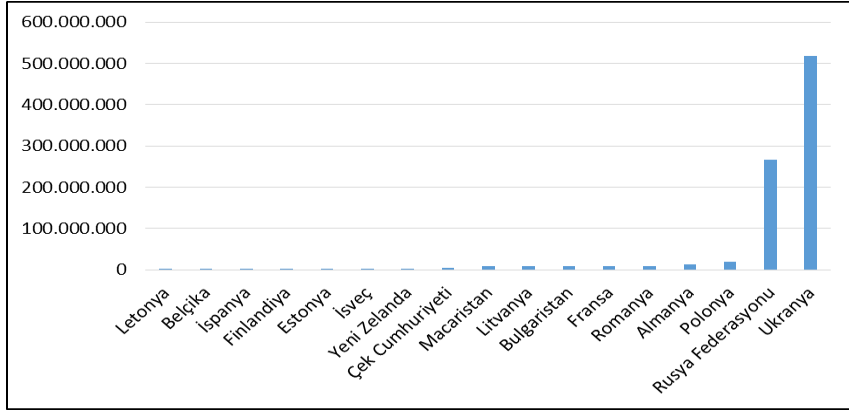
UNFCC sayısında yer alan son verilere göre 2015 yılı sonu itibarıyla toplam 871.893.629 ERUs elde edilmiştir. Grafik 8'de ERUs'ların yıllar itibarıyla dağılımı incelendiğinde genel olarak dalgalı bir eğilim gösterdiği ve 526.192.335 ERUs ile 2012 yılında en yüksek seviyesine ulaştığı görülmektedir. Projeye ev sahipliği yapan ülkeleri karşılaştırdığımızda ise 517.377.636 ERUs ile Ukranya birinci sırada, 266.214.900 ERUs ile Rusya Federasyonu ikinci sırada ve üçüncü sırada ise 20.057.876 ERUs ile Polonya yer almaktadır (Grafik 9).

Sürdürülebilirlik Kapsamında Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları ve Türkiye'nin Durumunun İncelenmesi



Grafik 8: Yıl Bazında Emisyon Azaltım Birimleri (ERUs)

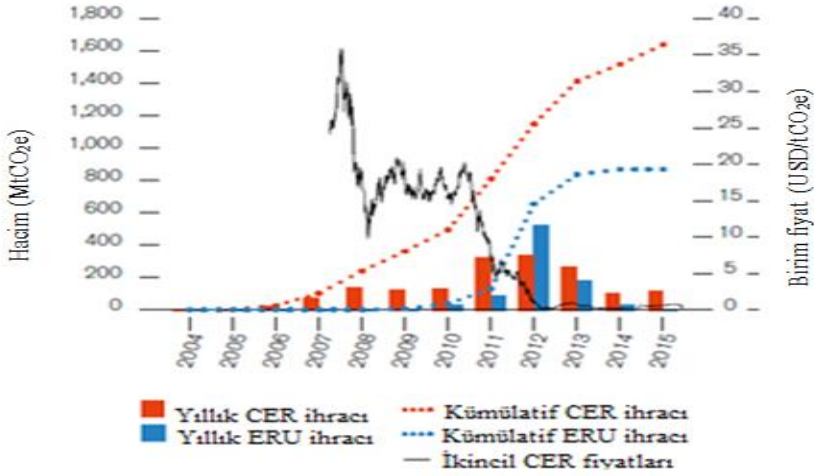
Kaynak: UNFCCC, 2016 verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.



Grafik 9: Ülke Bazında Emisyon Azaltım Birimleri (ERUs)

Kaynak: UNFCCC, 2016 verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Dünya Bankası 2016 raporuna göre 2004-2015 dönemine ait Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) ve Ortak Yürütme (JI) projelerinden sağlanan kredilerin hacim ve fiyatları incelendiğinde; CER ihraç hacminin JI ihraçlarından oldukça yüksek olduğu, CER ihraç hacimlerinin en yüksek olduğu yılların 2011-2012 olduğu, JI ihracının ise 2012 yılında pik yaptığı görülmüştür. İkincil CER birim fiyatının ise yaklaşık 35 USD/tCO₂e ile 2007 yılında en yüksek seviyesini gördüğü, işlem hacminin yüksek olduğu 2011 ve 2012 yıllarından itibaren CER birim fiyatlarında ciddi düşüşlerin olduğu görülmektedir (Grafik 10).



Grafik 10: CER ve ERU İhraçları ve CER Fiyatları

Kaynak: World Bank, 2016: 38.

3.3. Emisyon Ticaret Sistemi

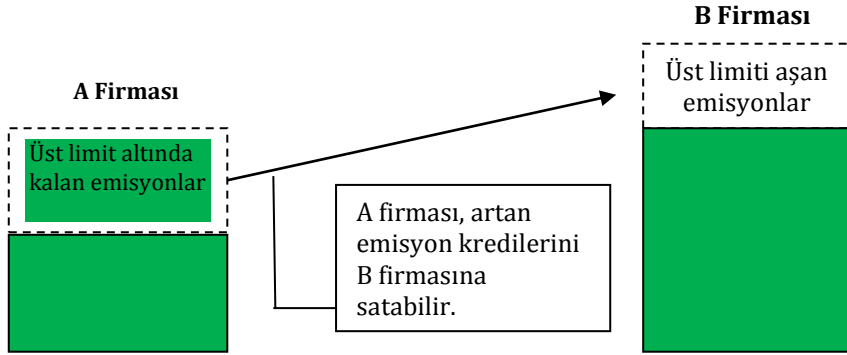
Kyoto Protokolün piyasa temelli esneklik mekanizması olan Emisyon ticareti, insan faaliyetleri sonucunda meydana gelen sera gazı salınımlarının azaltılmasında toplam emisyon azaltım maliyetinin düşürülmesi amacıyla faydalanılan bir mekanizmadır. Emisyon Ticaret Sisteminde, taahhüt edilen emisyon miktarından daha fazla azaltım yapan Ek-1 ülkesi (azaltım hedefi olan Protokolün Ek-B'de yer alan), emisyonundaki bu ilave azaltımı bir başka ülkeye satabilmektedir (ÇOB, 2008:17). Kyoto Protokolünde emisyon azaltım hedefi olan EK-B ülkelerinin Kyoto dönemi için salım yapabileceği maksimum miktarı gösteren toplam "Tahsislendirilmiş Emisyon Miktarı" (Assigned Amount-AA) belirlenir. Bu belirlenen hedefin altında ya da üstünde sera gazı salımı gerçekleştiren ülkeler arasında "Tahsislendirilmiş Miktar Birimi" (Assigned Amount Unit-AAU) ticareti yapılır (Mercan, 2013: 94).

