

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
FİNANSMAN BİLİM DALI**

**DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİ VE TÜRKİYE İÇİN BİR MODEL
ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Habib YOUSEF AZARI

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Kürşat YALÇINER

Ankara-2013

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
FİNANSMAN BİLİM DALI**

**DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİ VE TÜRKİYE İÇİN BİR MODEL
ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Habib YOUSEF AZARI

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Kürşat YALÇINER

Ankara-2013

ONAY

Habib YOUSEF AZARI tarafından hazırlanan “**DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİ VE TÜRKİYE İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ**” başlıklı bu çalışma, 16/07/2013 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda (oybirliği/oyçokluğu) ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından işletme anabilim dalı finansman bilim dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



İmza
Prof. Dr. Metin Kamil ERCAN(Başkan)



İmza
Prof. Dr. Mehmet ARSLAN



İmza
Prof. Dr. Kürşat YALÇINER(Danışman)

ÖZET

YOUSEF AZARI Habib, DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİ VE TÜRKİYE İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ, Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2013.

Sanayi devrimiyle birlikte artan sera gazı emisyonları küresel iklim değişikliğinin ana sebebidir. Bugün etkileri görülmeye başlanan iklim değişikliği, gelecekte insanoğlunun yaşamını tehdit edecektir. Bu nedenle, iklim değişikliği ile mücadele tüm insanlığın ortak sorumluluğudur.

Sera gazların küresel ısınmada yarattığı etkileri yer kürenin ısınması, buzulların erimesi ve deniz sularının seviyesinde yükselme neden olmaktadır. Bu sorunların çözülmesine yönelik uluslararası kuruluşlar tarafından İklim değişikliği ile mücadele için Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) oluşturulmuş. Daha sonra BMİDÇS dayanarak sera gazların sınırlandırılması ve ülkeler için yükümlülük getirmesi amacıyla Kyoto Protokolü (KP) ortaya çıkmıştır. Kyoto Protokolü İklim değişikliği ile esneklik mekanizmalarında proje ve piyasa tabanlı çözümlemelere yer verilmiştir. Bu mekanizmalar temiz kalkınma mekanizması (CDM), ortak yürüme (JI), emisyon ticareti (ET) olarak adlanmıştır.

Karbon piyasaları sayesinde sera gazı azaltımına yönelik projeler geliştirebilmekte ve elde edilen azaltım sertifikalarının alım satımı yapılmaktadır. Bu çalışmada, dünyadaki emisyon ticareti uygulamaları, emisyon ticaretinde kullanılan araçlar, emisyon türev araçları ve uygulanan karbon ticaret sistemleri incelenmiştir. Türkiye’de gönüllü emisyon ticareti ve piyasasının büyüklüğü incelenerek Kyoto protokolün esneklik mekanizmalarına hazırlık yapmak ve zorunlu emisyon ticareti sisteminin oluşturulmasına yönelik bir öneri geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler

1. İklim Değişikliği
2. Kyoto Protokolü
3. Düşük Karbon Ekonomi
4. Emisyon Ticareti
5. Emisyon Türevleri

ABSTRACT

YOUSEF AZARI Habib, LOW CARBON ECONOMY WITH SOLUTION MODEL FOR TURKEY, Post Graduate Thesis, Ankara 2013.

Greenhouse-gas emissions increasing since the industrial revolution is among the major reasons for the global climate change. Climate change, whose effects have been seen nowadays, is threatening the lives of the human beings. Therefore, it's highly important to a struggle against climate change where common responsibility of all humankind.

The effects created by greenhouse gases in global warming result in warming of the earth, melting of the glaciers and the rise in the sea levels. United Nations Climate Change Framework Convention (UNCCFC) was established by international institutions in order to resolve mentioned problems. Afterwards, regarding UNCCFC activities and decisions, Kyoto Protocol (KP) adopted in Kyoto, Japan, on 11 December 1997, with setting internationally binding emission reduction targets. Kyoto Protocol includes project and market-based analyses for the climate change and flexibility mechanisms which are named as Clean Development Mechanisms (CDM), Joint Implementation (JI) and Emission Trade (ET).

Projects are developed aiming reduction of the greenhouse gases followed by carbon markets dealing with the purchase and selling transactions of the obtained reduction certificates.

In this study, emission trade practices within the world, the tools used for emission trade, emission derivatives, and the applied carbon trade systems are examined. A solution has been developed aimed at making preparations for the flexibility mechanisms of Kyoto Protocol and setting mandatory emission trade system by examining the voluntary emission trade in nationwide Turkey.

Key Words:

- 1. Climate Change**
- 2. Kyoto Protocol**
- 3. Low Carbon Economy**
- 4. Emission Trade**
- 5. Emission Derivatives**

ÖNSÖZ

Söz konusu tez çalışmasının yürütülmesinde başından sonuna kadar büyük emeği bulunan değerli tez danışman hocam, sayın Prof. Dr. Kürşat YALÇINER'e sonsuz şükranlarımı ve saygılarımı sunarım. Başta Türkiye Cumhuriyeti Gazi Üniversitesine ve bünyesinde bulunan İİBF'sine, saygı değer işletme bölüm başkanı Prof. Dr. Ahmet AKSOY ve diğer değerli öğretim üyelerine yarattıkları imkanlardan dolayı şükranlarımı sunmaktayım. Her daim ve özellikle de yüksek lisans süreci boyunca manevi desteklerini benden esirgemeyen, sevgili anneme ve her daim yanımda olan arkadaşım Atefe'ye teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
TABLOLAR	xiii
ŞEKİLLER	xiv
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ÇEVRE SORUNLARI, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KYOTO PROTOKOLÜ.....	5
1.1. ÇEVRE SORUNLARI	5
1.2. ÇEVRE KİRLİLİĞİ.....	6
1.2.1. Su Kirliliği.....	6
1.2.2. Hava Kirliliği	7
1.2.3. Toprak Kirliliği	8
1.2.4. Gürültü Kirliliği	8
1.2.5. Işık Kirliliği.....	9
1.2.6. Katı Atık Kirliliği	9
1.3. İKLİM SİSTEMİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.....	10
1.4. KÜRESEL ISINMANIN NEDENLERİ	14
1.4.1. Doğal Nedenler	14
1.4.1.1. Güneşin Etkisi	14
1.4.1.2. Dünya'nın Presizyon Hareketi:	15
1.4.1.3. El Nino'nun Etkisi:	16
1.4.2. Yapay Nedenler	17
1.4.2.1. Fosil Yakıtlar.....	17
1.4.2.2. Sera Gazları.....	17
1.4.2.2.1. Sera Gazların Oluşumu.....	18
1.4.2.2.2. Sera Gazların Çeşitleri.....	19
1.4.2.2.3. Sera Gazların Etkisi	19
1.5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ	22
1.6. KYOTO PROTOKOLÜ.....	24

1.6.1. Kyoto Protokolü Taraflar Konferansları (COP)	25
1.6.2. Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları	32
1.6.2.1. Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism-CDM)	32
1.6.2.2. Ortak Yürütme (Joint Implementation-JI).....	35
1.6.2.3. Emisyon Ticareti (Emission Trading-ET)	36

İKİNCİ BÖLÜM

2. KARBON PİYASALARI, PİYASA MEKANİZMALARI, ARAÇLAR VE BORSALAR..... 39

2.1. KARBON PİYASALARIN TÜRLERİ.....	39
2.1.1. Zorunlu Karbon Piyasaları	39
2.1.1.1. Birinci CER Piyasaları	40
2.1.1.2. İkinci CER Piyasaları.....	43
2.1.1.3. Ortak Yürütme (JI)	46
2.1.1.4. Uluslararası Emisyon Ticaret Sistemi	47
2.1.1.5. Emisyon Ticaretinde Uygulanan Temel Yaklaşımlar	48
2.1.1.5.1. Üst Sınır ve Ticaret Sistemi (Cap and Trade).....	48
2.1.1.5.2. Emisyon Kredi Sistemleri (Emission Reduction Credit Systems)	49
2.1.1.5.3. Karbon Denkleştirme (Ofset)	50
2.1.1.6. Zorunlu Karbon Piyasalarının Mevcut Durumu	51
2.1.2. Gönüllü Karbon Piyasası.....	52
2.1.2.1. Gönüllü Karbon Ticareti Standartları	53
2.1.2.2. Bağlayıcılığı Olmayan Doğrudan İkili Anlaşmalar (OTC)....	59
2.1.2.3. Gönüllü Karbon Piyasaların Büyüklüğü ve Trendi	60
2.1.2.4. Chicago İklim Borsası (CCX).....	62
2.1.2.5. İngiltere Emisyon Ticareti Sistemi.....	64
2.2. DÜNYADA BAZI EMİSYON TİCARETİ SİSTEMLERİ.....	66
2.2.1. Avrupa Birliği Karbon Ticaret Sistemi (EU-ETS)	66
2.2.2. ABD Emisyon Ticaret Sistemi.....	70
2.2.3. Japonya Emisyon Ticaret Sistemi	71
2.2.4. Avustralya Emisyon Ticaret Sistemi	72
2.3. KARBON EMİSYON TÜREV PİYASALARI	73
2.3.1. Karbon Emisyon Forward Sözleşmeleri	74
2.3.1.1. Kısa Vadeli (Sat) Forward	76
2.3.1.2. Uzun Vadeli (Al) Forward	76
2.3.1.3. Taşıma Vadeli Hesaplama Formülü	76

2.3.1.4. Sabit Fiyatlı CER Forward Sözleşmeleri	77
2.3.1.5. Dalgalı Fiyat CER Forward Sözleşmeleri	78
2.3.1.6. CER ve EUA Forward Sözleşmelerin Temel Özellikleri	79
2.3.2. Karbon Emisyon Vadeli Sözleşmeleri (Futures)	80
2.3.2.1. CER, EUA ve ERU, Futures Sözleşmeleri Temel Özellikleri	82
2.3.2.1.1. CER, EUA ve ERU' Futures'lerin Avrupa İklim Borsasında İşlem	
Hacimleri	85
2.3.2.2. Kaliforniya Karbon İzinleri (CCA) Futures Sözleşmeleri....	86
2.3.2.3. Bölgesel Sera Gazı İnisiyatifi (RGGI) Futures Sözleşmeleri	87
2.3.3. Karbon Emisyon Opsiyonları	87
2.3.3.1. Satın Alma Opsiyonu (Call Option).....	88
2.3.3.1.1. Satın Alma Opsiyonu: Alıcı ve Satıcının Haklar ve Yükümlülükleri	89
2.3.3.2. Satım Opsiyonu (Put Option)	89
2.3.3.2.1. Satım Opsiyonu: Alıcı ve Satıcının Haklar ve Yükümlülükleri	90
2.3.3.3. CER'ler İçin Opsiyon Sözleşmeleri.....	91
2.3.3.4. CER, EUA ve ERU' Opsiyonların Avrupa İklim Borsası Temel	
Özellikleri	92
2.3.3.4.1. CER, EUA ve ERU' Opsiyonların Avrupa İklim Borsasında İşlem	
Hacimleri	94
2.3.3.5. Kaliforniya Karbon İzinleri (CCA) Opsiyonları Özellikleri .	95
2.3.3.6. Bölgesel Sera Gazı İnisiyatifi (RGGI) Opsiyonlarının Özellikleri	
.....	95
2.3.4. Karbon Emisyon Türevlerin Fiyatlandırması.....	96
2.3.4.1. Emisyon Azaltımı Sözleşmeler için Forward Fiyatlaması	96
2.3.4.1.1. Black Opsiyon Modeli.....	97
2.3.4.2. Emisyon Opsiyonların Fiyatlaması	98
2.3.4.2.1. Black-Scholes Opsiyon Modeli (CO ₂ Spot Fiyatına Dayalı).....	99
2.3.4.2.2. Black Opsiyon Modeli (CO ₂ Forward Fiyatına Dayalı)	101
2.3.4.2.3. Satma ve Satın Alma Opsiyonların Arasındaki İlişkiler	103
2.3.4.2.4. Opsiyon Fiyatının Oluşmasında Etkili Faktörler	103

ÜÇÜNÜ BÖLÜM

3. TÜRKİYE KARBON EMİSYON TİCARET SİSTEMİ	105
3.1. TÜRKİYE'DE SERA GAZI EMİSYONLARININ GELİŞİMİ	105
3.1.1. Nüfus Artışı.....	105
3.1.2. Ekonomik Performans	106
3.1.3. Türkiye'nin Sera Gazı Emisyon Salımları.....	107
3.2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TÜRKİYE.....	110
3.2.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi ve Türkiye.	110

3.2.2. Kyoto Protokolü ve Türkiye.....	112
3.3. TÜRKİYE KARBON PİYASALARI VE EMİSYON TİCARETİ SİSTEMİNİN YAPISI.....	114
3.3.1. Türkiye'nin Karbon Piyasaların Mevcut Durumu.....	114
3.3.2. Türkiye'nin Emisyon Ticaret Sitemin Yapısı.....	119
3.3.2.1. Proje Onaylama Birimi	119
3.3.2.2. Ulusal Emisyon Kayıt ve İzleme Birimi.....	123
3.3.3.3. Emisyon Sertifikası Kayıt, Ticaret ve Takas Birimi.....	125
3.3.3.3.1. Merkezi Kayıt Kuruluşu	125
3.3.3.3.2. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası	126
3.3.3.3.3. İMKB Takas ve Saklama Bankası A.Ş. (Takasbank)	128
3.3.3. Türkiye'de Emisyon Türevlerinin Uygulanabilirliği.....	130
3.3.3.1. Türkiye de Türev Piyasaların Gelişimi.....	130
3.3.3.2. Türkiye'de Enerji Türevleri	132
3.3.3.3. Emisyon Türevlerinin Uygulanabilmesi	135

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİ TÜRKİYE MODELİ	140
4.1. EMİSYON AZALTIM PROJE YATIRIMCILARI (ÇEVRE DOSTU KURULUŞLAR)	140
4.1.1. Emisyon Proje Aşamaları.....	141
4.1.1.1. Proje Hazırlık Aşaması.....	141
4.1.1.2. Proje Uygulama Aşaması	142
4.2. EMİSYON ALICILARI (ÇEVRE KİRLETEN KURULUŞLAR)	142
4.2.1. Kuruluşun Eylem Planı Hazırlaması.....	142
4.2.1.1. Birinci Aşama: Ana Hat Oluşturulması	143
4.2.1.2. İkinci Aşama: Emisyon Azaltımı	146
4.2.1.2.1. Doğrudan Emisyon Azaltım Stratejileri	148
4.2.1.2.2. Dolaylı Emisyon Azaltım Stratejileri.....	151
4.2.1.3. Üçüncü Aşama: Emisyon Satın Alma	153
4.3. DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİ İÇİN MİKRO ÖLÇEKTE BİR ÖRNEK.....	155
SONUÇ	160
KAYNAKÇA	167

SİMGELER VE KISALTMALAR

a.g.e.	Adı Geçen Eser
a.g.m.	Adı Geçen Makale
AAU	Tahsis Edilmiş Birim
AB	Avrupa Birliği
AB ETS	Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi
ACR	Amerikan Karbon Kayıt Sistem Standardı
AGGI	Yıllık Sera Gazı Endeksi
AIM	Alternatif Yatırım Piyasası
AWG	Geçici Çalışma Grubu Eylemi
AWG-LCA	Uzun Vadeli İşbirliğine Dayalı Geçici Çalışma Grubu Eylemi
BMİSÇE	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CAR	İklim Faaliyetleri Rezervi Standardı
CCFE	Chicago Vadeli İklim Borsası
CCX	Chicago İklim Borsası
CDM	Temiz Kalkınma Mekanizması
CER	Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltımı
CFC	Kloroflorokarbon
CFI	Karbon Finansal Enstrümanları
CH₄	Metan
CO₂	Karbondioksit
ÇOB	Çevre ve Orman Bakanlığı
COP	Taraflar Konferansı
CRT	İklim Rezerv Tonu
DGP	Dengeleme Güç Piyasası
DMİ	Devlet Meteoroloji İşleri
DNA	Atanmış Ulusal Merci
DOE	Yetkilendirilmiş Bağımsız Denetçilerden
ECCM	Edinburgh Karbon Yönetim Merkezi
ECX	Avrupa İklim Borsası
ERPA	Emisyon Azaltımı Satım Sözleşmesi
ERU	Emisyon Azaltım Birimi
ET	Emisyon Ticareti
ETS	Emisyon Ticareti Sistemi
EUAAs	AB Havacılık İzinleri

EU-ETS	Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi
FMC	Vadeli İşlem Piyasası Komisyonu
GÖP	Gün Öncesi Planlama
GSYİH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
GWP	Küresel Isınma Potansiyeli
H2O	Su
İAB	İstanbul Altın Borsası
ICE	Kıtalararası Borsası
İDÇS	İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
İDKK	İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu
IETA	Uluslararası Salım Ticareti Derneği
İMKB	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
İTB	İzmir Ticaret Borsası
ITL	Uluslararası İşlem Giriş
JI	Ortak Yürüme
KP	Kyoto Protokolü
LCA	Uzun Vadeli İşbirliğine Dayalı Eylem
LIBOR	Londra'da Bankalar Arası Piyasada Borçlanmalarda Ortaya Çıkan Faiz Oranı
LOC	Akreditif
Ltd	Limited Şirket
LULUCF	Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık
MKK	Merkezi Kayıt Kuruluş
N2O	Nitröz Oksit
NOX	Azot Oksit
NZ ETS	New Zealand Emissions Trading Scheme
O3	Ozon
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OTC	Tezgâh Üstü Piyasa
PEGSÜ	Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecindeki Ülkeler
PMUM	Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezi
Ppb	Milyarda Bir
Ppm	Milyonda Bir
Ppt	Trilyonda Bir
REDD	Ormansızlaşma ve Orman Alanlarının

	Bozulmasından Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması
SPK	Sermaye Piyasası Kurulu
TCMB	Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TKM	Temiz Kalkınma Mekanizması
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TPKKH	Türk Parasının Kıymetini Koruma Hakkında
TSPAKB	Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşları Birliği
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği
UKYM	Ulusal Karbon Yönetim Mercii
UMSK	Uluslararası Muhasebe Standartları Komitesi
UNFCCC	BMİDÇS
v.b	ve Benzeri
VCM	Gönüllü Karbon Piyasaları
VCS	Gönüllü Karbon Standardı
VER+	Onaylanmış Emisyon Azaltma Standardı
VOB	Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası
WB	Dünya Bankası
Yoy	Yıldan Yıla

TABLOLAR

Tablo 1.1. Son Yıllarda Sera Gazı Konsantrasyonları.....	20
Tablo 1.2. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Ek-I ve Ek-II Ülke Listeleri	24
Tablo 1.3. 2012 ye Kadar Düzenlenen Taraflar Konferansları.....	31
Tablo 2.1. Ortak Yürütme Piyasaların İşlem Hacimleri ve Değerleri 2010 - 2011 .	47
Tablo 2.2. İşlem Hacimleri ve Değerleri Zorunlu Karbon Piyasaları 2010 - 2011 .	51
Tablo 2.3. Gönüllü Karbon Piyasaları Hacimleri ve Değeri 2010- 2011	61
Tablo 2.4. CER Forward Sözleşmelerin Özellikleri	79
Tablo 2.5. Avrupa Birliği Emisyon Tahsisleri (EUA) Forward Sözleşmeleri Özellikleri	80
Tablo 2.6. CER Futures Sözleşmelerin Özellikleri.....	83
Tablo 2.7. EUA Futures Sözleşmeleri	84
Tablo 2.8. Emisyon Azaltım Birimi (ERU) Futures Sözleşmeleri Özellikleri	84
Tablo 2.9. CCA Futures Sözleşmelerin Özellikleri.....	86
Tablo 2.10. RGGI Futures Sözleşmeleri özellikleri	87
Tablo 2.11. Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltımı (CER) Opsiyonlarının Özellikleri	92
Tablo 2.12. Avrupa Birliği Emisyon Tahsis (EUA) Opsiyonlarının Özellikleri	93
Tablo 2.13. Emisyon Azaltım Birimi (ERU) Opsiyonlarının Özellikleri.....	93
Tablo 2.14. Kaliforniya Karbon İzinleri (CCA) Opsiyonları Özellikleri	95
Tablo 2.15. Bölgesel Sera Gazı İnisiyatifi (RGGI) Opsiyonlarının Özellikleri	95
Tablo 3.1. Türkiye’de Proje Türüne Göre Yıllık Sera Gaz Azaltım Miktarı	117
Tablo 4.1. Yıllık Emisyon Salım Hesaplaması	146
Tablo 4.2. Emisyon Azaltım Hedefleri.....	147
Tablo 4.3. A ve B Firmanın Yıllık Emisyon Bilgileri	155
Tablo 4.4. Birinci Yolun Toplam Maliyet ve Kar Hesaplaması	157
Tablo 4.5. İkinci Yolun Toplam Maliyet ve Kar Hesaplaması.....	158
Tablo 4.6. Üçüncü Yolun Toplam Maliyet ve Kar Hesaplaması.....	159

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Küresel Yüzey Sıcaklığı	13
Şekil 1.2. Sera Gazlarının Oluşumu ve Etkisi	18
Şekil 1.3. Sera Gazlarında Artış Miktarı.....	21
Şekil 1.4. Temiz Kalkınma Mekanizması Projelerindeki CER'lerin Kazanıldığı Ülkelerin Dağılımı (%).....	34
Şekil 1.5. Temiz Kalkınma Mekanizması Projelerine Ev Sahipliği Yapan Ülkelerin Dağılımı (%).....	34
Şekil 1.6. Ortak Yürütme Projelerinin Uygulandığı Ülkeler (%).....	36
Şekil 1.7. Emisyon Ticareti	37
Şekil 1.8. Küresel Karbon Piyasaları	38
Şekil 2.1. CER İşlemlerin Ortalama Fiyatları ve Hacimleri 2002 - 2011	43
Şekil 2.2. Piyasa Gelişim Trendi (milyar €).....	52
Şekil 2.3. Kullanılan Standart Trendleri, 2006 – 2011	54
Şekil 2.4. Tezgâh Üstü Piyasalarda (OTC) İşlem Gören Standartların Dağılım Yüzdesi 2011.....	59
Şekil 2.5. Tezgâh Üstü Piyasalardan Emisyon Alan Ülkelerin Sertifikalarının Satın Alma Dağılım Yüzdeleri.....	62
Şekil 2.6. Chicago İklim Borsası (CCX) Tarihi İşlem Hacimleri ve Değerleri	64
Şekil 2.7. Avrupa İklim Borsasında Futures Türevlerin İşlem Hacmi (Bin Ton) ..	85
Şekil 2.8. Avrupa İklim Borsasında Opsiyon Türevlerin İşlem Hacmi (Bin Ton) .	94
Şekil 3.1. Türkiye Toplam Sera Gazı Kompozisyonu 1990-2010 Gelişimi.....	108
Şekil 3.2. Sera Gazı Emisyonları Değişim Yüzdesi (1990-2010).....	109
Şekil 3.3. Türkiye "de 2012 ye Kadar Gerçekleşen Projelerin Sertifika Dağılım Yüzdesi.....	116
Şekil 3.4. Türkiye "de Gönüllü Karbon Piyasası Proje Türleri Ve Yüzde Dağılımı	118
Şekil 3.5. VOB da 2011-2012 Yılları İçin Türev Ürünlerin İşlem Hacimleri.....	134
Şekil 3.6. Baz Yük Elektrik Vadeli İşlem Sözleşmeleri Miktar ve İşlem Hacimleri 2011-2012.....	135
Şekil 4.1. Düşük Karbon Ekonomisinin Ticaret Döngüsü	154
Şekil 4.2. A, B ve X Firmalarının Emisyon Azaltım Durumları	156
Şekil 4.3. B Firmasının Emisyon Satın Alma Yolları	157

GİRİŞ

İklim değışikliği, 21. yüzyılda insanlığın karşı karşıya kaldığı en büyük sorunların başında gelmektedir. İnsan sağlığı, ekosistemler, hatta insan neslinin sürdürölmesi bakımından tehdit oluşturabilecek olumsuz etkileri nedeniyle çok ciddi sosyo-ekonomik sonuçlara yol açabilecek bir sorun olarak değeriendirilen iklim değışikliği, özellikle son yıllarda uluslararası gündemin üst sıralarında yer almaya başlamıştır.¹

Küresel iklim değışikliği; fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımı değışiklikleri, ormansızlaşma, ormanların bozulması ve sanayi süreçleri gibi insan etkinlikleriyle atmosfere salınan sera gazı birikimlerindeki hızlı artışın doğal sera etkisini kuvvetlendirmesi sonucunda Yerküre'nin ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artışı ve iklimde oluşan değışiklikleri ifade etmektedir.²

Bu kapsamda ölkeler iklim değışikliğine neden olan sera gazı emisyonunun azaltması konusunda birlikte hareket etmek amacıyla 1992'de Birleşmiş Milletler çatısı altında Rio Zirvesi'nde bir araya gelmişlerdir. Rio Konferansı'nda özellikle gelişmiş ölkelerin ciddi önlemler alması konusu ilk defa gündeme getirilmiştir. Bu zirvenin sonucunda Birleşmiş Milletler İklim Değışikliği Çerçeve Sözleşmesi'ni (BMİDÇS) imzaya açmışlardır ve 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. BMİDÇS kapsamında sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik olarak ölkeleri bağlayıcı herhangi bir taahhüt ve sayısal hedef belirlenmemiştir. Bu nedenle iklim değışikliğiyle mücadelede sera gazı emisyonlarının azaltılmasında ilave hukuki düzenlemelere ihtiyaç duyulmuş ve nitekim 1997 yılında Üçüncü Taraflar Konferansı'nda sera gazlarının azaltılmasına yönelik bağlayıcı hedefler içeren Kyoto Protokolü imzaya sunulmuştur. Söz konusu protokolün yürürlüğe girmesi 2005 yılında olmuştur.

¹ T.C. Orman Genel Müdürlüğü, "İklim Değışikliği Nedir", (Erişim) <http://web.ogm.gov.tr/diger/iklim/Sayfalar/%C4%B0klımDe%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9FiNedir.aspx>, 04 Aralık 2012.

² R.T. Watson, M.C. Zinyowera, ve R.H. Moss, IPCC, "Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to The Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1996

Kyoto Protokolünün temel amacı, atmosferdeki sera gazı yoğunluğunun, iklime tehlikeli etki yapmayacak seviyelerde dengede kalmasını sağlamaktır. Bu amaca ulaşmak için EK-1’inde yer alan ülkelerin sera gazı salınımlarını, 2012 yılına kadar 1990 seviyesinin % 5.2 altına düşürmesi planlanmıştır. Kyoto Protokolü’nün en önemli özelliği protokolün hedeflerine ulaşmak için tanınan esneklik mekanizmalarıdır.

Sera gazı emisyonlarının birim azaltım maliyeti, ülkelere göre farklılık göstermektedir. Emisyon kaynaklarına ilişkin alınacak tedbirlerin mekânsal bir önemi olmadığı, nerede yapılırsa yapılsın küresel olarak toplam emisyon hacminin azalacağı dikkate alındığında, indirim maliyeti düşük olan ülkelerde indirime gidilmesi daha ekonomik olacaktır. Esneklik mekanizmaları ile Ek-I ülkelerinin düşük maliyetten yararlanmaları söz konusu olmaktadır.³ Kyoto protokolü altında “Esneklik Mekanizmaları” olarak isimlendirilen Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM), Ortak Yürütme (JI) ve Emisyon Ticareti emisyon azaltımını kolaylaştıran araçlar olarak tanımlanmıştır.

Türkiye açısından bakıldığında 31 Aralık 1998’de Buenos Aires’te yapılan COP 4 toplantısı büyük önem arz etmektedir. Buna göre Türkiye 1992 yılında imzaya açılan BMİDÇS’nin orijinal metninde hem Ek-1 (tarihsel sorumluk), hem de Ek-2 (maddi sorumluluk) listesinde yer almıştır.⁴ Türkiye; 2001 yılında Marakeş’te gerçekleştirilen Yedinci Taraflar Konferansı’nda “Sözleşmenin Ek-I listesinde yer alan diğer taraflardan farklı bir konumda olan Türkiye’nin özel koşulları tanınarak, isminin EK-I’de kalarak EK-II’den silinmesi” şeklinde alınan karardan sonra 24 Mayıs 2004 tarihinde Türkiye resmen sözleşmeye katılan 189. taraf olmuştur.

Türkiye 26 Ağustos 2009 tarihinde Kyoto Protokolü’ne resmen taraf olmuştur. Bugün itibariyle Türkiye Kyoto Protokolü’ne taraf olsa da birinci ve

³ Semiha Özlem Çabuk, “Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış İle Mücadelede İktisadi Araçların Rolünün Değerlendirilmesi: Enerji Sektörü Örneği”, Doktora Tezi, Ankara, 2011, s.107-108.

⁴ DSİ Genel Müdürlüğü, “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Türkiye”, **Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Birimi**, (Erişim) http://www.dsi.gov.tr/docs/iklim_degisikligi/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf?sfvrsn=2, 15 Haziran 2012.

ikinci taahhüt dönemlerinde sayısal bir sera gazı emisyon azaltım veya sınırlama hedefi koyması, prosedür olarak mümkün görülmemektedir.

Bu kapsamda, dünyada ve dolayısıyla Türkiye’de iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarındaki artışın kontrolünde etkili çözümün bulunması, Düşük Karbon Ekonomisine geçiş için finansal araçların incelenmesi ve bununla birlikte etkin maliyetli emisyon ticareti gerçekleştirilmesi için piyasa mekanizmaları ile sağlanabilecek ticareti yapılabilir emisyon sertifikaları, karbon piyasaları türleri, karbon borsaları ve kullanabilecek türev araçları, düşük karbon emisyon ticareti sistemi önerisi sunulması bu çalışmanın asıl amacını oluşturmaktadır. Bu çerçevede, zorunlu emisyon piyasaları (temiz kalkınma mekanizması, ortak yürütme), emisyon ticaretinin kavramları, gönüllü emisyon ticareti, dünyada bazı emisyon ticaret sistemleri ve karbon emisyon türev piyasaları incelenmiştir.