Emisyon ticaretinde, ticarete konu varlıklar ise emisyon sertifikalarıdır. Emisyon sertifikası, belirli bir zaman diliminde, belirlenmiş olan sera gazlarının sayısal olarak belirlenmiş miktarlarının salınması hakkı veya proje faaliyetleri (Temiz Kalkınma Mekanizması ve Ortak Yürütme) sonucu elde edilen salınım azaltımı miktarının karşılığıdır (Arı, 2010: 55).

Emisyon ticaretinin temelini kirletme hakları olan emisyon permileri oluşturmaktadır. Firmaların emisyon permileri/kirletme haklarının belirlenmesinde öncelikle ilgili devlet kurumu tarafından belirli bir bölgedeki maksimum kirletme hakkı yani toplam emisyon

permisi tespit edildikten sonra bu toplam miktar seçilen mekanizma doğrultusunda firmalara ya ücretsiz (geçmiş emisyon verileri baz alınır) olarak ya da açık arttırma usulüyle verilmektedir. Optimum toplam kirletme hakkının toplam marjinal kirlilik azaltım maliyetlerinin (MAC), kirliliğin meydana getirdiği Marjinal Zarar Maliyetine (Marginal Damage Cost-MDC) eşit olduğu noktada belirlenmesi gerekmektedir. Ancak genel olarak uygulamada hesaplamaların sağlıklı olarak hesaplamının getirdiği işlem maliyeti yüksek olması nedeniyle toplam permi/kirlilik oranı, ilgili devlet kurumundaki bilgiler yardımıyla belirlenmektedir (Özdan, 2014: 81-82).

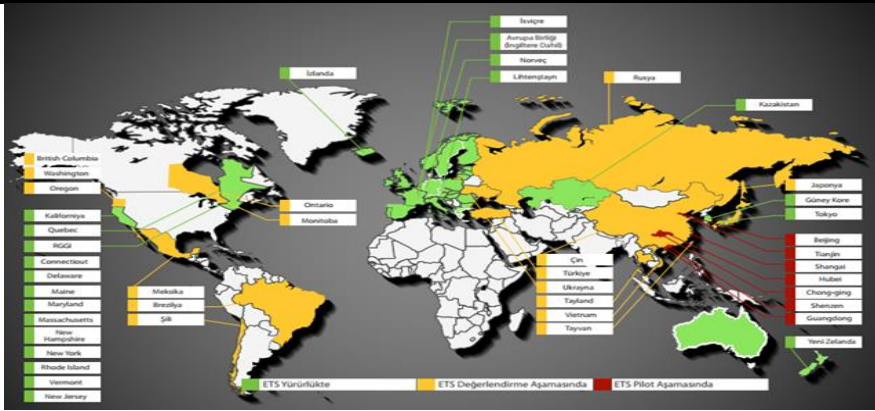
Sistem, belirlenen limitten daha fazla sera gazı salınım yapanlara bedelini ödetirken, daha az salınım yapanlara ise ticaretini yapma fırsatını vermektedir (Şekil 2). Emisyon ticareti ile çevreyi kirletmenin karşılığı olarak fiyatlandırılarak sera gazı emisyon azaltımının en düşük maliyetle ve etkin bir biçimde yapılmasına fırsat verilmektedir. Böylelikle, yükümlülük sahiplerine sera gazı azaltma seçenekleri sunulurken maliyet etkinliği ile kaynakların en iyi şekilde kullanımı sağlanmaktadır.



Şekil 2: Emisyon Ticareti

Kaynak: ÇOB, 2011: 13.

Konunun daha iyi anlaşılması sağlamak için bir örnek yardımıyla emisyon ticareti açıklayalım. Örneğin, sera gazlarını 20€/ton ve 35€/ton maliyetlerine azaltan iki işletme olsun. İkinci işletme ton başına azaltım maliyeti daha yüksek olduğu için ilk tesise 20€/ton ödeyerek ilk işletmenin fazladan sera gazı emisyonu azaltımını sağlayarak kazanılan kredileri kullanabilmektedir. Böylelikle, ikinci işletme 35€/ton yerine 20€/ton maliyetle, diğer bir deyişle daha az maliyetle yükümlülüklerini yerine getirmiş olmaktadır (ÇOB, 2011: 13).



Şekil 3: Dünya Üzerindeki Aktif, Planlanan ve Yakın Gelecekte Olası Emisyon Ticareti Sistemleri

Kaynak: ÇŞBb: 5 ve World Bank, 2016: 12.

Şekil 3’de yer alan harita incelendiğinde; emisyon ticareti sisteminin Avrupa Birliği ülkelerinde, ABD’nin bazı eyaletlerinde, Kanada, Avustralya, Yeni Zelanda, Kazakistan, Güney Kore ve Japonya’da uyguladığı, Türkiye’nin de yer aldığı bir çok ülkede değerlendirme aşamasında olduğu görülmektedir. Yürürlükte olan emisyon ticaret sistemlerine ilişkin bilgiler Tablo 3’te verilmiştir:

Tablo 3: Emisyon Ticaret Sistemleri

Emisyon Ticareti Sistemleri	Açıklama
AB Emisyon Ticaret Planı (AB ETS)	28 ülke, 14000’den fazla tesisi içermektedir.
Avrupa Çevre Ajansı (EEA) ülkeleri emisyon ticaret planları	Norveç, İzlanda ve Lihtenştayn Ülkelerini içermektedir.
İsviçre Emisyon Ticaret Planı	450 şirket dahildir.
Kazakistan cap-and-trade Planı	178 şirket, 150 MtCO _{2e} emisyon azaltım
Güney Kore cap-and-trade Sistemi	525 şirketi kapsamaktadır ve 550 MtCO _{2e} civarında emisyon azaltım
Quebec’in cap-and-trade Planı	80 sanayi sitesi dahildir.
Avustralya Karbon Fiyatlandırma Mekanizması	350 şirket, toplam 285 MtCO _{2e} emisyon azaltım
Yeni Zelanda Emisyon Ticaret Planı	81,1 MtCO _{2e} emisyon azaltım
Tokyo cap-and-trade Planı	Yaklaşık 1300 kuruluş dahildir, 67,3 MtCO _{2e} emisyon azaltım
Havacılık Emisyon Ticaret Planı (ETS)	Dünyada 100 devletin katıldığı, 1.300 uçak operatörü dahil olduğu AB tarafından işletilen plandır.
CDM-JI Proje Veri Tabanı	100’den fazla ev sahibi ülkede geliştirilen yaklaşık 12.000 CDM projesi ve 18 ülkede gerçekleştirilen 800 JI projesini içermektedir.
İngiltere’nin CRC (Karbon Azaltım	Tüm faaliyet alanlarından 2000’den fazla

Sürdürülebilirlik Kapsamında Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları ve Türkiye'nin Durumunun İncelenmesi

Taahhüdü Enerji Verimliliği Programı	şirketin dahil olduğu sistemdir.
Bölgesel Sera Gazı Girişimi (RGGI)	9 ABD Eyaleti, yaklaşık 200 tesis (elektrik santrali) içermektedir.
Kaliforniya cap-and-trade Planı	500'den fazla enerji santrali ve işletmeyi içermektedir.
Batı İklim Girişimi (Western Climate Initiative, WCI)	Amerika'nın on eyaleti ve Kanada arasında uygulamaya konulmuştur.
Japonya Gönüllü Emisyon Ticaret Planı (Japan Voluntary Emission Trading Scheme (JV ETS))	300 şirketi kapsamakta ve 2005 yılından bu yana uygulanmaktadır.

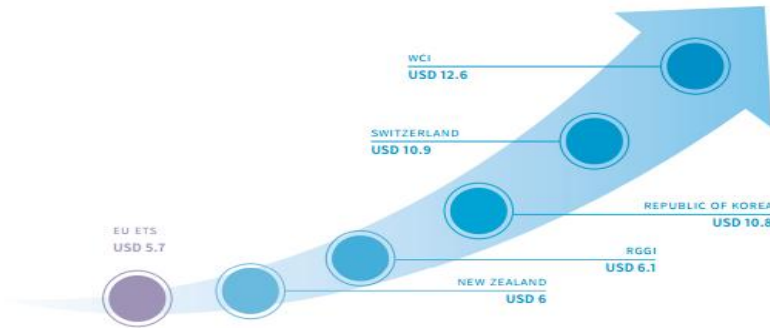
Kaynak: Carbonmarketdata, 2017 ve Mercan, 2013:93.

Emisyon ticareti kapsamında Tahsislendirilmiş Miktar Birimi (AAU- Assigned Amount Unit) dışında her biri 1 ton CO₂ eşdeğeri olarak aktarılacak diğer birimler ise şöyledir;

- Uzaklaştırma Birimi (Removal Unit-RMU): Arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık (LULUCF) temelli faaliyetlerden (örneğin, ağaçlandırma) elde edilenlerdir. Emisyon
- Azaltım Birimi (Emission Reduction Unit-ERU): Bir ortak yürütme (joint implementation) projesinden elde edilenlerdir.
- Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım (Certification Emissions Reduction-CER): Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) faaliyetlerinden elde edilenlerdir (UNFCCC, 2010).

Onaylanan bir projeden elde edilen salınım hakkının emisyon ticaretine konu edilebilmesi için ilgili birimlere dönüştürülmesi gerekmektedir (Tunahan, 2010:203).

2016 yılı emisyon ticareti piyasalarındaki ton başına karbon fiyatlarına bakıldığında ise Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sisteminin (EU ETS) \$5,7 ile en düşük, Batı İklim Girişiminin (WCI) \$12,6 ile en yüksek seviyede olduğu görülmektedir.



Şekil 4: Avrupa ETS'nin Karbon Fiyatlarının Diğer ETS'lerle Karşılaştırılması (Nisan, 2016)

Kaynak: ICAP, 2017: 11. (EU ETS: Avrupa Birliği ETS, WCI: Batı İklim Girişimi (Western Climate Initiative), RGGI: Bölgesel Sera Gazı Girişimi (Regional GreenHouse Gas Initiative))

3.3.1.Küresel Karbon Piyasaları

Emisyon ticaret sistemi ile karbonun bir emtia olarak alınıp satıldığı bir piyasa oluşmuştur. Bu piyasalar, karbondioksit gazının başlıca sera gazı olması ve diğer sera gazlarının da karbon eşdeğeri olarak dönüştürülmesinden dolayı Karbon Piyasaları olarak adlandırılmaktadır. Karbon piyasası, sera gazı azaltımı karşılığında elde edilen karbon kredilerinin diğer bir deyişle karbon sertifikalarının alınıp satıldığı piyasalardır (ÇŞB, 2012: 11). Karbon piyasaları, varlık türüne, zorunluluğa, sözleşme şekline, hacme ve kapsama göre kategorize edilmektedir.

Varlık türüne göre karbon piyasaları, sera gazı azaltım projelerinden oluşan proje bazlı işlemler ve düzenleyici otoritece oluşturularak tahsis edilen salım tahsisatlarından meydana gelen tahsisat bazlı işlemler olarak ikiye ayrılmaktadır.

Zorunluluğa göre ise BMİDÇS'ne dayanan ve sözleşme kapsamında yükümlülük alan piyasa katılımcıların olduğu zorunlu ve ilgili sözleşmeye dayanmayan, genellikle küçük çaplı projelerin yer aldığı, yalnızca bağımsız denetim tarafından değerlendirilerek doğrulanmış projelerin işlem gördüğü gönüllü karbon piyasaları olarak ikiye ayrılmaktadır (Tunahan, 2010:206). Gönüllü piyasalarda projelerden elden birimler Doğrulanmış Salım Azaltımları (Verified Emissions Reductions – VERs) olarak adlandırılmakta ve bu birimler işleme konu olmaktadır.