Toplamda dört bölümden oluşan çalışmanın ilk bölümünde, çevre sorunları, küresel ısınma ve iklim değişikliği kavramları hakkında bilgi verilmektedir. Ardından bu sorunların giderilmesine yönelik uluslararası düzeydeki çözüm arayışları, toplantılar ve sözleşmeler (“İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi” ve “Kyoto Protokolü”) ayrıntılı bir şekilde ele alınıp incelenmiştir.

İkinci bölümde, karbon piyasalarının türleri, çeşitli ülkelerdeki karbon piyasaları, zorunlu karbon piyasaları, gönüllü karbon piyasaları ve emisyon ticaretinin dünyadaki örneklerinden bir kısmı ve bunların uygulamaları ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca emisyon ticaretinin temel yaklaşımları ve bu ticarete işlem gören türev araçlar açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde, Türkiye’nin karbon emisyon ticaret sistemindeki yerine değinilmiştir. Bunun için ilk olarak Türkiye’de sera gazı emisyonlarının gelişimine neden olan faktörler ve sera gazı emisyon salınımları araştırılmıştır. Ardından iklim değişikliği konusunda dünya çapında atılan adımların başlangıcı olan “Birleşmiş Milletler Hükümetler Arası İklim

Değişikliği Paneli”den günümüze kadar geçen zaman içinde Türkiye’nin izlediği yol incelenmiştir. Daha sonra, Türkiye emisyon ticareti sisteminin yapısı, işleyişi ve görevleri tanımlanmıştır. Bu bölümde son olarak Türkiye’nin karbon piyasasının mevcut durumu incelenerek Türkiye’de emisyon türevlerinin uygulanabilirliği tartışmaya sunulmuş ve bu doğrultuda bazı önerilerde bulunulmuştur.

Dördüncü bölümde, bu tez çalışmasının ana amacı olan Türkiye’nin düşük karbon ekonomisi için bir model tanımlanmıştır. Ayrıca uluslararası iklim müzakerelerindeki sürecinde Türkiye’nin konumunda ilişkin değişiklik meydana gelmesi halinde uluslararası karbon emisyon ticaret sisteminde yer alması için hazırlık yapılması vurgulanmıştır. Ulusal bir emisyon ticaret sistemin kurulması ve özellikle yeni yatırımlara yönelik ilave finansman sağlayan emisyon ticaret sistemi oluşturulurken rekabet edebilirliğinin göz ardı edilmesi, yeni üretim süreçlerine ve gelişen yeni finansal araçlara hazırlık yapılması, düşük karbon ekonomisine geçiş sürecine kolaylık sağlamaktadır. Son olarak mikro ölçekte bir ticaret modeli sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ÇEVRE SORUNLARI, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KYOTO PROTOKOLÜ

1.1. ÇEVRE SORUNLARI

Çevre sorunları, ekosistem denilen insan ve diğer canlıların bir arada uyum ve denge içinde varlık ve gelişmelerini sürdürebilmeleri için var olan şartların tamamının bozulması ya da bir takım değişiklikler geçirmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır.⁵

Ekosistemde var olan bütün şartlar birbirlerine zincirleme olarak bağlıdır. Bu noktada bir tanımlama yapmak gerekirse çevre sorunları sanayileşme, kentleşme, teknolojik gelişme ve hızlı nüfus artışı sonucunda ortaya çıkan ve bütün canlıları olumsuz yönde etkileyen, onların yaşamlarını tehlikeye sokan, doğal yapının bozulması sebebi ile insanlarda ruhsal, sosyal ve fizyolojik problemler doğmasına yol açan bir değişme ve bozulma olarak ifade edilmektedir.⁶

Günümüzde insanlığı tedirgin eden pek çok çevre sorunu bulunmaktadır. Bunların başlıcalarını; toprak erozyonu, orman alanlarının tahrip edilmesi, enerji kaynaklarının azalması, biyolojik çeşitliliği oluşturan bazı bitki ve hayvan türlerinin yok olması, ekoloji ve ekosistem dengelerinin bozulması, hava, su ve toprak kirliliği, ozon tabakasının delinmesi sonucu oluşan sera etkisi, iklim değişiklikleri, uluslararası kirlilik transferleri, nükleer kirlenme, gürültü kirliliği v.b şeklinde sıralamak mümkündür.⁷

⁵ Kemal Görmez, **Çevre Sorunları ve Türkiye**, Gazi Kitabevi, 3. Baskı, Ankara, 1997, s.7.

⁶ Burhan Oğuz, **Çevre Üzerine Düşünceler**, Anadolu Aydınlanma Vakfı, İstanbul, 2008, s.52.

⁷ Canan Madran, “Doğayı Tahrip Etmeden Sürdürülebilir Kalkınma Modelinin Benimsetilmesinin Devlete, Tüketicie ve Sanayiciye Getireceği Görev ve Sorumluluklar”, **Ekonomik Büyüme ve Çevre Koruması, Yabancı Sermaye Koordinasyon Derneği, YASED**, Sayı 39, Ankara, s.139.

1.2. ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Çevre kirlilikleri, doğaya atılan atıkların, doğanın tahammül sınırını aşması ve giderebilme gücünün kalmaması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Başta aşırı tüketim olmak üzere hızlı sanayileşme ve doğal çevreyi dikkate almayan bir teknolojinin kullanımı, düzensiz kentleşme, hızlı nüfus artışı ile birlikte çevreye verilen tahribatı da arttırarak önlenemez bir kirliliği ortaya çıkarmıştır.⁸

Çevrenin temel unsurlarından olan doğa, kendine has fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklere sahiptir. Bu özellikler dikkate alındığında çevre kirlenme nedenleri aşağıdaki bölümlere incelenebilir:

1.2.1. Su Kirliliği

Göl, nehir, okyanus, deniz ve yeraltı suları gibi su barındıran havzalarda görülen kirliliğe verilen genel addır. Her çeşit su kirliliği, kirliliğin bulunduğu havzanın çevresinde veya içinde yaşayan tüm canlılara zarar verdiği gibi, çeşitli türlerin ve biyolojik toplulukların yok olmasına ortam hazırlar. Su kirliliği, içinde zararlı bileşenler barındıran atık suların, yeterli arıtım işleminden geçmeksizin havzalara boşaltılmasıyla meydana gelir.⁹

Kirliliğe neden olan kirleticiler arasında farklı çeşitler barındıran kimyasal maddeler, patojenler, ısı değişimi gibi fiziksel veya duyuşsal değişiklikler yer almaktadır. Yine kimi zamanlarda doğada ve suda doğal olarak var olan kalsiyum, sodyum, demir, manganez gibi minerallerin derişiminin aşırı artışı da kirlilik nedeni olarak görölmektedir.

Oksijen tüketen maddeler arasında bitkiler gibi doğal unsurlar veya kimyasal maddeler gibi insan eli değmiş unsurlar yer alabilir. Diğer doğal

⁸ Erhan Birgili ve Leyla Çelik, “Çevre Finansmanı Kapsamında Emisyon Ticareti ve Karbon Piyasasının Türkiye’ye Yansımaları”, **Finans Politik & Ekonomik Yorumlar**, Cilt: 47 Sayı:544, 2010, s.64.

⁹ Su Kirliliği, Vikipedi, (Erişim) http://tr.wikipedia.org/wiki/Su_kirlili%C4%9Fi, 08 Nisan 2011.

veya yapay oksijen tüketici maddeler sudaki bulanıklığa neden olur. Bu da ışığı yansıtmayacağından çevredeki bitkilerin büyüme hızını yavaşlatır. Ayrıca bazı balık türlerinin solungaçlarının tıkanmasına neden olur.¹⁰

1.2.2. Hava Kirliliği

Havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verebilecek miktar, yoğunluk ve sürede atmosferde bulunmasıdır. İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucu meydana gelen üretim ve tüketim aktiviteleri sırasında ortaya çıkan atıklarla hava tabakası kirletilerek, yeryüzündeki canlı hayatı olumsuz yönde etkilenmektedir. Doğal veya insan faaliyeti sonucu atmosfere karışan kirleticiler, her iki halde de atmosfere yayıldıkları anda hızla kimyasal reaksiyonlar oluştururlar ve hava akımları ile karışır, dağılır, yayılır ve taşınırlar. Böylece kirleticiler, kaynaktan çıkıp, alıcılara ulaştığında karakterleri değişebilir.

Hava kirliliğini kaynaklarına göre 3 kısımda incelemektedir;

- Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği
- Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği
- Endüstriden Kaynaklanan Hava Kirliliği:

Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer seçimi, çevre korunması açısından gerekli tedbirlerin alınmaması (baca filtresi, arıtma tesisi olmaması vb.), uygun teknolojilerin kullanılmaması, enerji üreten yakma ünitelerinde

¹⁰ U.S. Environmental Protection Agency, Protecting Water Quality From Agricultural Runoff, , March 2005, (Erişim), http://www.epa.gov/owow/NPS/Ag_Runoff_Fact_Sheet.pdf, 08 Nisan 2011.

vasıfsız ve yüksek kükürtlü yakıtların kullanılması, hava kirliliğine sebep olan etkenlerin başında gelmektedir.¹¹

1.2.3. Toprak Kirliliği

Toprağın, insan etkinlikleri sonucu oluşan çeşitli bileşiklere bulaştırılmasını takiben, toprakta yaşayan canlılar ile yetişen ve yetiştirilen bitkilere veya bu bitkilerle beslenen canlılara toksik etkide bulunacak ve zarar verecek düzeyde anormal fonksiyonda bulunmasını, toprağa eklenen kimyasal materyalin toprağın özümleme kapasitesinin üzerine çıkması, toprağın verim kapasitesinin düşmesidir.¹² Tarım teknolojisindeki gelişmelerin sonucu mineral gübrelerin ve tarım ilaçlarının bilinçsizce kullanılması, tarımda yanlış uygulamalar, erozyon, endüstriyel ve evsel atıkların geliştiği çevreye bırakılması toprak kirliliğini hızlandırmaktadır.¹³

1.2.4. Gürültü Kirliliği

İstenmeyen ve insanı rahatsız eden ses olarak tanımlanan gürültü, giderek daha geniş kitleleri olumsuz yönde etkilemektedir.¹⁴ Gürültü, insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkileyen, fizyolojik ve psikolojik dengeleri bozabilen, iş performansını azaltan, çevre sakinliğini yok ederek niteliğini değiştiren önemli bir çevre kirliliği türüdür. Ses genel bir tanımla insan kulağının algılayabildiği basınç dalgalarının oluşturduğu bir duyumdur. Sesin basınç ve frekans gibi değişik özellikleri kişiden kişiye farklı olarak algılanmaktadır. Ancak sesin insan kulağına göre şiddetini belirten

¹¹Bilal Sonsuz v.d., “Adapazarı İlçesindeki Endüstriyel Kaynaklı Emisyonların Envanterlinmiş”, Bitirme Tezi, Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği, Mayıs 2011, s.18.

¹² TİKKY, Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete: 31.05.2005 ve 25831 sayı.

¹³ Güngör Özkaraova, v.d., “Kompost Uygulamasının Potansiyel Toprak Kirliliği Açısından Araştırılması”, y.y., 2001, s.6.

¹⁴ Halil Kumbur ve Etem Yalçın, “Mersin’de Gürültü Düzeylerinin Yıllara Göre Değişimi ve Gürültü Kirliliği Haritasının Oluşturulması”. **GAP Çevre Kongresi Bildirileri**, Şanlıurfa, 2000, s.954.

bazı ölçütler kullanılmaktadır.¹⁵ Tepkiler kişisel ve toplumsal olarak değişiklik göstermekle birlikte, ses düzeyi 65 dBA ve üzerinde olduğunda insanların büyük bir çoğunluğunun gürültüden rahatsız olduğu saptanmıştır.¹⁶

1.2.5. Işık Kirliliği

Işık kirliliğinin sebepleri; lazerler ve gereksiz aydınlatmalardır. Işık kirliliği bu sebeplerin gece havada aşırı aydınlık oluşturmalarıdır. Bugün ışık kirliliğinin kent, insan ve canlı yaşamı üzerindeki olumsuz etkileri deneylerle kanıtlanmıştır. Bazı sayısal verilerle bunları sıralayabiliriz. “Yapılan bir araştırmaya göre kırsal bölgelerde geceleri gözle görülen yıldız sayısı yaklaşık 2000 iken, aşırı ışıklandırılmış bir kent merkezinde bu sayı yaklaşık 5’tir. Asırlar önce görülebilen yıldız sayısı ise 5000 civarındaydı”.

Öte yandan insan yaşamı üzerinde en belirgin etkisi ise yaşanan bölgedeki aydınlık miktarına bağlı olarak kadınlarda meme kanseri artışı ve düzensiz ışık yığınının kaynaklanan strestir. Ayrıca kamaşmanın da yaşlılarda görme bozukluklarına yol açtığı saptanmıştır. Canlı yaşamını tehdit eden en önemli unsur ekolojik dengenin bozulması, buna bağlı olarak da popülasyon değişikliği ve bazı canlı türlerinin neslinin tükenmesine yol açabilmesidir.¹⁷

1.2.6. Katı Atık Kirliliği

Yerleşim birimlerinden çıkan çöpler, ticari ve endüstriyel faaliyetler sonucu ortaya çıkan atıklar, madencilik ve tarımla ilgili çalışmalarda ortaya çıkan atık maddeler "katı atık" olarak tanımlanmaktadır. Günlük faaliyetler

¹⁵ Selma Kurra, **Gürültü Kirliliği Ulusal Çevre Eylem Planı**, WHO Yayını, , Ankara, 1998, s.12.

¹⁶ Zerhan Karabiber, “Gürültü Kirliliği ve Yapılarda Ses Yalıtımı”, **İzolasyon Dünyası Dergisi**, s.7, 2002.

¹⁷ Ipek Fitoz, Pınar Sunar ve Mergül Saraf, “Işık Kirliliği ve Aydınlatma Teknolojisiyle Hesaplanan Kentler”, Okan Üniversitesi, İstanbul, s.3.

sonucunda ev ortamında üretebilecek her türlü katı atık ve artıklar evsel katı atık tanımına girmektedir. Evsel katı atıklar, bütün katı atıkların içinde en önemlilerinden birisini oluşturur. Bunun başlıca sebebi, evsel katı atıkların nispeten küçük bir alan içerisinde ortaya çıkmaları, zararsızlaştırılmak üzere toplanmayı beklemeleri ve yoğun bir nüfus ile iç içe bulunmalarıdır. Katı atıklar sorununun giderilmesine yönelik olarak yaygın şekilde kullanılan önlemler düzensiz depolama, yakma ve arazi doldurmadır. Ancak düzensiz depolama ve yakma gibi yöntemlerin kullanılması sorunun boyutunu daha da artırmaktadır. Yine bunun yanı sıra katı atıkların arazi doldurma yöntemiyle yok edilmesi sırasında oluşan metan gazları zehirlenmelere ve yangınlara sebep olabilmektedir.¹⁸

1.3. İKLİM SİSTEMİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Küresel iklim, hava küre, su küre, buz küre, taş küre ve yaşam küre olarak adlandırılan başlıca beş bileşeni bulunan ve bu bileşenler arasındaki karşılıklı etkileşimleri de içeren çok karmaşık bir sistemdir (iklim sistemi). İklim sistemi, zaman içinde kendi iç dinamiklerinin etkisiyle olanların yanı sıra çeşitli dış etmen ve süreçler ile insanın yol açtığı ışımsal zorlamalar yüzünden evrimleşir.¹⁹ İklim değişikliği, “iklimin ortalama durumunda ya da onun değişkenliğinde onlarca yıl ya da daha uzun yıllar boyunca süren istatistiksel olarak anlamlı değişimler” olarak tanımlanabilir. İklim değişikliği, doğal iç süreçler ve dış zorlama etmenleri ile atmosferin bileşimindeki ya da arazi kullanımındaki sürekli insan kaynaklı değişiklikler nedeniyle oluşabilir. Konuyla ilgili bilinmesi gereken başka bir önemli kavram ise, ‘iklim değişkenliği’ ya da ‘değişebilirliktir.’ İklimsel değişkenlik, “tüm zaman ve alan ölçeklerinde iklimin ortalama durumundaki ve standart sapmalar ile uç

¹⁸ İbrahim Alyanak, “Katı Atıklar ve Sağlık Sorunları”, **İzmir Çevre Kirliliği ve Sağlık Sempozyumu**, İzmir Tabipler Odası, Ankara, 1998, s.22.

¹⁹ Murat Türkeş, “İnsanın küresel iklim üzerindeki etkileri, gözlenen ve öngörülen iklim değişkenliği ve değişiklikleri ile sonuçları”, **Türkiye Ormanlılar Derneği, İ.Ü. Orman Fakültesi, vd., Küresel İklim Değişimi ve Su Sorunlarının Çözümünde Ormanlar Sempozyumu**, 13-14 Aralık 2007, İstanbul, Bildiriler Kitabı, İstanbul, 2007, s.48.

olayların oluşumu gibi öteki istatistiklerindeki değişimlerdir.” İklimsel değişebilirlik, iklim sistemi içerisindeki doğal iç süreçlere (içsel değişebilirlik) ya da doğal kaynaklı dış zorlama etmenlerindeki değişimlere (dışsal değişebilirlik) bağlı olarak oluşabilir.²⁰

İklim değişikliği, “karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik” biçiminde tanımlanmaktadır.²¹ Bugünkü bilgilerimize göre, Yerküre’nin 4.6 milyar yıllık çok uzun jeolojik tarihi boyunca iklim sisteminde milyonlarca yıldan on yıllara kadar tüm zaman ölçeklerinde doğal etmenler ve süreçlerle birçok değişiklik olmuştur. Jeolojik devirlerdeki iklim değişiklikleri, özellikle buzul hareketleri ve deniz seviyesindeki değişimler yoluyla yalnızca dünya coğrafyasını değiştirmekle kalmamış, ekolojik sistemlerde de kalıcı değişiklikler oluşturmuştur.²²

İklim değişikliği, 21. yüzyılda insanlığın karşı karşıya kaldığı en büyük sorunların başında gelmektedir. İnsan sağlığı, ekosistemler, hatta insan neslinin sürdürülmesi bakımından tehdit oluşturabilecek olumsuz etkileri nedeniyle çok ciddi sosyo-ekonomik sonuçlara yol açabilecek bir sorun olarak değerlendirilen iklim değişikliği, özellikle son yıllarda uluslararası gündemin üst sıralarında yer almaya başlamıştır.²³

Küresel iklim değişikliği; fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımı değişiklikleri, ormansızlaşma, ormanların bozulması ve sanayi süreçleri gibi insan etkinlikleriyle atmosfere salınan sera gazı birikimlerindeki hızlı artışın

²⁰ Murat Türkeş, “Küresel İklim Değişikliği Nedir? Temel Kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler.” A. Öztopal ve Z. Şen, (eds.): **I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, TİKDEK 2007**, Bildiriler Kitabı (CD-R), İstanbul, 2007, s.41.

²¹ UNFCCC, “United Nations Framework Convention on Climate Change, Uniting on Climate”, 1992 (Erişim) http://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate_eng.pdf , 14 Eylül 2011.

²² Murat Türkeş, Küresel İklim Değişikliği ve Olası Sonuçları, **Hava kuvvetleri Dergisi**, sayı:348, 2004, s.73.

²³ T.C. Orman Genel Müdürlüğü, “İklim Değişikliği Nedir”, (Erişim) <http://web.ogm.gov.tr/diger/iklim/Sayfalar/%C4%B0klmDe%C4%9Fi%C5%9Fi%9Fi%9Fi%9FiNedir.aspx>, 04 Aralık 2012.

doğal sera etkisini kuvvetlendirmesi sonucunda Yerküre'nin ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artışı ve iklimde oluşan değişiklikleri ifade etmektedir.²⁴

Atmosferde yer alan sera gazlarının en önemli görevi; ısıyı tutarak dünyaya makul bir sıcaklık seviyesi kazandırmaktır. Atmosferde bulunan sera gazlarının, bu görevi yerine getirebilmesi için, doğal konsantrasyonlarının değişmemesi gerekmektedir.²⁵

Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli'nin 2007 yılında yayımlanan 4.değerlendirme raporuna göre, son 50 yıl boyunca gözlenen ısınmanın büyük oranda insan aktivitelerinden kaynaklandığına dair yeni ve güçlü kanıtlamaktadır.²⁶ Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin kanıtları olarak bazılarını aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:

- Küresel yüzey sıcaklıkları son 100 yıl içinde yaklaşık 0.7°C artmıştır.²⁷ 1975 - 2008 yıllar arası yıllık ortalama sıcaklık artışı yaklaşık 0.5°C (0.9° F) 'dir; Bu da eşit uzunluktaki dönemlerde son 50 yılda ısınma eğilimin neredeyse son yüz yılın iki katı olması ve bu eylem daha hızlı bir artışı trendi göstermektedir (Şekil 1.1.).²⁸
- Deniz sıcaklıkları son 40 yıl içinde ortalama 0.5 derece °C (0.9 derece F) artmıştır.²⁹

²⁴ Watson, Zinyowera, ve Moss, **a.g.e.**, s.3.

Aynur Fayrap ve Ömer Dolu, “Küresel Isınmanın Yağışlar ve Sel Baskınlarına Etkileri”, **17.DSİ Teknik Bülteni**, Sayı:111, Nisan 2011, s.19.

²⁶ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Summary for Policy Makers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK ve USA, s.11. (Erişim) <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>, 18 Haziran 2011.

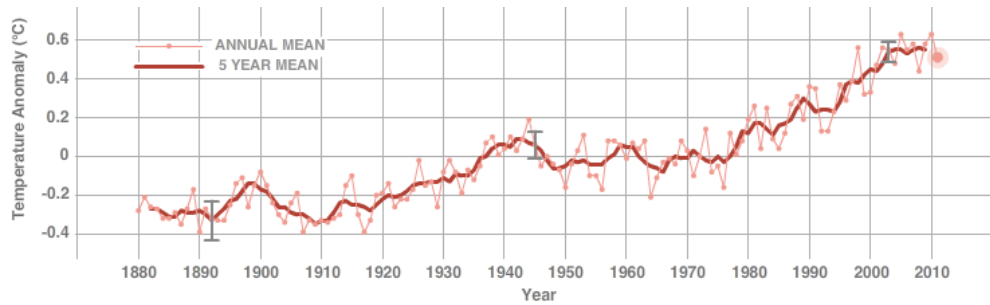
²⁷ IPCC **a.g.e.**, s.13.

²⁸ Amber Jenkins, The Ups and Downs of Global Warming **National Aeronautics and Space Administration (NASA)**, (Erişim) <http://www.nasa.gov/topics/earth/features/upsDownsGlobalWarming.html>, 18 Haziran 2011.

²⁹ Jaffrezo, J. L., v.d.; “Sulfate and MSA in the air and snow on the Greenland ice sheet”, **Journal of Geophysical Research**, sayı 99(D1), 1994, s.1248.

- Tüm dünyadaki dalga ölçümleri, son 100 yıl içinde ortalama küresel deniz seviyesinin 10 ile 25 cm arasında (ortalama 18 cm) yükseldiğini göstermektedir.³⁰
- Dünyanın birçok dağlık bölgesinde buzulların küçüldüğüne yönelik çok sayıda kanıt vardır. Sözelimi 1850'den bu yana Avrupa Alplerinin buzullarının yüzölçümlerinin yaklaşık yüzde 30 ile 40'ının ve hacimlerinin yaklaşık yarısını kaybetmiştir.³¹
- 1965 ile 1995 yılları arasında kuzey kutbunda 20,000 kilometrekare buz erimştir. Kutup bölgesindeki yıllık ortalama sıcaklık son yüzyılda yaklaşık 1° C artmıştır ve bu artış küresel ortalama sıcaklık artışı hızının yaklaşık iki katıdır.³²

Şekil 1.1. Küresel Yüzey Sıcaklığı



Kaynak: National Aeronautics and Space Administration (NASA), Global Land-Ocean Temperature Index (Erişim) http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v3, 25 Mart 2012.

Gözlenen bu değişiklikler şunu açıkça göstermektedir ki, küresel ısınma ve iklim değişikliği neticesinde tüm dünya, özellikle kırsal ve yoksul kesim, çevresel, sosyal ve ekonomik tehlikelere maruz durumdadır. Gelecekteki iklim sistemini tahmin etmeye yönelik yapılan modellemeler de bu

³⁰ Eric.W. Leuliette ve L. Miller, "Closing The Sea Level Rise Budget With Altimetry, Argo, and GRACE", **Geophys. Res. Lett.**, sayı:36, L04608, 2009, s.31.

³¹ Charles Harris, v.d., "Warming Permafrost In European Mountains", **Global and Planetary Change**, Sayı:39, Issues 3–4, s.220, Kasım 2003. (Çevrimci) [http://server.ethz.ch/Staff/af/Fi159/H/Ha302 .pdf](http://server.ethz.ch/Staff/af/Fi159/H/Ha302.pdf), 15 Temmuz 2011.

³² IPCC a.g.e., s.15.

değişikliklerin ve beraberinde getirdikleri sorunların mevcut şartlar altında devam edeceğini ortaya koymaktadır.³³

1.4. KÜRESEL ISINMANIN NEDENLERİ

İnsanoğlu faaliyetleri Yerküre'nin doğal sera etkisini artırarak küresel ısınmaya katkıda bulunuyor. Sera etkisi, güneş ışığını, gazları, atmosferdeki parçacıkları kapsayan karmaşık bir işlemle Yerküre'nin yüzeyini ısıtıyor.

Küresel ısınmaya katkıda bulunan ana insan aktiviteleri; fosil yakıtların yakılması (kömür, petrol ve doğal gaz) ve ormanların yok edilmesidir. Sera gazlarının ve radyasyonun küresel ısınma üzerindeki en önemli yapı etkenler olmasının nedenleri, dünya genelindeki sanayileşme ve bu sanayilerin kullanmış oldukları fosil yakıtlardır. Küresel ısınmanın yapay sebeplerinin yanı sıra doğal sebeplerinin de var olduğu düşünülmektedir. Bu nedenler aşağıda açıklanmıştır.

1.4.1. Doğal Nedenler

Küresel ısınma sonucunda oluşan doğal nedenler; Güneşin etkisi, Dünya'nın Presizyon hareketi, ve El Nino etkisi olmak üzere üç kısımda incelenmektedir.

1.4.1.1. Güneşin Etkisi

“Çevre yönünden duyarlı olan bilim adamlarından Paal Brekke, iklim bilimcilerinin uzun süredir güneş beneklerinin 11 yıllık döngüsel hareketini ve Güneş'in yüzyıllık süreçler içinde parlaklık değişimini incelediklerini belirtmiştir. Bunun sonucunda güneşin manyetik alanı ve protonlar ile

³³ Ufuk Demirci, “Karbon Piyasalarının Ormancılık Sektöründe Finansman Aracı Olarak Kullanılabilirliği”, **Artvin Çoruh Üniversitesi**, Orman Mühendisliği, Artvin, 2011, s.9-10.

elektronlar biçiminde ortaya çıkan güneş rüzgârının, güneş sisteminde kozmik ışımalara karşı bir kalkan görevinde olduğu açıklanmaktadır. Güneşin değişken aktivitesiyle zayıflayabilen bu kalkan, kozmik ışımaları geçirmektedir”.³⁴

Güney yarım küredeki Antartika kıtasının dünya iklimi üzerinde önemli bir etkisi vardır. Dünya iklim sisteminin soğutucu birimi olup rüzgâr modellerinin oluşumunu etkiler. Ayrıca okyanusla olan ilişkisi de son derece önemlidir. Antartika kıtası kalınlığı yer yer değişen (1.5 – 4.5 km) buzla kaplı olduğu için gelen güneş ışınlarının %80 - 85’ini geri yansıtır. Bu nedenle bu kıta bu kadar soğuktur.³⁵

1.4.1.2. Dünya'nın Presizyon Hareketi:

1930 yılında Sırp bilim adamı Milutin Milankoviç, dünyanın güneş çevresindeki yörüngesinin her doksan beş bin yılda biraz daha basıklaştığını göstermiştir. Bunun dışında her kırk bir bin yılda dünyanın ekseninde doğrusal bir kayma ve her yirmi üç bin yılda dairesel bir sapma olduğunu belirtmiştir. Günümüz bilim adamlarının birçoğu dünyanın bu hareketlerinden dolayı zaman zaman soğuk dönemler yaşadığını ve bu soğuk dönemler içinde ise yüz bin yıllık periyotlarda on bin yıl süreyle sıcak dönemler geçirdiğini bildirmektedir. Bu da dünyanın doğal ısınmasının bir nedenini oluşturmaktadır.³⁶

³⁴ T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, “Küresel Isınma ve Etkileri”, **Aile ve Tüketici Hizmetleri**, Ankara, 2011, s.5.

³⁵ Frederic Denhez, “Küresel Isınma Atlası”, Çeviren: **Özgür Adadağ**, NTV Yayınları, İstanbul, 2007, s.16.

³⁶ T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, **a.g.m.**, s.5.

1.4.1.3. El Nino'nun Etkisi:

1567 yıllarına kadar uzanan dönemde, Güney Amerikalı balıkçılar Doğu Pasifik Okyanusunda Ekvator ve Peru Kıyıları boyunca uzanan sıcak su dalgasının varlığına dikkat çekmişlerdi. Normalde soğuk ve güneyden kuzeye doğru akan suyun belirli yıllarda (her yedi yılda iki kez) akış yönü değişiyor ve ısınıyordu. Bu olay en basit şekliyle balıkların beslenmesini etkiliyor ve balıkçılık için kötü bir dönem oluşturuyordu. Olay en şiddetli hâlini yılbaşı tatili döneminde aldığı için balıkçılar bu nedenini bilmedikleri tuhaf havaya İspanyolca “Küçük İsa” anlamına gelen “El Nino” dediler. El Nino güney salınımları, küresel bir okyanus-atmosfer olayıdır. “El Nino ve La Nina”, Doğu Büyük Okyanus yüzey sularının sıcaklığındaki büyük salınımlar ve bunların yol açtığı atmosferik olayların genel adı olarak kullanılmaktadır.