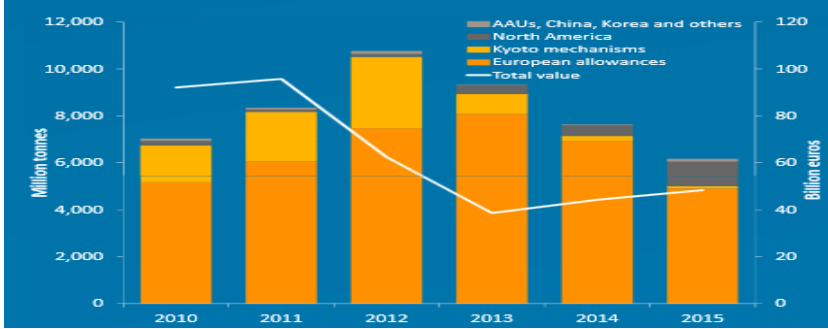
Gönüllü karbon piyasası bireylerin, kurum ve kuruluşların, firmaların, sivil toplum örgütlerinin faaliyetleri sonucu oluşan sera gazı emisyonlarını gönüllü olarak azaltmalarını ve denkleştirmelerini kolaylaştırmak amacıyla oluşturulan, katılım için sınırlamanın olmadığı, devletlerin belirlediği politikalar ve hedeflerden bağımsız olarak gönüllülük esasına göre işleyen piyasalardır. Gönüllü bir standart çerçevesinde kazanılmış emisyon azaltımları sonucu oluşturulan karbon sertifikalarının ticareti yapılmaktadır (ÇOB, 2011: 13-14).

Sözleşme şekline göre karbon piyasaları; ağırlıklı olarak AB Emisyon İzini (EUA) sertifikalarının işlem gördüğü spot ticaret, genellikle EUA ve CER sertifikalarının işlem gördüğü future işlemleri ve opsiyon işlemlerini kapsamaktadır. Bu finansal ürünler, organize

borsaların yanı sıra tezgâh üstü (OTC-Over The Counter) piyasalarda da işleme konu olabilmektedir.

Hacme göre piyasaları büyük işlemlerin yapıldığı toptan ve daha küçük işlemlerin yapıldığı perakende karbon piyasaları olarak ikiye ayrılmaktadır. Ayrıca kapsama göre ulusal ve uluslararası piyasalar olarak ayrılmaktadır (Çelikkol ve Özkan, 2011: 207, 209).

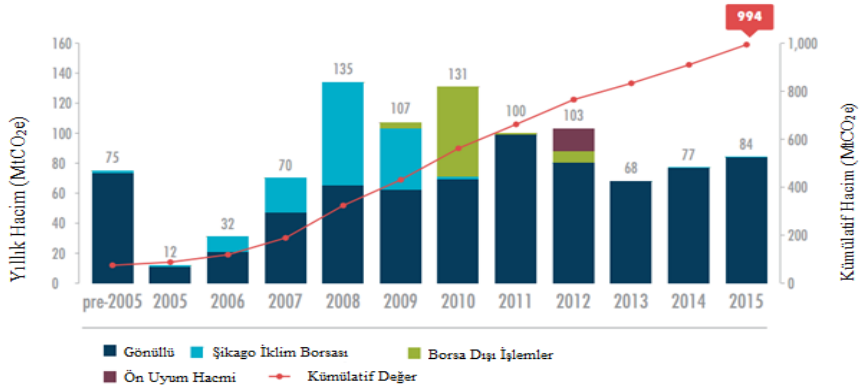
Küresel karbon ticaret hacmine bakıldığında ise 2015 yılına göre 2016'da %4 düşüş ile 6,0 milyar ton CO₂e'ye gerilerken, piyasanın toplam değeri %31 düşerek 34 milyar € (35.8 milyar \$) seviyesine gerilemiştir (Carbon-pulse, 2017). Grafik 11'de görüldüğü üzere karbon piyasalarında 2011 yılından itibaren toplam değerinde genelde düşüş eğilimi görülmektedir, en düşük değer 2013 yılında gerçekleşmiştir. En yüksek işlem hacmi ise 2012 yılında gerçekleşmiştir.



Grafik 11: Küresel Karbon Piyasaları Ticaret Hacmi ve Değeri (2010-2015 Yılları)

Kaynak: Thomson Reuters, 2016:1.

Gönüllü karbon piyasalarının trendine bakıldığında (Grafik 12) ise 2005-2008 (2008 yılı 135 MtCO₂e değeri en yüksek işlem hacmin görüldüğü yıl) yılları arasında işlem hacminde ciddi bir artış eğilimi görülürken, 2009-2015 yılları arasında iniş ve çıkışların yer aldığı dalgalı bir seyrin olduğu, 2013 yılında 2012 yılına göre yaklaşık %34'lük bir düşüş gerçekleştiği görülmektedir. 2015 yılında ise 2014 yılına göre işlem hacminde %9'luk bir artış gerçekleşmiş ancak değerinde %7'lik gerileme ve ortalama fiyatta %13'lük bir düşüş yaşanmıştır.



Grafik 12: Gönüllü Karbon Piyasaları İşlem Hacimleri

Kaynak: Hamrick ve Goldstein, 2016: 2.

4. Kyoto Esneklik Mekanizmaları Açısından Türkiye'nin Durumu

Türkiye daha önce de belirtildiği üzere BMİDÇS Ek-1'de yer alması nedeniyle Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) projelerine ev sahipliği yapamamaktadır. Kyoto Protokolü Ek-B Listesi'nde olmadığından dolayı emisyon azaltım hedefi belirlemediği için de esneklik mekanizmalarında yatırımcı olarak (mali destek ve teknoloji transferi sağlama) yer alma zorunluluğu bulunmamaktadır (ÇOB, 2008: 37). Ancak, Kyoto Protokolü mekanizmalarından bağımsız olarak işleyen çevresel ve sosyal sorumluluk ilkesi çerçevesinde kurulmuş gönüllü karbon piyasasına yönelik projelere 2005 yılından bu yana ev sahipliği yapmaktadır.