El Nino'nun rüzgâr sirkülasyonunun normal kalıplarındaki değişimlerden dolayı meydana geldiği düşünülmektedir. Normalde bu enlemlerde rüzgârlar batı kıyılarına doğru hareket ederken sıcak yüzey suyunu da Endonezya ve Avustralya'ya doğru taşır ve soğuk suyun Güney Amerika kıyılarından yüzeye çıkmasını sağlar. Normal koşullarda okyanus çukurunun iki ucu arasında sıcaklık farkının büyüklüğü rüzgârların şiddetinde artmaya neden olurken bazı zamanlarda rüzgârların bilinmeyen bir nedenle zayıflaması batı Pasifik'teki sıcak suyun doğuya doğru hareket ederek Güney Amerika sahillerine ulaşması ve bu bölgedeki soğuk suyun yukarı çıkamaması sonucunu doğurmaktadır. Bu durum, dünyanın büyük bölümünde hava olaylarında görülen şaşırtıcı değişimlerle kendini gösteren El Nino dur.³⁷

³⁷ T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, **a.g.m.**, s.6.

1.4.2. Yapay Nedenler

İnsan faaliyetleri yerkürenin doğal sera etkisini arttırarak küresel ısınmaya katkıda bulunmaktadır. Bu faaliyetler küresel ısınmanın yapay nedenlerini oluşturmaktadır.

1.4.2.1. Fosil Yakıtlar

Fosil yakıtlar, “mineral yakıtlar” olarak da bilinir. Hidrokarbon içeren, kömür, petrol ve doğal gaz gibi doğal enerji kaynaklarıdır. Fosil yakıtlar endüstriyel alanda çok geniş bir kullanım alanı bulmaktadır.³⁸

Kömür, petrol ve doğalgaz dünyanın bugünkü enerji ihtiyacının yaklaşık %75'lik bölümünü sağlamaktadır. Yapılarında karbon ve hidrojen elementlerini bulunduran bu fosil yakıtlar, uzun süreçler içerisinde oluşmakta fakat çok çabuk tüketilmektedir. Dünyanın belirli bölgelerinde toplanmış bu yakıtların günümüz teknolojisiyle $\frac{3}{4}$ 'ünün yarısının çıkarılması imkânsız; diğer yarısının ise çıkarılması teknik olarak çok pahalıdır. Bu da fosil yakıtları yenilenemeyen ve sınırlı yakıtlar sınıfına sokmaktadır.³⁹

1.4.2.2. Sera Gazları

Sera gazları kısaca, atmosferde bulunan ve sera etkisi meydana getiren kimyasal gaz bileşikleri olarak tanımlanmaktadır. Bu kimyasal gazlar atmosferde sera etkisi oluşturur şekilde davranış gösterdiği için sera gazları ismini almıştır.⁴⁰

³⁸ T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, “Küresel Isınma ve Etkileri, Ortaöğretim Projesi”, Ankara, 2008, s.6.

³⁹ Global Warming, (Erişim) <http://www.gsl.gsu.edu.tr/gwp/tr/index.html>, 04 Mart 2012.

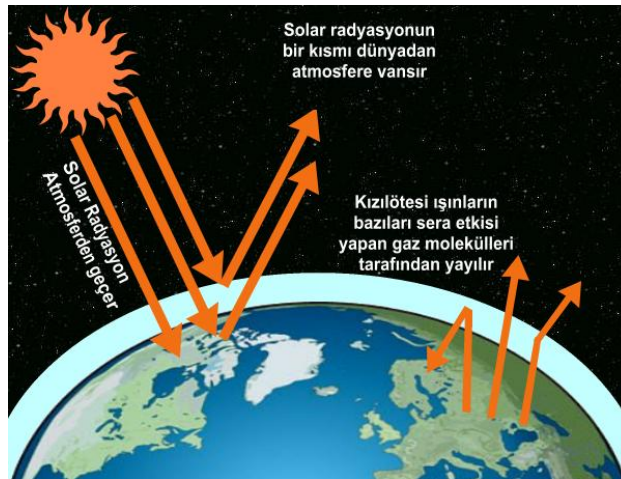
⁴⁰ Göknıl Çılın Yamanöğlü, “Türkiye’de Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolü”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara, 2006, s.4.

1.4.2.2.1. Sera Gazların Oluşumu

Güneş'ten gelen ışınların bir bölümü ozon tabakası ve atmosferdeki gazlar tarafından soğurulmaktadır. Bir kısmı litosferden, bir kısmı ise bulutlardan geriye yansır. Yeryüzüne ulaşan ışınlar geriye dönerken atmosferdeki su buharı ve diğer gazlar tarafından tutularak Dünya'yı ısıtmakta olduğundan yüzey ve troposfer, olması gerekenden daha sıcak olur. Bu olay, Güneş ışınlarıyla ısınan, ama içindeki ısıyı dışarıya bırakmayan seraları andırır; bu nedenle de sera etkisi olarak adlandırılır. Bu etkiyi arttıran karbondioksit, metan, su buharı, azot oksit ve kloroflorokarbonlar sera gazları olarak adlandırılmaktadır. Ozon tabakasının incelmesi de başka bir etkidir.⁴¹

Sera gazlarının, tıpkı cam seralarda olduğu gibi küresel ısınmayı nasıl meydana getirdikleri aşağıda şematik olarak Şekil 1.2.'de gösterilmektedir.

Şekil 1.2. Sera Gazlarının Oluşumu ve Etkisi



Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteoroloji ve Sağlık, (Erişim) <http://www.mgm.gov.tr/genel/saglik.aspx?s=123>, 06 Mart 2012.

⁴¹ Mustafa Erat v.d., "Palandöken Çat Barajının, Küresel Isınma Ve iklim Değişikliği Açısından Erzurum İli Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi", **Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu**, Atatürk Üniversitesi, Düzce, 21-22 Ekim 2010, s.2.

1.4.2.2.2. Sera Gazların Çeşitleri

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde sera gazlarının tanımı ise şu şekildedir: “Sera gazları, hem doğal, hem de insan kaynaklı olup atmosferdeki kızıl ötesi radyasyonu emen ve tekrar yayan gaz oluşumlarıdır.” Sera gazlarını doğal sera gazları ve dolaylı (diğer) sera gazları olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür; Su buharı (H_2O), Karbondioksit (CO_2), Metan (CH_4), Nitroz Oksit (N_2O) ve Ozon (O_3) doğal sera gazları sınıfına girerken; Endüstriyel üretim sonucu ortaya çıkan Hidroflorokarbonlar (HFCs), Perflorokarbonlar (PFCs) gibi florlu bileşikler ve Kükürtheksaflorid (SF_6) ise dolaylı sera gazları sınıfında değerlendirilmektedir.⁴²

Sera etkisi büyük ölçüde su buharından kaynaklanır. Nitekim sera etkisinin %85'ini su buharı, %12'sini atmosferdeki küçük su molekülleri ve % 3 kadarı da çoğu insan faaliyetleri ile oluşan CO_2 , CFC'ler, Metan, Azot oksitler ve Ozon oluşturur. Oranı az olmakla birlikte CO_2 ve CFC'ler sera etkisinde önemli bir yere sahiptir.⁴³

1.4.2.2.3. Sera Gazların Etkisi

Yukarıda ayrıntılı şekilde bahsedildiği gibi; Atmosferde, ozonun (O_3) yoğunluğunu azaltan kloroflorokarbon (CFC) gazları ve karbondioksit (CO_2), metan (CH_4), Nitroz Oksit (N_2O) gibi sera gazlarının miktarlarında önemli ölçüde artışlar olmuştur. Bu artışlardan dolayı atmosferde kuvvetlenen sera işlemi beraberinde günümüzdeki küresel ısınma ve küresel iklim değişimi problemini ortaya çıkarmıştır. Böylece, yeryüzünde 19. yüzyılın ortalarından günümüze kadar olan süre içinde küresel ortalama hava sıcaklığı $0.3 - 0.6\ C^0$ artmıştır. Araştırmalara göre gelecek 40 yıl içindeki her 10 yılda $0.1\ C^0$ den

⁴² Yamanoglu, a.g.e., s.4.

⁴³ İhsan Ünlü, Ramazan Sever ve Erdal Akpınar, “Türkiye’de Çevre Eğitimi Alanında Yapılmış Küresel Isınma ve Sera Etkisi Konulu Akademik Araştırmaların Sonuçlarının İncelenmesi”, **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt:13, sayı:1, 2011, s.40.

daha fazla miktarda küresel ısınmanın devam edeceği tahmin edilmektedir. Aşağıdaki Tablo 1.1.”de sera gazların son yıllarda konsantrasyonlar ve küresel ısınmada potansiyellerin göstermektedir.

Tablo 1.1. Son Yıllarda Sera Gazı Konsantrasyonları

Sera Gazları	İnsan eliyle oluşturulan Kaynaklar	Atmosferde Kalma süresi (yıl)*	Küresel Isınma Potansiyeli (GWP)**	1750 Önce-Konsantrasyonlar	Cari Konsantrasyonlar
Karbondiyoksit	Fosil yakıt kullanımından, arazi kullanımı dönüşümünden, Çimento Üretimi	~100	1	280 (ppm)	390 (ppm)
Metan	Fosil yakıtlar, Pirinç tarlaları, Atık döker	12	25	700 (ppb)	1871/1750 (ppb)
Nitröz Oksit	Gübre, sanayi süreçler, Yanma	114	298	270 (ppb)	323/322 (ppb)
CFC-12	Sıvı soğutucular, süngerler	100	10,900	0	534/532 (ppt)
HCFC-22	Soğutucular	12	1,810	0	220/196 (ppt)
Kükürtheksaflorid	Transformatör sıvı	3,200	22,800	0	7.41/6.82 (ppt)

*Mevcut sera gazlarının üretimine hemen bugün son verilse bile, bu gazların neden olduğu sera etkisi daha uzun yıllar devam edecektir. Çünkü her sera gazının belli bir atmosferik ömrü vardır.

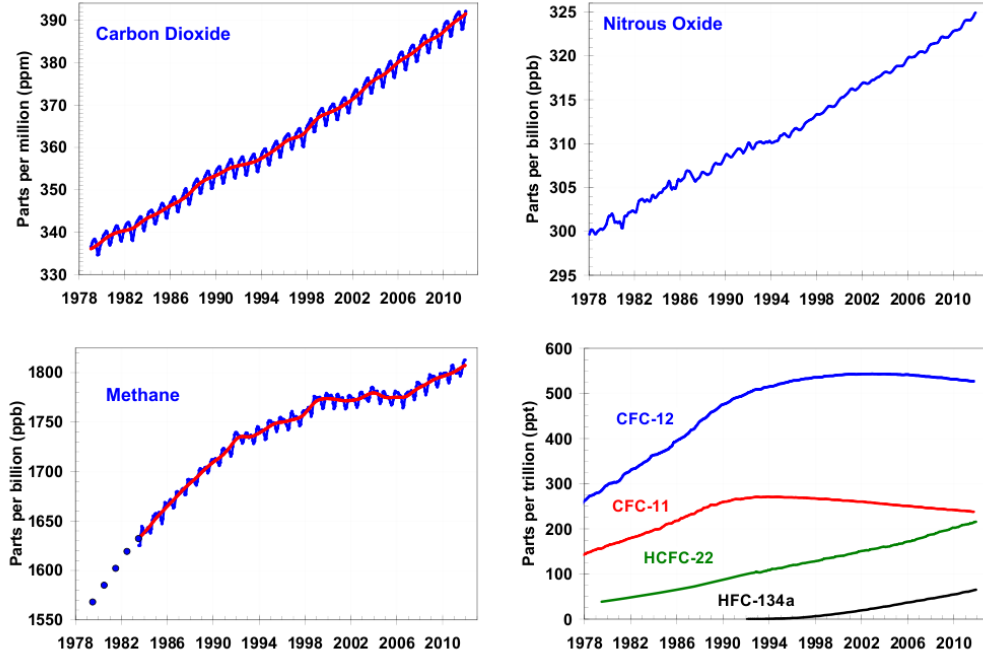
**IPCC'nin tanımına göre, GWP, bir maddenin, verili zaman süresi içinde (Kyoto Protokolü'nde bu süre 100 yıldır) karbondiyoksitin etkisinin 1 birim olarak değerlendirildiğinde, atmosferde yol açtığı göreceli ısınma etkisinin değeridir. Örnek olarak, metan gazı için hesaplanan GWP değeri 25'dir.

Kaynak: Blasing, T.J. ad K. Smit, "Recent Greenhouse Gas Concentrations", In Trends: A Compendium of Data on Global Change, Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, US Department of Energy, Oak Ridge, TN, USA, 2011 (Erişim) http://cdiac.ornl.gov/pns/current_ghg.html , 12 Temmuz 2012.

Atmosferdeki insan kaynaklı sera gazı yoğunluğu, özellikle sanayi devrimi ve bunun bir sonucu olarak artan enerji talebini karşılamak amacıyla fosil yakıtların yoğun olarak kullanılması, ulaştırma, arazi kullanım değişikliği ve tarımsal etkinlikler neticesinde Şekil 1.3.'te görüldüğü üzere ciddi şekilde artış göstermiştir.⁴⁴

⁴⁴ James.H. Butler, The NOAA Annual Greenhouse Gas Index (AGGI), NOAA Earth System Research Laboratory, US, 2012 (Erişim) <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi/>, 18 Temmuz 2012.

Şekil 1.3. Sera Gazlarında Artış Miktarı



Kaynak: James.H. Butler, The NOAA Annual Greenhouse Gas Index (AGGI), NOAA Earth System Research Laboratory, US , 2012, (Erişim) <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi/>, 18 Temmuz 2012.

Bu ısınmanın olası etkileri:

- Ortalama sıcaklık değerindeki artış; buna bağlı olarak yağışların azalması, kuraklığın ve çölleşmeye varan sürecin işlemesine neden olması,
- Yer üstü ve yer altı sularının değişimi, toprağın yapısının bozulması.
- Büyük okyanus akıntılarının karakteristiğinde meydana gelecek değişimler.
- Sıcak hava dalgalarından birçok canlı ve bitki türlerinin yaşamsal süreçlerinin etkilenmesi ve yok olması, çok sayıda ölümlerin olması.
- Küresel ısınmaya dayalı olarak Kuzey Yarım Küre'deki bitki türlerinin yaşamlarını devam ettirebilmek için yılda 1 km. kuzeye doğru yayılmalarının gerektiği çeşitli modelleme çalışmalarına dayalı olarak hesaplanmıştır. Ancak bitki türlerinin bu hızlı yayılışa uyum sağlayabilmesi, sorun olarak tartışılmaktadır.

- Dünya ekonomisini ve sosyoekonomik yapısını olumsuz etkilemesi ve küresel ekonomik kayıpların oluşması.

1.5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ

3-14 Haziran 1992 yılında toplanan 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 açılmıştır. Sözleşme 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 194 Tarafı bulunan sözleşme, neredeyse evrensel bir katılıma ulaşmıştır. Madde 2, Sözleşme'nin nihai amacını "Sözleşme'nin ilgili hükümlerine göre, atmosferdeki sera gazı birikimlerini, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek bir düzeyde tutmayı başarmak" olarak tanımlamıştır. Bu amaç "Böyle bir düzeye, ekosistemlerin iklim değişikliğine doğal bir şekilde uyum sağlamasına, gıda üretimini tehdit etmeyecek ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde devamına izin verecek bir zaman dahilinde ulaşılmalıdır" hükmü ile nitelendirilmiştir.⁴⁵

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,

⁴⁵ Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, (Erişim) <http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/BMIDCS.aspx?sflang=tr>, 08 Şubat 2012.

- Sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi ve belirlenecek politika ve önlemlerin ulusal kalkınma programlarına dâhil edilmesi, tarafların işbirliği yapmalarıdır.⁴⁶

Sözleşmenin Tarafları;

“Ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesi bazı ülkelerin sanayi devriminden sonra iklim değişikliğine sebep olan sera gazlarını atmosfere diğer ülkelerden daha çok salmalarından ötürü daha fazla sorumluluk almaları gerektiği düşüncesine dayanmaktadır. Bu bağlamda, Sözleşme, farklı yükümlülükler göre ülkeleri üç gruba ayırmıştır.

A. Ek–I Ülkeleri: Bu grupta yer alan ülkeler, sera gazı salımlarını sınırlandırmak, sera gazı yutaklarını korumak ve geliştirmek, ayrıca, iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemleri ve izledikleri politikaları bildirmek ve mevcut sera gazı salımlarını ve salımlarla ilgili verileri iletmekle yükümlüdürler. Bu grup iki ülke kümesinden oluşmaktadır. Birinci grupta 1992 yılı itibarıyla OECD üyesi olan ülkeler ve AB, ikinci grupta ise Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecindeki Ülkeler(PEGSÜ) yer almaktadır. Bu grupta halen toplam 42 ülke ve AB bulunmaktadır.

B. Ek–II Ülkeleri: Bu gruptaki ülkeler, birinci grupta üstlendikleri yükümlülükler ilaveten çevreye uyumlu teknolojilerin özellikle gelişme yolundaki taraf ülkelere aktarılması veya bu teknolojilere erişimin teşvik edilmesi, kolaylaştırılması ve finanse edilmesi hususlarında her türlü adımı atmakla sorumlu kılınmışlardır. Bu grupta 23 ülke ve Avrupa Birliği yer almaktadır.

C. Ek Dışı Ülkeler: Bu ülkeler, sera gazı salımlarını azaltmaya, araştırma ve teknoloji üzerinde işbirliği yapmaya ve sera gazı yutaklarını

⁴⁶ DSİ Genel Müdürlüğü, “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Türkiye”, **Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı**, İklim Değişikliği Birimi, (Erişim) http://www.dsi.gov.tr/docs/iklim_degisikligi/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf?sfvrsn=2, 15 Haziran 2012.

korumaya teşvik edilmekte, ancak belirli bir yükümlülük altına alınmamaktadırlar. Bu grupta halen 153 ülke bulunmaktadır”.⁴⁷

Günümüz itibariyle sözleşmeyi 41 Ek-I Ülkesi (40+AB) ve 151 Ek-I Dışı Ülke olmak üzere 192 ülke onaylamıştır. 4 ülke de (Andora, Vatikan, Irak ve Somali) gözlemci statüsündedir. Aşağıdaki Tablo 1.2.’de BMİDÇS ülkelerin yer aldığı EK liste ve sorumlulukları göstermektedir.

Tablo 1.2. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Ek-I ve Ek-II Ülke Listeleri

Listeler	Ülkeler	Sorumluluklar
Ek-I	OECD+AB+PEGSÜ* (41 Ülke)	Emisyon Azaltımı
Ek-II	OECD+AB-15 (24 ülke)	Teknoloji transferi ve mali destek sağlamak
Ek-I Dışı	Diğer Ülkeler (Çin, Hindistan, Pakistan, Meksika, Brezilya)	Yükümlülükleri az
Ek-B	Ek-I Ülkeleri (39 ülke) Türkiye ve Belarus (hariç)	2008-2012 arası dönem için 1990 seviyesine göre sera gazı emisyonlarında %5 azaltım

(*) PGSÜ: Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecindeki Ülkeler (Doğu Bloku Ülkeleri)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuş.

1.6. KYOTO PROTOKOLÜ

Japonya'nın Kyoto kentinde 11 Aralık 1997 yılında yapılan 3. Taraflar Konferansında (COP 3), dünya çapında sera gazlarının azaltılması için bağlayıcı hedefler içeren “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne ilişkin Kyoto Protokolü” imzalanmıştır. Bu protokolde, Ek-I’de yer alan taraflar 2008-2012 yıllarını kapsayan taahhüt döneminde Ek-I’de sıralanan insan faaliyetlerinin neden olduğu CO₂ sera gazlarının salımları toplamını, 1990 yılı seviyelerinin en az % 5 aşağısına indirmek için Ek-II’de kayıtlı sayısallaştırılmış salım sınırlandırma ve azaltım taahhütlerine uygun olarak ve hesaplanarak tayin edilmiş olan miktarları aşmamasını sağlayacakları ve bu tarafların, 2005 yılına kadar bu protokoldeki

⁴⁷ T.C. Dış İşleri Bakanlığı, “Birleşmiş Milletler; İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve Kyoto Protokolü”, Erişim http://www.mfa.gov.tr/birlesmis-milletler_iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-_bmidcs_-ve-kyoto-protokolu-_.tr.mfa, 25 Şubat 2012.

taahhütlerini gerçekleştirme konusunda kanıtlanabilir bir ilerleme kaydetmiş olacakları belirtilmektedir.

Kyoto Protokolü'nü yürürlüğe girebilmesi için, 1990 yılı toplam CO₂ salımlarının en az % 55'ine tekabül eden Ek-I'deki tarafların protokolü onaylaması gerektiğinden, son olarak 18 Kasım 2004 tarihinde Rusya Federasyonu'nun da onaylamasıyla Kyoto Protokolü 16 Şubat 2005 tarihinde fiilen yürürlüğe girmiştir.⁴⁸

Kyoto Protokolü ile, BMİDÇS arasındaki temel fark; BMİDÇS sanayileşmiş ülkeleri sera gazı emisyonlarını dengede tutmaya teşvik ederken; Kyoto Protokolü ise, ülkelere protokolün Ek-I listesinde yer alan sera gazlarında emisyon azaltımını taahhüt ettirmektedir.

1.6.1. Kyoto Protokolü Taraflar Konferansları (COP)

BMİDÇS'nin 7. maddesinde ifade edildiği üzere, Taraflar Konferansı, sözleşmenin en yüksek karar organı olarak, sözleşmenin ve Taraflar Konferansı'nın kabul edeceği tüm hukukî belgelerin uygulanmasını düzenli olarak gözden geçirmekle ve sözleşme'nin etkili biçimde uygulanmasını teşvik için, yetkisi dâhilindeki gerekli kararları almakla yükümlüdür. Bu kapsamda ilki; 1995 yılında olmak üzere, 2012 yılına kadar 18 Taraflar Konferansı düzenlenmiştir (Tablo1.3.).

Kyoto Protokolü olarak bilinen 3. Taraflar Konferansı (COP 3), 1997 yılında Japonya'nın Kyoto şehrinde düzenlenmiştir. Söz konusu konferans, seragazı emisyonlarını azaltmaya yönelik yükümlülükler ve uygulanabilecek olan mekanizmaların belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.⁴⁹

⁴⁸ Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolü, Resmi Gazete, Karar Sayısı: 2009/14979, Sayı: 27227.

⁴⁹ Etem Karakaya ve Mustafa Özçağ, "İklim Değişikliği Ve Kyoto Protokolü Çerçevesinde Türk Cumhuriyetlerin Durumu", **Adnan Menderes Üniversitesi**, Nazilli İ.İ.B.F, İktisat Bölümü, s.3. (Çevrimiçi) <http://www.econturk.org/Turkiyeekonomisi/alatoo.pdf>, 26 Ocak 2013.

Dördüncü Taraflar Konferansı (COP 4), Aralık 1998'de Arjantin'in başkenti Buenos Aires'te gerçekleşti. Kyoto'da karara bağlanamayan bazı sorunların çözüme kavuşturulması hedefleniyordu. Ancak Kyoto Protokolü'nün uygulanmasındaki güçlükler nedeniyle, protokolün uygulanabilirliğini sağlamak için 2 yıllık bir "Eylem Planı" kabullenildi. Bir yıl sonra Bonn'daki beşinci taraflar Konferansı'nda ise, bahsi geçen plan ve Kyoto protokolünün uygulamasına ilişkin politik uzlaşma sağlanmıştır.

Beşinci ve altıncı Taraflar Konferansları (COP 5 ve COP 6) Almanya ve Hollanda'da yapıldı ancak teknik bir toplantı düzeyinde geçti ve önemli kararlara varılamadı. 2001 yılında Marakeş'te gerçekleşen 7.Taraflar Konferansı'nda (COP 7) iklim değişikliği ile mücadele sürecinde önemli bir yer almaktadır. Konferansta gerçekleştirilen Marakeş anlaşması, BMİDÇS ve KP için daha kapsamlı kararlar almıştır ve bu anlaşma KP'ye göre daha ayrıntılı kurallar içermektedir. Teknoloji transferi ve mali destek yükümlülükleri bulunan ülkelerin oluşturduğu Ek-II listesinden çıkabilmiştir.⁵⁰

BMİDÇS hedefleri doğrultusunda gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir kalkınmalarını ve yoksulluğun ortadan kaldırılmasını hedefleyen yeni Delhi deklarasyonu, 8. Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiştir. 9. Taraflar Konferansı'nda benzer amaçlara hizmet edecek şekilde sürdürülebilir kalkınma, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve uyum konuları üzerinde görüşmeler yapılmıştır. 2004 yılında Buenos Aires'te gerçekleştirilen Onuncu Taraflar Konferansı'nda Kyoto mekanizmalarının etkinleştirilmesi ve 2005 yılı içerisinde bir seminer düzenlenerek KP'nin bir sonraki yükümlülük dönemi için (2012 sonrası) ülke hedeflerinin belirlenmesi konusunda temel oluşturulmasına dair karar alınmıştır.

2005 yılında Kyoto Protokolünün yürürlüğe girmesinin ardından gerçekleştirilen ilk taraflar konferansı olan COP 11, aynı zamanda protokol

⁵⁰ UNFCCC, "United Nations Framework Convention on Climate Change, Uniting on Climate", Conferences of the Parties, (Erişim) http://unfccc.int/meetings/marrakech_oct_2001/session/6273/php/view/decisions.php, 18 Mart 2012.

kapsamında yapılan ilk taraflar buluşması (MOP1) dır. Bu buluşmada 2012 sonrası süreç için taraf ülkelerin iklim değişikliği ile mücadele konusunda izleyecekleri yol ve yapacakları eylemleri ana hatları ile belirlemeye yönelik kararlar alınmıştır. Onikinci Taraflar Konferansı'nda (COP 12), 2012 sonrasında Kyoto Protokolünün geçersiz olması durumunda neler yapılacağına dair görüşler bildirilmiş ve bahsi geçen süreç için uluslararası işbirliği sürecinin artırılması fikri benimsenmiştir.

2007'de Bali'de 13. Taraflar Konferansı (COP 13) görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. 13. Taraflar Konferansı'nda (COP 13) Bali Eylem Planı (Bali Action Plan) adı verilen kararlar alınmıştır. Bu kararlarda, 2012 sonrasında yürürlüğe girecek uzun dönemli işbirliğini sağlayacak kapsamlı bir uluslararası mekanizma geliştirmek üzere müzakerelerin hemen başlaması, bir Geçici Çalışma Grubu (AWG-LCA) çerçevesinde yapılacak müzakerelerin 2009 yılında Danimarka'nın başkenti Kopenhag'da yapılacak sözleşme'nin 15.Taraflar Konferansında (COP 15) sonuçlandırılması öngörülmekteydi.

Bali'deki karar metninde öne çıkan bazı hususlar şöyle özetlenebilir;

- Tüm gelişmiş ülkelerin emisyon azaltım/sınırlama hedefi gibi ölçülebilir, raporlanabilir ve doğrulanabilir, ulusal olarak uygulanabilir mücadele taahhütleri üstlenmeleri;
- Gelişmekte olan ülkelerin ise teknoloji, finansman ve kapasite oluşturma önlemleri ile desteklenen sürdürülebilir kalkınma bağlamında azaltım tedbirleri almaları;
- Uyum alanında, etkilenebilirliğin değerlendirilmesi, tedbirlerin önceliklendirilmesi, mali ihtiyaçların belirlenmesi ve kapasite oluşturmaya öncelik verilmesi;
- Müzakerelerin Sözleşme altında yürütülmesi.⁵¹

⁵¹ DSİ Genel Müdürlüğü, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 13. Taraflar Toplantısı (COP 13), **Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı**, İklim Değişikliği Birimi, Ankara, s.1.

14. Taraflar Konferansı'nda (COP 14) ilk olarak COP 11'de ortaya konan ve ormancılık sektörünü yakından ilgilendiren ormansızlaşma ve orman alanlarının bozulmasından kaynaklanan emisyonların azaltılması(REDD-Reducing Emissions from Deforestation and Degredation) süreci, teknoloji transferi için yeni bir fonun oluşturulması ve nükleer enerji projelerinin karbon ticareti kapsamına alınması gibi konular hakkında görüşler belirtilmiştir.

15. Taraflar Konferansı (COP 15), Danimarka'nın Kopenhag kentinde 7-18 Aralık 2009 tarihleri arasında 192 ülkenin katılımıyla, 2012 yılında bitecek olan Kyoto Protokolü yerine geçecek bir iklim değişikliği anlaşmasının oluşturulması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ancak, Zirve'den güçlü ve hukuksal bağlayıcılığı olan bir anlaşma metni yerine, "Kopenhag Uzlaşması" (Copenhagen Accord), olarak adlandırılan ve yasal bağlayıcılığı olmayan bir belge çıkmıştır. ABD, Çin, Hindistan, Brezilya ve Güney Afrika ülkeleri arasında hazırlanan belge, henüz oybirliği ile kabul edilmemiş olup, müzakere edilmeye devam edilmesi kararlaştırılmıştır.⁵²

15. Taraflar Konferansı (COP-15) sürecinde genel bir uzlaşmaya varılamaması nedeniyle Kopenhag Uzlaşması'nda belirlenmiş herhangi bir azaltım hedefi bulunmamaktadır. Belge uyarınca, 2010 yılı Ocak ayı sonuna kadar Ek-I ülkelerinin bir baz yılı belirlemeleri ve 2020 yılına kadar bu baz yılına göre yapacakları azaltımı sekreteryaya bildirmeleri gerekmektedir. Ek-I dışı ülkelere ise ulusal programları çerçevesinde uygun azaltım eylemlerini listelemeleri talep edilmektedir.⁵³

Kopenhag Mutabakatı bazı özellikleri;

- Eşitlik ve sürdürülebilir kalkınma temelinde sıcaklık artışını sanayileşme öncesi döneme göre 2°C'nin altında tutacak bir anlaşma olup, 2015'ten sonra gözden geçirme ile sıcaklık artışını 1,5°C'nin altına çekmeyi hedeflemiştir,

⁵² Çabuk, a.g.e, s.87.

⁵³ Çabuk, a.g.e, s.88.