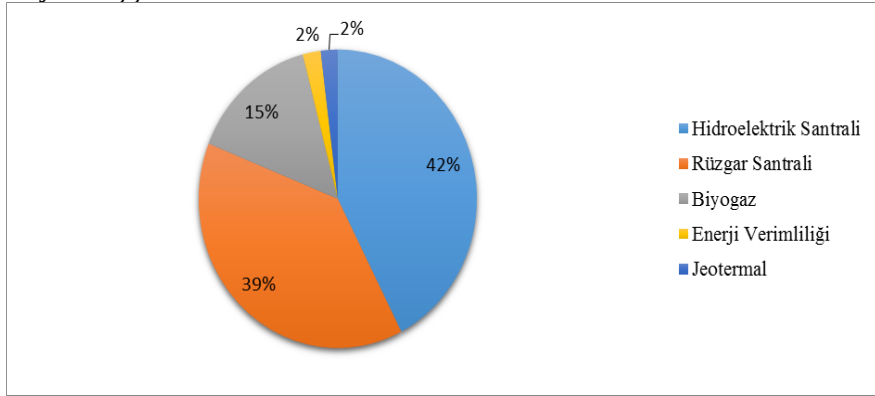
Karbon piyasaları, Türkiye'nin sera gazı emisyon azaltma hedeflerini maliyet etkin bir şekilde gerçekleştirerek küresel iklim değişikliği ile mücadele etmede yardımcı olacak önemli bir politika aracıdır (MIDSEFF). Gönüllü karbon piyasası, dünya karbon piyasasında işlem hacmi açısından çok küçük bir yüzdeyi temsil etmesine rağmen bu piyasalarda işlem yapan Türkiye'nin deneyim sağlaması açısından önemli bir fırsat olarak görülmektedir (ÇŞBa).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının en son yayınladığı veriler doğrultusunda 2014 yılı itibariyle Gönüllü Karbon Piyasasında işlem gören 308 adet proje bulunmaktadır (Tablo 4). Söz konusu projelerin yıllık olarak 20 Milyon tCO₂ eşdeğerinin üzerinde sera gazı emisyon azaltımı sağlaması tahmin edilmektedir (ÇŞBa). Yapılan projelerin %81'i yenilenebilir enerji kaynakları altında gerçekleştirilmiştir (Grafik 13).

Tablo 4: Türkiye'deki Gönüllü Karbon Piyasası Kapsamındaki Sektörel Projeler (2014)

Proje Türü	Proje Sayısı	Emisyon Azaltım Miktarı (ton)
Hidro-elektrik Santrali	159	8.747.634
Rüzgar Santrali	106	7.951.391
Biyogaz	27	3.069.273
Enerji Verimliliği	10	432.081
Jeotermal	6	405.309
TOPLAM	308	20.605.688

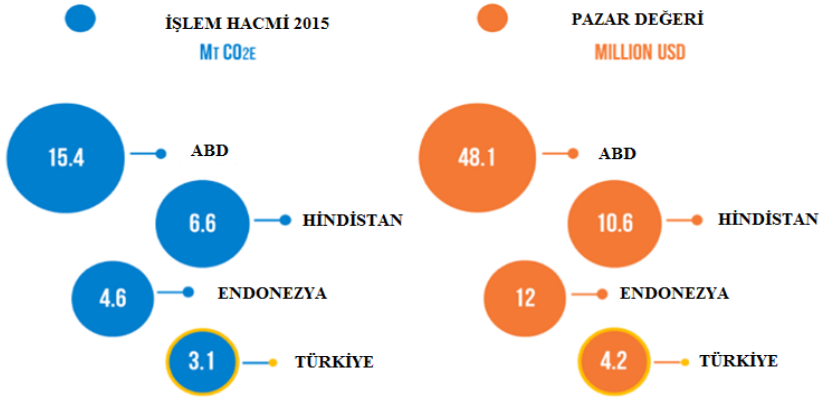
Kaynak: ÇŞBa.



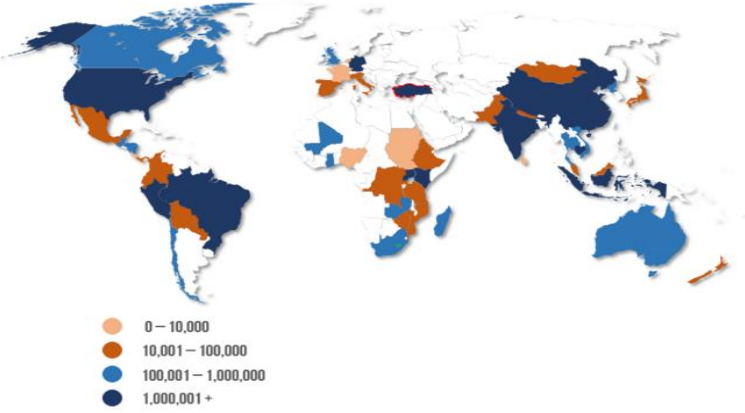
Grafik 13: Türkiye'deki Gönüllü Karbon Piyasası Kapsamındaki Sektörel Projelerin Yüzdesel Dağılımı

Kaynak: ÇŞBa verilerinden hazırlanmıştır.

2015 yılı itibariyle gönüllü karbon piyasalarında Türkiye'nin ev sahipliği yaptığı projelerin değeri 4,2 milyon USD, işlem hacmi 3,1 MtCO₂e'dir (Şekil 5). Ülkeler bazında bakıldığında ise Türkiye'nin işlem hacminin yüksek seviyede (1 milyon seviyesinin yukarısında olan ülkeler arasında) olduğu görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 5: Gönüllü Karbon Piyasalarında Türkiye'nin Durumu
Kaynak: MIDSEFF



Şekil 6: Ülkeler Bazında Gerçekleştirilen Gönüllü Karbon İşlemleri Hacmi (2015-USD)
Kaynak: MIDSEFF

Türkiye, Emisyon Ticaret Sisteminin kurulması ile ilgili çalışmalara ise 2006 yılında başlanmıştır. 2011-2023 dönemini kapsayan ilk İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planında (İDEP) ise 2015 yılına kadar ulusal karbon piyasasının kurulması için amaçlar ve hedefler sunulmuştur (ÇYGM, 2012:7). 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 (DPT, 2009: 34). 25.02.2012 tarih ve 28215 sayılı Resmi gazete yayımlanan 2012-2023 dönemi kapsayan Enerji Verimliliği Strateji Belgesiyle de enerji verimliliği ve

yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili uygulamalarla kamu dışında sürdürülebilir finansman ortamının sağlanması, karbon emisyonlarının azaltılması, karbon ticareti ve karbon borsası alt yapısını geliştirme çalışmalarının yapılması hedeflenmiştir.