- Emisyonlar için küresel bir tavan yılının seçilmesinin gerektiği ama bu zirve yılının gelişme yolundaki ülkeler için daha geç bir yıl olmasının uygun olduğu,
- Değişik kaynaklardan sağlanacak 30 milyar Dolar'a yaklaşan ilave para 2010-2012 yılları arasında gelişmekte olan ülkelere azaltım ve uyum faaliyetleri için ormancılıkla ilgili faaliyetleri de içerecek şekilde dağıtılacağı ilan edilmiştir. Bu fonlar uluslararası kurumlar tarafından dağıtılacağı kabul edilmiştir,
- Yeni adaptasyon fonu eşit temsil sistemiyle yönetilecek olup etkili ve verimli fon düzenlemeleri yoluyla dağıtılacaktır,
- Gelişmekte olan ülkelere azaltım faaliyetleri için 2020'ye kadar yıllık 100 milyar Dolar sağlanması hedeflenmiştir.⁵⁴

2010 yılında Cansun'da düzenlenen 16. Taraflar Konferansı'nda görüşmeler neticesinde, iklim değişikliğine karşı savaşmak ve düşük karbonlu bir ekonomiye geçişi sağlamak amacıyla uzun vadeli işbirliği için ortak bir vizyon kabul edilmiştir. Buna göre 2020 senesinde kurulması hedeflenen fona, gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliğini azaltma ve iklim değişikliğine uyum çabaları için parasal destek sağlamak amacıyla Yeşil İklim Fonu oluşturulması öngörülmüştür. Gelişmekte olan ülkeler için sera gazı salımlarını ve ulusal azaltım çabalarını raporlama yükümlülükleri getirilmiştir.⁵⁵

BMİDÇS'in Taraflar Konferansı'nın 17'nci, 28 Kasım – 9 Aralık 2011 tarihleri arasında Güney Afrika'nın Durban kentinde gerçekleşmiştir.⁵⁶ İklim değişikliğini azaltmak için yeni bir uluslararası rejim oluşturma çabaları

⁵⁴ DSİ Genel Müdürlüğü, **a.g.m.**, s.2.

⁵⁵ Esra Süel, Mirhan Köroğlu ve Tanyeli Behiç Sabuncu, "CDP Türkiye - En İyi Uygulamalar Kitapçığı", **Carbon Disclosure Project**, İstanbul, s.16. (Çevrimiçi) <http://cdpturkey.sabanciuniv.edu/sites/cdpturkey.sabanciuniv.edu/files/En%20%C4%B0yi%20Uygulamalar%20Kitap%C3%A7%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf>, , 15 Temmuz 2012.

⁵⁶ Murat Türkeş, "Durban' da Neler Oldu? Durban İklim Değişikliği Konferansı'nın Sonuçları", Erişim <http://www.yesilekonomi.com/durban-postasi/durban-neler-oldu-iklim-degisikligi-konferansi-sonuclari/#more-183>, 21 Aralık 2011.

başarısız olmuş ve 2015 yılına kadar ertelenmiştir. Taraflar Kyoto Protokolünün uygulama süresini uzatmaya karar vermiştir. Yeni uygulama dönemi, 2013 Ocak ayı itibariyle başlayacak ve Geçici Çalışma Grubu'nun kararına bağlı olarak 2017 veya 2020 yılı itibariyle sona erecektir. Gelişmekte olan ülkelere 2020 yılına kadar yıllık 100 milyar Dolar destek sağlamak üzere 2012 yılında Yeşil İklim Fonu kurulması planlanmıştır.⁵⁷

Katar'ın başkenti Doha'da gerçekleşen BMİDÇS'in 18. Taraflar Konferansı (COP18) ve Kyoto Protokolü'nün (KP) 8. Taraflar Buluşması (COP/MOP8) Doha iklim müzakereleri gerçekleşti. Müzakereler sonucu fakir ülkelere yapılacak finansal yardım ve 2020 yılına kadar sera gazı salım haklarının ülkeler arasında nasıl bölüştürüleceği üzerinde yürütülen tartışmıştır. Yeni Zelanda, İskandinav ülkeleri ve bazı gelişmekte olan ülkeler, Bileşmiş Milletler müzakereleri kapsamına fosil yakıtlara yapılan teşviklerin de alınmasını istenmiştir. Birçok gelişmekte olan ülke teşviklerin kaldırılmasına iklim değişikliğinin yanında ülke ekonomisine olan etkiler nedeniyle de olumlu yaklaşmışlar.⁵⁸

2012 yılı sonunda ilk yükümlülük dönemi bitecek olan Kyoto Protokolü sonrasında uluslararası iklim değişikliği rejimini şekillendirmek üzere ülkeler bir kararlar paketi üstünde anlaşmaya varmıştır.

Kararlar Paketi:

- “Tüm ülke taraflarını kapsayan yasal bir anlaşma”nın sağlanmasına yönelik “Durban Güçlendirilmiş Eylem Platformu Geçici Çalışma Grubu” oluşturulmuştur. (2020 yılında yürürlüğe girecek yeni anlaşmaya ilişkin çalışmaların 2015 yılı sonuna kadar tamamlanması hedeflenmektedir.) Kyoto Protokolünün II. Yükümlülük Döneminin 1 Ocak 2013 tarihinde başlamasına ve yükümlülük döneminin müzakere

⁵⁷ Süel, Köroğlu ve Sabuncu, **a.g.e.**, s.17.

⁵⁸ Doha Climate Conference: China's Demand For Emissions Leniency Challenged By U.S. Envoy (Erişim) http://www.huffingtonpost.com/2012/12/03/doha-climate-conference-china_n_2231164.html, , 25 Ocak 2013.

sürecinde alınacak karar çerçevesinde 5 ila 8 yıl uzatılmasına karar verilmiştir.

- Kanada Kyoto Protokolünden çekileceğini, Rusya ve Japonya Protokolün II. Dönemi için taahhüt almayacaklarını açıklamışlardır.
- Gelişmiş ve Gelişmekte olan ülkelerin sera gazı emisyon azaltım raporlamaları için çerçeve oluşturulmuştur.
- 2020 yılında yıllık büyüklüğünün 100 Milyar ABD Dolarına ulaşması hedeflenen Yeşil İklim Fonu işler hale getirilmiştir.
- Teknoloji Mekanizmasının 2012 yılından itibaren işler hale getirecek İklim Teknoloji Merkezi ve Ağı'nın yapısı belirlenmiştir.
- Sözleşme altında her ülkenin kendi ulusal koşullarına uygun şekilde katılabileceği, küresel emisyon azaltımlarını maliyet etkin şekilde gerçekleştirmek ve desteklemek amacıyla yeni bir mekanizma tanımlanmıştır.

İklim değişikliğine uyum konusunda küresel koordinasyonu sağlayacak Uyum Komitesi kurulmuştur.⁵⁹

Tablo 1.3. 2012 ye Kadar Düzenlenen Taraflar Konferansları

<i>Taraflar Konferansı</i>	<i>Yıl</i>	<i>Yapıldığı Yer</i>
COP1	1995	Berlin
COP2	1996	Cenevre
COP3	1997	Kyoto
COP4	1998	Buenos Aires
COP5	1999	Bonn
COP6	2000	Lahey
COP6	2001	Bon
COP7	2001	Marakeş
COP8	2002	Yeni Delhi
COP9	2003	Milano
COP10	2004	Buenos Aires
COP11 (COP/MOP1)	2005	Montreal
COP12 (COP/MOP2)	2006	Nairobi
COP13 (COP/MOP3)	2007	Bali
COP14 (COP/MOP4)	2008	Poznan
COP15 (COP/MOP5)	2009	Kopenhag
COP16 (COP/MOP6)	2010	Cancun
COP17 (COP/MOP7)	2011	Durban
COP18 (COP/MOP8)	2012	Doha
COP19 (COP/MOP9)	11 Kasım 2013	Londra

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

⁵⁹ T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Türkiye Ve İklim Değişikliği Müzakereleri”, (Erişim) <http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/yay%C4%B1nlar/makale-Doha.pdf>, 11 Şubat 2013.

1.6.2. Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları

Kyoto Protokolü'nde tanımlanan esneklik mekanizmalarının amacı, insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyon indiriminin en az maliyetle gerçekleştirilmesidir. Sera gazı emisyonlarının birim azaltım maliyeti, ülkelere göre farklılık göstermektedir. Emisyon kaynaklarına ilişkin alınacak tedbirlerin mekânsal bir önemi olmadığı, nerede yapılırsa yapılsın küresel olarak toplam emisyon hacminin azalacağı dikkate alındığında, indirim maliyeti düşük olan ülkelerde indirime gidilmesi daha ekonomik olacaktır. Esneklik mekanizmaları ile Ek-I ülkelerinin düşük maliyetten yararlanmaları söz konusu olacaktır.⁶⁰ Protokolde tanımlanan esneklik mekanizmaları;

- Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism)-CER
- Ortak Yürüme (Joint Implementation)-ERU
- Emisyon Ticareti (Emission Trading)-AAU olarak tanımlanmıştır.

Kyoto Protokolü'ne göre Emisyon Ticareti ve Ortak Yürüme mekanizmaları Ek-I ülkeleri arasında, Temiz Kalkınma Mekanizması ise Ek-I ve Ek-I dışı ülkeler arasında yapılabilmektedir. Protokol bu mekanizmalar sayesinde taraflara kendi ülkelerinin dışında sera gazı emisyonunu azaltıcı faaliyetlere katılmanın yolunu açmıştır.⁶¹

1.6.2.1. Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism-CDM)

Kyoto Protokolü'nün 12. maddesi ile düzenlenen Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM- Clean Development Mechanism), protokol çerçevesinde emisyon sınırlama veya azaltım yükümlülüğü bulunan EK-B tarafı bir ülkenin

⁶⁰ Çabuk, a.g.e, s.107-108.

⁶¹ Şerife Şükran Açıkgöz, “Avrupa Birliği Açısından Küresel Isınma ve İklim Değişikliğine Genel Bir Bakış”, Ankara Üniversitesi Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ankara, 2010, s.7-8.

bu hedeflerini gerçekleştirmesinde, sera gazı azaltım hedefi olmayan EK-I dışı bir taraf ülke ile işbirliği dahilinde projeler uygulamasını sağlar.⁶² Bu projeler sonucunda EK-B tarafı, her biri bir ton CO₂ eşdeğer olan sera gazı emisyon azaltımı kadar Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım Kredileri (CER- Certified Emission Reduction) elde eder. Mali etkin yöntemlerle gelişmekte olan ülkelerde sera gazı emisyonlarının azaltılmasını sağlayan bu projeler yoluyla, proje sahibi ülkelere temiz teknolojilerin transferi de sağlanmış olur. Hayata geçirilen CDM projeleri ile elde edilen CER kredilerine denk emisyon miktarı, EK-B ülkesinin ilgili yükümlülükleri kapsamında emisyon azaltımı olarak değerlendirilir.⁶³

Temiz Kalkınma Mekanizması başvuru ve onay datalarına baktığımızda, şu an itibariyle 71 ülkede CDM projelerinin olduğu, kayıtlı projelerin 6641 ve 317 proje hazırlanmakta olup, günümüze kadar 1902 projeden bir milyardan fazla sertifikalandırılmış emisyon azaltım birimi kazanıldığı bildirilmektedir.⁶⁴

CDM'de ev sahibi olan ülkelerin kazandırdığı CER miktarına göre dağılımı Şekil 1.4.'de yer almaktadır. Çin yüzde 60,45 ile en fazla CER'in kazanıldığı ülke olarak görülmektedir. Yüzde 14,15 Hindistan ve yüzde 9,12 ve 6,90 ile serayla Güney Kore ve Brezilya izlemektedir. Görüleceği üzere Çin, Hindistan, Güney Kore ve Brezilya tüm Ek-1 dışı ülkeler içinde kazanılan CER miktarının yaklaşık olarak yüzde 87'ini oluşturmaktadır.⁶⁵

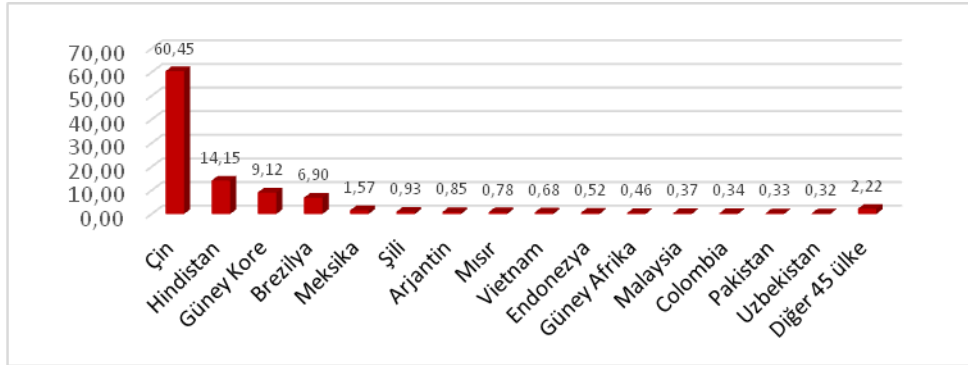
⁶² T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010 (Erişim) <http://www.karbonkayit.cob.gov.tr/Karbon/AnaSayfa/flexiblemechanisms.aspx?sflang=tr>, 10 Nisan 2012.

⁶³ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, "Karbon Piyasalarında Ulusal Deneyim ve Geleceğe Bakış", **Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü**, Ankara, Ocak 2011, s.11.

⁶⁴ UNFCCC, "United Nations Framework Convention on Climate Change, Uniting on Climate", CDM Insights - Intelligence About The CDM At The End Of Each Month, 2012, (Erişim) <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html>, 17 Kasım 2012.

⁶⁵ UNFCCC, "United Nations Framework Convention on Climate Change, Uniting on Climate", CDM Distribution of CERs issued by Host Party, 2012, (Erişim) http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/files/201211/cers_iss_byHost.pdf, 17 Kasım 2012.

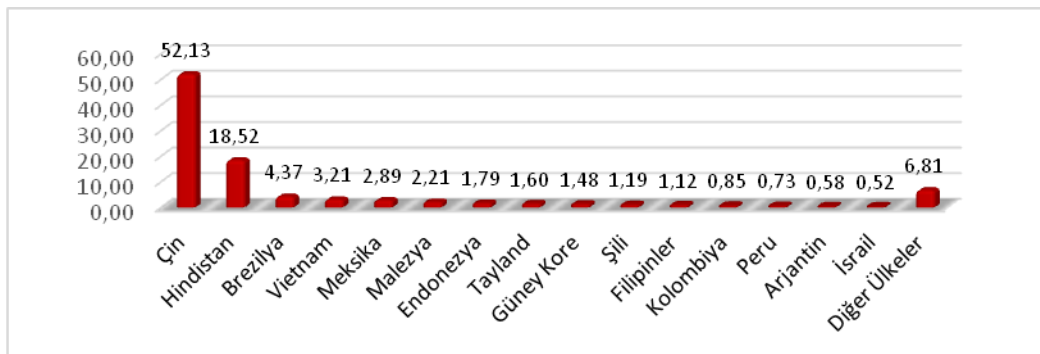
Şekil 1.4. Temiz Kalkınma Mekanizması Projelerindeki CER'lerin Kazanıldığı Ülkelerin Dağılımı (%)



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuş, Veriler: UNFCCC, CDM Distribution of CERs issued by Host Party, 2012 (Erişim) <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html>, 20 Kasım 2012.