Temmuz 2011 tarihinde yayınlanan İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planında yer alan Hedef Y4.2 (2015 yılına kadar Türkiye'de karbon piyasasının kurulmasına yönelik çalışmaların yapılması) çerçevesinde yer alan eylemleri gerçekleştirmek ve Çevre Faslı kapsamında 17 Mayıs 2014 tarihinde yenilenen 29003 sayılı ve emisyonların izlenmesi, raporlanması ve doğrulanmasını (MRV) içeren Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik yayınlanmıştır. Türkiye'de 3000'e yakın işletmenin MRV sürecine tabi olması beklenmektedir ki bu işletmelerin yaklaşık 200-300 milyon ton CO2 eşdeğerinde salınımları bulunmaktadır. Söz konusu yönetmelik kapsamında, tesislerin halen emisyon azaltım yükümlülüğü bulunmamaktadır (Kıvılcım, 2014: 4-5).

Dünya Bankası gelişmekte olan ülkeler ile yükselen ekonomilerin protokol esneklik mekanizmalarından etkin olarak faydalanmalarını sağlamak için gerekli kapasite gelişimini oluşturmak amacıyla, Partnership for Market Readiness (PMR) adıyla yeni bir teknik destek programını uygulamaya başlamıştır. 23.12.2011 tarihinde Dünya Bankası ile Türkiye arasında 3 milyon USD'lik Pazara Hazırlık Teklifi için Hibe Anlaşması imzalanmıştır. Karbon Piyasasına Hazırlık Ortaklığı (PMR-Partnership for Market Readiness) hibe programı çerçevesinde, niyet beyanı, hazırlık ve uygulama olmak üzere üç kısımdan oluşan çalışmada, Türkiye hazırlık aşamasında yer almaktadır (ÇŞBc). 23.12.2011 tarihinde Dünya Bankası ile Türkiye arasında 3 milyon USD'lik Pazara Hazırlık Teklifi için Hibe Anlaşması imzalanmıştır (ÇŞBd). Dünya Bankası raporuna göre Türkiye'nin karbon fiyatlandırma ile ilgili çalışmaların Haziran 2018'e kadar tamamlanması beklenmektedir (World Bank, 2017: 52).

Bu kapsamda, yapılan çalışmalar Türkiye'nin sera gazı azaltımını dünyayla entegre olarak maliyet etkin bir şekilde yapmasına olanak sağlayarak sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirmesinde önemli katkılar sağlayacaktır.

Sonuç

Aydınlanma çağının ürünü olan sanayi devrimiyle başlayan süreçte bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmelere paralel olarak artan dünya nüfusu ve refah talebine bağlı olarak sürdürülebilir olmayan üretim, tüketim ve yönetim tarzı telafisi oldukça güç veya imkansız birçok çevre sorununa neden olmuştur. Bu sorunlardan en önemlilerden biri de küresel iklim değişikliğidir. Küresel iklim

değişikliği, atmosferin kompozisyonunu değiştiren insan faaliyetlerinin sonucunda salınan gazların sera etkisini kuvvetlendirmesi nedeniyle iklimde meydana gelen değişme olarak tanımlanmaktadır. Çok boyutlu ve taraflı bir sorun olan küresel iklim değişikliği ile mücadelede Birleşmiş Milletler öncülüğünde oluşturulan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü, Türkiye gibi soruna duyarlı olan ülkelere imzalanmıştır.

Kyoto Protokolüyle sera gazı emisyonlarını azaltma konusunda taraflara proje ve piyasa temelli esneklik mekanizmaları sunulmuş ve kaynakların verimli kullanımı ve maliyet etkin bir şekilde emisyon azaltımlarını gerçekleştirmeleri amaçlanmıştır. Gelişmekte olan bir ülke olarak tarihsel sorumluluk açısından diğer sanayileşmiş ve zengin ülkelere göre göreceli olarak daha az sorumluluğa sahip olan Türkiye, protokol kapsamında sera gazı emisyon azaltım yükümlülüğü bulunmadığından ve BMİDÇS Ek-1'de özel şartlar tanınarak yer aldığından esneklik mekanizmalarından yararlanamamaktadır. Paris Antlaşmasında bu durumun düzeltilerek Ek-1 dışında yer almak için birçok girişimde bulunan Türkiye'nin girişimleri karşılık bulmamıştır.

Türkiye bu yasal düzenlemelerden bağımsız olarak sosyal sorumluluk ve çevre koruma ilkeleri temelinde işleyen gönüllü karbon piyasalarında 2005 yılından beri işlem yapmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının en son olarak yayınladığı 2014 yılı verilerine göre gönüllü karbon piyasasında işlem gören 308 adet projenin %81'i yenilenebilir enerji kaynağındandır. 2015 yılı itibariyle gönüllü karbon piyasalarında Türkiye'nin ev sahipliği yaptığı projelerin değeri ise 4,2 milyon USD, işlem hacmi 3,1 MtCO₂e'dir. Küresel gönüllü karbon piyasalarında ülkeler bazında Türkiye, işlem hacmi yüksek seviyede yer alan grup içerisinde yer almaktadır.

Türkiye Protokol kapsamında emisyon azaltım yükümlülüğü olmamasına rağmen 2015'te kesin katkılar için ulusal niyet beyanını (INDC) çerçevesinde emisyonlarını 2030 yılına kadar referans senaryoya göre %21'e kadar azaltacağını bildirmiştir. Bu kapsamda, aynı sosyo-ekonomik göstergelere sahip Çin, Brezilya, Katar gibi ülkelere sağlanan yatırım desteklerini OECD ülkesi olması sebebiyle alamayan Türkiye sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma konusunda kendi kaynaklarıyla önemli adımlar atmaktadır. Bu çerçevede Türkiye, emisyon ticaret sistemini kurma, ilgili yasal düzenlemeleri yapma, yenilenebilir enerji ve temiz teknolojilere yönelik yatırımları teşvik etme ile çevrenin korunmasına (Havza eylem planları, biyoçeşitliliğin korunması gibi) yönelik birçok çalışmalar yürütmektedir. Bu bağlamda, artan nüfusu ve kalkınma çabaları

doğrultusunda sera gazı emisyonu giderek artan Türkiye'nin dünyaya entegre olarak maliyet etkin bir şekilde küresel iklim değişikliğiyle mücadelede, karbon finansmanını gerçekleştirmek üzere Kyoto Protokolü esneklik mekanizmalarından ileriki dönemlerde yararlanabilmesi, düşük karbonlu sürdürülebilir kalkınma hedefleri gerçekleştirmede önemli bir adım olacaktır.

KAYNAKLAR

AKKAYA, G.Cenk ve UZAR, Ceren (2012), "Karbona Dayalı Finansal Gelecek Sözleşmeleri ve Fiyat Gelişimi Üzerine Bir İnceleme", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, DPUJSS, C. 1, S. 32, ss. 67-80.

ALİUSTA, Hakan, YILMAZ, Baki ve KIRLIOĞLU, Hilmi (2016), "Küresel Isınmayı Önleme Sürecinde Uygulanan Piyasa Temelli İktisadi Araçlar: Karbon Ticareti Ve Karbon Vergisi", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, ICAFR 16 (3. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresi) Özel Sayısı, ss. 382-401.

ARI, İzzet (2010), *İklim Değişikliği İle Mücadelede Emisyon Ticareti ve Türkiye Uygulaması*, (Uzmanlık Tezi), Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.

AXEL, Michaelowa ve JOTZO, Frank (2005) "Transaction costs, institutional rigidities and the size of the clean development mechanism", *Energy Policy*, Vol: 33, Issue 4, pp. 511-523.

BAYRAK, Ragıp (2012) "Sürdürülebilir Kalkınma İçin Türkiye'de Düşük Karbon Ekonomisi ve Kyoto Protokolü'nün Finansman Kaynakları", *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, Sayı:1 No:4, ss. 266-279.

Beyhan, Ş. Gülin ve Ünügür, S. Mete (2005), "Çağdaş Gereksinimler Bağlamında Sürdürülebilir Turizm ve Kimlik Modeli", *İTÜ Dergisi/a*, C. 4, S.2, ss. 79-87.

BİRPINAR, Mehmet Emin (2016), "Paris Anlaşması ve Türkiye", *Anahtar Dergisi*, Y. 28, S. 329, ss. 4-5.

Carbonmarketdata 2017, "Carbon Market Data", (<https://www.carbonmarketdata.com/en/products/world-ets-database/presentation>), (10.05.2017)

Carbon-pulse (2017), (<https://carbon-pulse.com/28939/>), (10.05.2017)

ÇELİKKOL, Hakan ve ÖZKAN, Nasif (2011), "Karbon Piyasaları ve Türkiye Perspektifi", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı: 31, ss. 203-222.

Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) (2011), "Karbon Piyasalarında Ulusal Deneyim ve Geleceğe Bakış Raporu, Ankara,

Ocak 2011", (<http://www.enver.org.tr/UserFiles/Article/f8fefddd-d749-4784-816b-eb06e69b9d34.pdf>), (05.04.2017)

Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) (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), (10.04.2017)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) (2012), "Karbon Piyasalarında Ulusal Deneyim ve Geleceğe Bakış", ([http://iklim.cob.gov.tr/iklim/New%20folder/KARBON%20piyasas%C4%B1,kitap\[1\].pdf](http://iklim.cob.gov.tr/iklim/New%20folder/KARBON%20piyasas%C4%B1,kitap[1].pdf)), (05.04.2017)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞBa), (<http://www.csb.gov.tr/projeler/iklim/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=12461>), (05.04.2017)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞBb), "Emisyon Ticareti Sistemi Nedir? Nasıl Çalışır?", (https://www.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Full_Taslak.pdf), (15.04.2017)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞBc), "Karbon Piyasasına Hazırlık Ortaklığı Programı", (<https://www.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/PMR.pdf>), (15.04.2017)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞBd), "Dünya Bankası PMR Projesi", (<http://www.csb.gov.tr/projeler/iklim/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=12486>), (15.04.2017)

Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (ÇYGM) (2012), "Türkiye'de Karbon Piyasası" (http://www.eie.gov.tr/iklim_deg/document/karbon_piyasasi.pdf), (15.04.2017), ((05.04.2017)

Demireli, Erhan ve HEPKORUCU, Atilla (2010), "Çevre Finansmanı: Kavramsal Bir Yaklaşımla Karbon Finans Borsası", *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, Cilt: 2, Sayı:2, ss. 37-48.

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) (2009), "İstanbul Uluslararası Finans Merkezi Stratejisi ve Eylem Planı", http://www.sp.gov.tr/upload/xSPTemelBelge/files/A1ke0+IFM_Stra tejisi_ve_Eylem_Planı.pdf

DSİ Genel Müdürlüğü Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı İklim Değişikliği Birimi (DSİ) (2010), "İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Türkiye", (www.dsi.gov.tr/iklim/sozlesmeler/cerceve_sozlesme_kyoto/iklim_d egisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf), (11.04.2017)

DOĞAN, Seyhun ve TÜZER, Mutlu (2011), “Küresel İklim Değişikliği İle Mücadele: Genel Yaklaşımlar ve Uluslararası Çabalar”, *Journal of Sociological Studies*. 2011, Issue 44, ss. 157-194.

Endres, Alfred ve Ohl, Cornelia (2005), “Kyoto, Europe?—An Economic Evaluation of the European Emission Trading Directive”, *European Journal of Law and Economics*, Volume:19, Issue:1, pp. 17-39.

GILMAN, Robert (1992), “Sustainability” from the 1992 UIA/AIA “Call for Sustainable Community Solutions”, (<http://www.context.org/about/definitions>), (30.06.2017)

GÜNDOĞAN, Arif Cem, BAŞ, Dursun, SAYMAN, Rifat Ünal, ARIKAN, Yunus ve ÖZSOY, Gülçin (2015), “A’dan Z’ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi”, Bölgesel Çevre Merkezi ve Almanya Federal Cumhuriyeti Ankara Büyükelçiliği (https://recturkey.files.wordpress.com/2016/11/adanzye_iklim_deg_isikligi_basucurehberi.pdf), (10.04.2017)

Hahn, Robert W. ve Stavins, Robert N. (2011), “The Effect of Allowance Allocations on Cap-and-Trade System Performance”, *The Journal of Law and Economics*, Volume: 54, Number: 54, 1-31.

HALSNAES, Kirsten (2002), “Market potential for Kyoto mechanisms—estimation of global market potential for co-operative greenhouse gas emission reduction policies”, *Energy Policy*, Volume 30, Issue 1, pp. 13-32.

HAMRICK, Kelley ve GOLDSTEIN, Allie (2016), “Raising Ambition State of the Voluntray Carbon Markets 2016”, *Forest Trends’ Ecosystem Marketplace*, Washington, DC, (http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_5242.pdf), (16.04.2017)

ICAP (2017), “Emissions Trading Worldwide International Carbon Action Partnership (ICAP) Status Report 2017”, (https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=447), (16.04.2017)

IPCC (2013), “Climate Change 2013 The Physical Science Basis”, (https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter02_FINAL.pdf), (16.04.2017)

KARAKAYA, Ethem ve ÖZÇAĞ, Mustafa (2001), “Sürdürülebilir Kalkınma ve İklim Değişikliği: Uygulanabilecek İktisadi Araçların Analizi”, *First Conference İn Fiscal Policy And Transition Economies*, ss. 1-7.

KIVILCIM, İlge (2014), “Türkiye'nin Karbon Piyasalarındaki Mevcut Durumu İKV Değerlendirme Raporu”, ([http://www.ikv.org.tr/images/files/TURKIYENIN%20KARBON%20PIYASALARINDAKI%20MEVCUT%20DURUMU\(7\).pdf](http://www.ikv.org.tr/images/files/TURKIYENIN%20KARBON%20PIYASALARINDAKI%20MEVCUT%20DURUMU(7).pdf)), (10.04.2017)

MERCAN, Mehmet (2013), *Türkiye İçin Alternatif Mitigasyon Politikası Uygulamalarının Ekonomik Analizi: Genel Denge Analizi*, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Aydın.

MIDSEFF, “Carbon Markets”, (<http://turkishcarbonmarket.com/carbon-markets>), (15.04.2017)

Muller, Adrian (2007), “How to make the clean development mechanism sustainable—The potential of rent extraction”, *Energy Policy*, Volume: 35, Issue: 6, pp.3203-3212.

NARİN, Müslüme (2013), “Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizması: Emisyon Ticareti”, *International Conference On Eurasian Economies*, ss. 941-952.

ÖZDAN, Setenay (2014), *Kyoto Protokolü Kapsamında Emisyon Ticareti, Karbon Borsaları ve Türkiye’ye Yansımaları*, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Sermaye Piyasası ve Borsa Anabilim Dalı, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul.

PAN, Haoran (2005), “ The cost efficiency of Kyoto flexible mechanisms: a top-down study with the GEM-E3 world model”, *Environmental Modelling & Software*, Volume 20, Issue 11, pp. 1401-1411.

Resmi Gazete (2012), Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, (<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120225-7.htm>) (01.12.2017)

ROWLANDS, Ian H (2001), The Kyoto Protocol's 'Clean Development Mechanism': A sustainability assessment”, *Third World Quarterly*, Volume:5, Issue 5, pp. 795-811.

Satır Reyhan, Ayşe ve Reyhan, Hakan (2016), “Küresel Isınmanın Nedenleri, Sonuçları, Çözümleri Üzerine Yeni Değerlendirmeler”, *Memleket Siyaset Yönetim (MSY)*, C. 11, S. 26, ss. 1-24.

TBMM İklim Değişikliği Meclis Araştırma Komisyonu (TBMM) (2008), “İklim Değişikliği Meclis Araştırma Raporu (2008)”, 1-521, (<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/RaporlarBelgeler.aspx?sflang=tr>), (05.04.2017)

Thomson Reuters (2016), “Carbon Market Monitor”, (<https://climateobserver.org/wp-content/uploads/2016/01/Carbon-Market-Review-2016.pdf>), (17.04.2017)

Tunahan, Hakan (2010), “Küresel İklim Değişikliğini Azaltmanın Bir Yolu Olarak Karbon Finansmanı”, *Sakarya Üniversitesi Muhasebe Finansman Dergisi*, S. 46, ss. 199-205.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2016), Seragazi Emisyon Envanteri,

(<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21582>),
(10.04.2017)

TÜRKEŞ, Murat, ŞEN, Ömer Lütfi, KURNAZ, Levent, MADRA, Ömer ve ŞAHİN, Ümit (2013), "İklim Değişikliğinde Son Gelişmeler, IPCC 2013 Raporu", İstanbul Politikalar Merkezi, Sabancı Üniversitesi, (http://ipc.sabanciuniv.edu/wp-content/uploads/2014/01/13672_IPCCRapor.web_02.01.14.pdf),
(09.04.2017)

TÜRKEŞ, Murat, SÜMER, M. Utku ve ÇETİNER, Gönül (2000), "Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları" Tesisat Dergisi 52, 84-100.

Türkiye Dış İşleri Bakanlığı (TDİB), "Kyoto Protokolü", (<http://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa>), (16.04.2017)

UNFCCC (2017), (<http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/index.html/>), (16.04.2017)

UNFCCC (2016), Emission Reduction Units (ERUs) Issued, (http://ji.unfccc.int/statistics/2015/ERU_Issuance_2015_10_15_1200.pdf), (16.04.2017)

UNFCCC (2014), "Executive Board Annual Report 2014", (http://unfccc.int/resource/docs/publications/unfccc_cdm-eb_annual_report2014.pdf), (16.04.2017)

UNFCCC(2010),
http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php, (15.05.2017)

United Nations (UN) (1987), WCED Report, Our Common Future, (<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>), (15.04.2017)

United States Environmental Protection Agency (EPA) (2016), (<https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-07/ghgconc2000-large.jpg>), (10.04.2017)

World Bank, (2017) "State and Trends of Carbon Pricing", (https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28510/wb_report_171027.pdf?sequence=5&isAllowed=y), (01.12.2017).

World Bank (2016), "State and Trends of Carbon Pricing", (<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25160/9781464810015.pdf?sequence=7&isAllowed=y>, 1-140), (15.04.2017)

World Bank (2013), "CO₂ Emissions (metric tons per capita)", (<http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC>), (15.04.2017)

ZHANG, ZhongXiang (2000), "Estimating the Size of the Potential Market for the Kyoto Flexibility Mechanisms", *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol:136 (3), pp. 491-521.