Şekil 1.5'de toplam 4865 CDM projesine ev sahipliği yapan ülkelerin dağılımına bakıldığında, projelerin yüzde 52,13'i Çin'de, yüzde 18,52'si Hindistan'da ve yüzde 4,37'si Brezilya'da gerçekleştirilmektedir. Bu üç ülkenin proje sayısı ve kazanılan CER miktarı açısından ilk üçte yer aldığı; Güney Kore, Çin ve Brezilya'daki projelerin kazandırdığı emisyon sertifikası bakımından verimli olduğu anlaşılmaktadır. Benzer şekilde projelerin yüzde 18,52'ine ev sahipliği yapan Hindistan'da kazanılan CER'lerin payı sadece yüzde 14,15'dir. Bu projelerin göreceli olarak düşük verimliliğe sahip olduğunu anlaşılmaktadır.⁶⁶

Şekil 1.5. Temiz Kalkınma Mekanizması Projelerine Ev Sahipliği Yapan Ülkelerin Dağılımı (%)



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuş, Veriler: UNFCCC, CDM Distribution of Registered Projects by Host Party, 2012. (Erişim) <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html>, 20 Kasım 2012.

⁶⁶ UNFCCC, 2012.

1.6.2.2. Ortak Yürütme (Joint Implementation-JI)

Kyoto Protokol'ün 6. Maddesi ile tanımlanan Ortak Yürütme, EK-I tarafları arasında uygulanan bir mekanizmadır. Bu mekanizma ile; protokol gereğince emisyon sınırlama veya azaltım yükümlülüğüne sahip olan EK-I tarafları, diğer EK-I tarafı ülkelerde emisyon azaltım (veya giderim) projeleri uygulayabilir.⁶⁷ Ortak yürütme projeleri yoluyla emisyon azaltımı sağlayan projenin ev sahibi EK-I tarafı ülke, Emisyon Azaltım Birimi (Emissions Reduction Units-ERU) kredisi kazanır ve bu kredileri diğer EK-I ülkesine satabilir. Ortak Yürütme projesinin her iki katılımcı tarafları, belli bir emisyon azaltım yükümlülüğüne sahip EK-B ülkesi oldukları için ERU'ların diğer ülkeye satışını gerçekleştire ülkenin ilgili azaltım miktarının, kendisine Tahsis Edilmiş Birim (AAU) miktarından düşülmesi gerekmektedir. Transfer edilen emisyon azaltım miktarı kadar ev sahibi ülkenin toplam emisyon salma hakkı azalırken, kredileri satın alan yatırımcı EK-I ülkesinin toplam emisyon salma hakkı artmış olur.⁶⁸

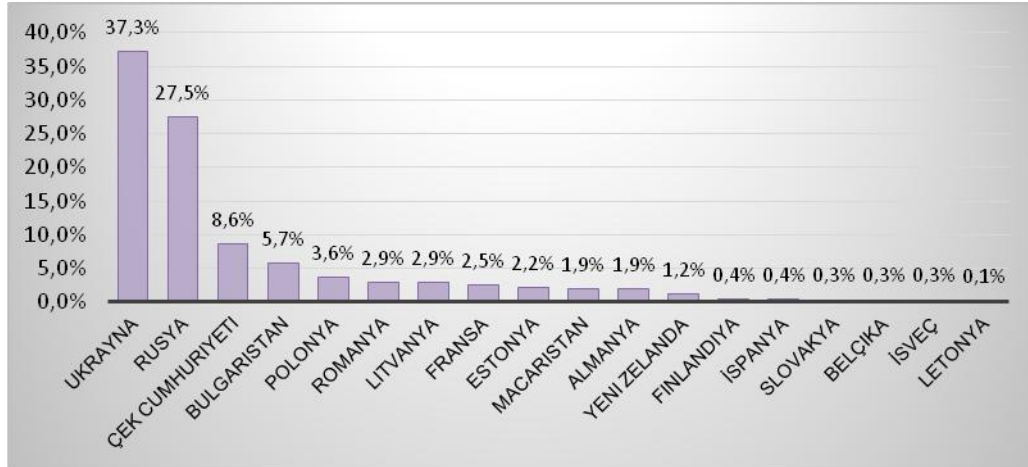
Ortak yürütme projeleri, piyasa ekonomisine geçiş sürecindeki ülkelere daha yoğun olarak uygulanmakta olup, Şekil 1.6.'te toplam 687 proje gerçekleşen 18 ülkede uygulanan projelerin dağılımı yer almaktadır. Ukrayna ve Rusya yüzde 37,26 ve yüzde 27,51'lik payları ile ilk iki sırada yer almaktadır.⁶⁹

⁶⁷ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, "Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmalar ve Diğer Uluslararası Emisyon Ticareti Sistemleri", **Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü**, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2009, s.25.

⁶⁸ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, **a.g.m.**, s.12.

⁶⁹ UNFCCC, Host Country For JI Projects, Number Of Projects, (Erişim) www.cdmpipeline.org/publications/JiPipeline.xlsx, 18 Kasım 2012.

Şekil 1.6. Ortak Yürütme Projelerinin Uygulandığı Ülkeler (%)



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuş, Veriler: www.cdmpipeline.org/publications/JiPipeline.xlsx, 18 Kasım 2012.

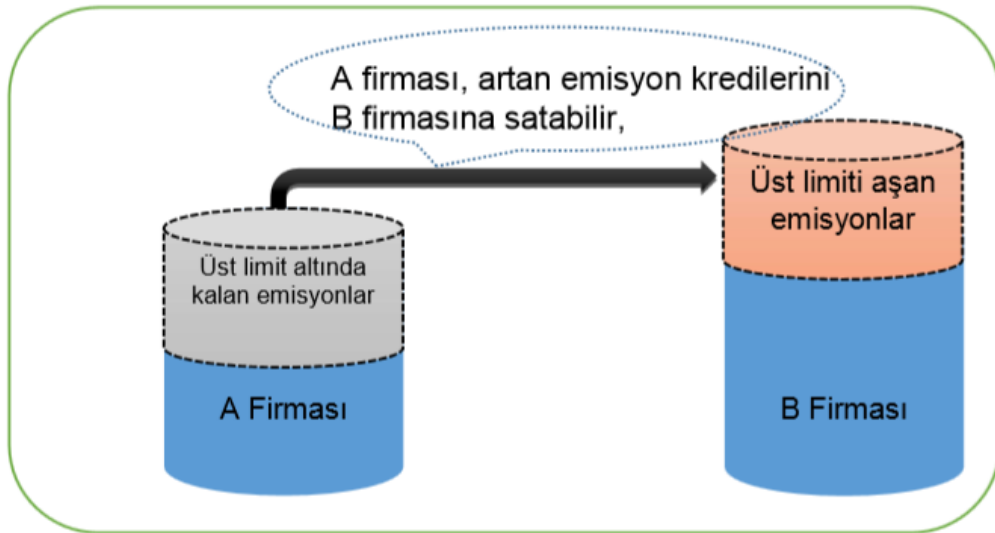
1.6.2.3. Emisyon Ticareti (Emission Trading–ET)

Piyasa temelli esneklik mekanizması olan Emisyon Ticaret Sistemi (ETS), Kyoto Protokolü altında sayısallaştırılmış emisyon azaltım yükümlülüğü alan ülkelere emisyon hedeflerini gerçekleştirmelerinde kolaylık sunmaktadır. Protokol'e taraf ülkeler arasında gerçekleştirilen emisyon ticaret sistemi, emisyon azaltım yükümlülüğüne göre daha fazla azaltım sağlayan taraf ülkenin ilave azaltımlarını başka ülkeye satma hakkını sağlar. Bunun yanı sıra, bölgesel ve ülke çaplı geliştirilen ETS'ler de bulunmaktadır. 2005 yılında yürürlüğe giren Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi, dünyadaki en gelişmiş ve en büyük sera gazı emisyon ticaret sistemi olarak yerini almış bulunmaktadır. Bu tür ETS'ler başta enerji üreticileri ve imalatçı firmalar gibi sera gazı emisyonları yüksek işletmeleri hedef almaktadır. Sistem çerçevesinde işletme bazında sera gazı üst limiti belirlenerek, hedeflerine ulaşmaları için işletmelerin kendi aralarında sera gazı azaltım kredilerini alıp satmalarına imkân tanınmaktadır.⁷⁰

⁷⁰ Ethem Karakaya, **Proje Temelli Esneklik Mekanizmaları: Temiz Kalkınma Mekanizması ve Ortak Yürütme, Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü**, İstanbul, Bağlam Yayınları, 2008, s.173.

ETS'in çalışma prensibi bir örnek üzerinden açıklanacak olursa, emisyon azaltım taahhüdünün ötesinde azaltım sağlayan A Firması, taahhüdünü gerçekleştiremeyen ve üst limitinin üzerinde sera gazı salan B firmasına bu emisyon kredilerini satabilir (Şekil 1.7.). Dolayısıyla, ETS üzerinden elde edilen finansman aracılığıyla, marjinal azaltım maliyeti birim emisyon tonu başına daha düşük olan A firmasının emisyon azaltım faaliyetleri desteklenmiş olur. Diğer bir ifadeyle, ETS kapsamında maliyet etkin olan emisyon azaltım faaliyetlerine kaynak sağlanmış olur.⁷¹

Şekil 1.7. Emisyon Ticareti



Kaynak: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2011, s.14.

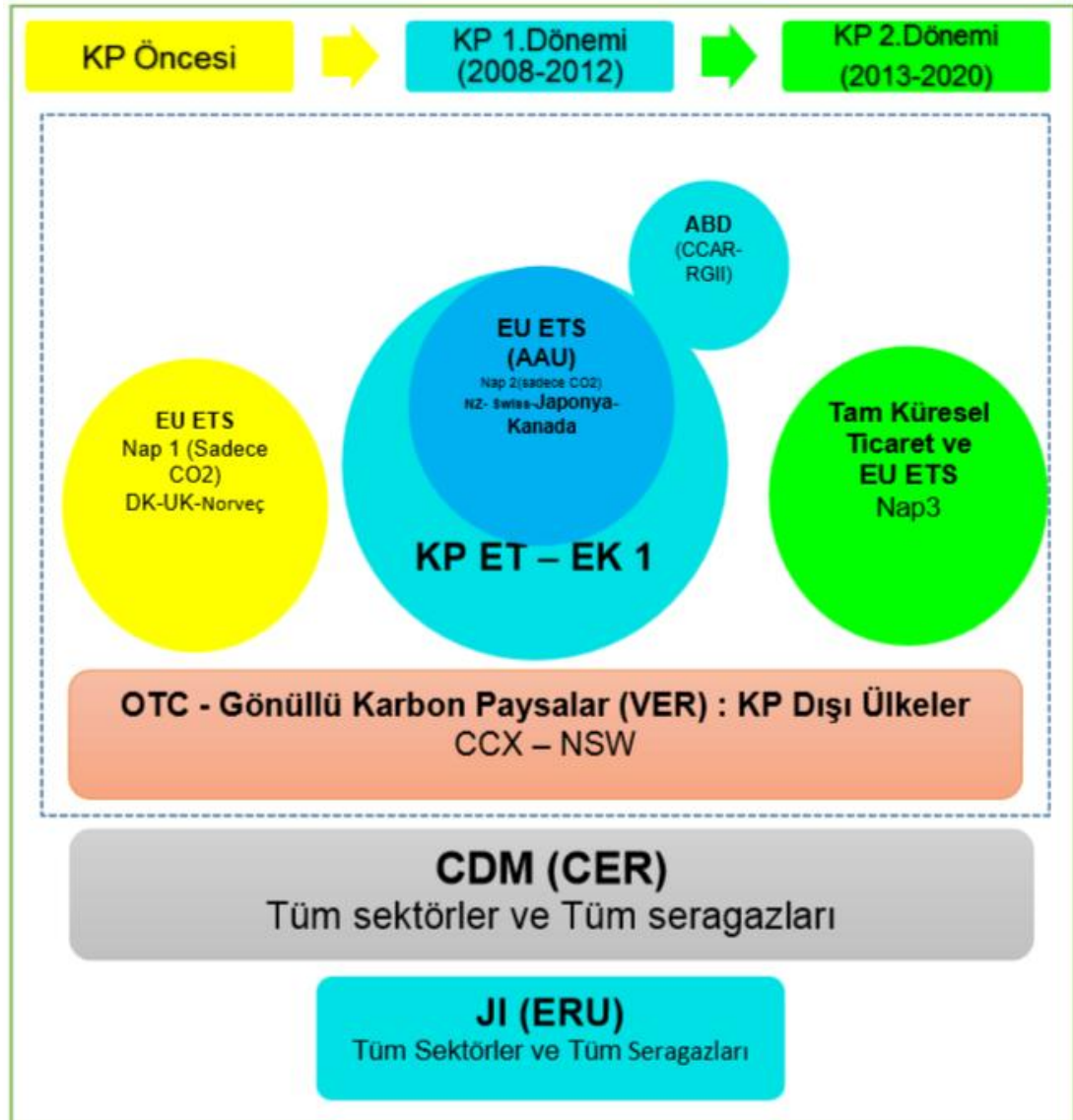
Dünyanın önemli finans merkezlerindeki borsacılar, bu yüzyılın en önemli ticari mallarından biri olarak emisyon sertifikasını görmektedirler. Önümüzdeki yıllarda emisyon sertifikası borsalarının en büyük ticari borsalardan biri olacağı pek çok piyasa analisti tarafından tahmin edilmektedir.⁷²

⁷¹ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, **a.g.m.**, s.13.

⁷² Linda Starke, Gary Gardner ve Thomas Prugh, “Karbon Piyasalarını Geliştirmek, 2008 Dünya’nın Durumu Sürdürülebilir Bir Ekonomi İçin Yenilikler”, çev. **Ayşe Başçı**, TEMA Vakfı, İstanbul, 2008, s.107.

Küresel karbon piyasaların gelişmesi ve Kyoto protokolünde yer alan esneklik mekanizmaları şematik olarak Şekil 1.8. göstermektedir.

Şekil 1.8. Küresel Karbon Piyasaları



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuş.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KARBON PİYASALARI, PİYASA MEKANİZMALARI, ARAÇLAR VE BORSALAR

2.1. KARBON PİYASALARIN TÜRLERİ

Bu bölüm de karbon piyasaların türleri, çeşitli ülkelerdeki Karbon piyasaları, Zorunlu Karbon Piyasaları ve Gönüllü Karbon Piyasaları (VCM) olarak ikiye ayrılırlar. Emisyon ticaret sistemleri ve işlem gören türev araçların açıklamaktadır.

2.1.1. Zorunlu Karbon Piyasaları

2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü, tarafların emisyon sınırlama veya azaltım yükümlülüklerini yerine getirmelerini kolaylaştırmak üzere ulusal önlemlerini destekleyici nitelikte esneklik mekanizmalarını oluşturmuştur. Bu mekanizmalar, Temiz Kalkınma Mekanizması, Ortak Yürüme ve Emisyon Ticaretin 'den meydana gelmekte olup temel hedefleri şunları içerir:

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

Ortak Yürütme ve Temiz Kalkınma Mekanizmaları, bu esneklik mekanizmalarının proje temelli mekanizmaları olup aralarındaki temel fark,

projelerin hangi taraflar arasında yapıldığına dairdir.⁷³ Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM), EK-I Ülkeleri'nin, bu ekin dışında kalan ülkelerde uygulanan projeler çerçevesinde gelişmiş teknolojiyi transfer etmekte; Ortak Yürütme (JI) kapsamında ise, herhangi bir EK-B ülkesi tarafından, başka bir Ek-B ülkesinde emisyon azaltımına yönelik ortak proje yürütebilmektedir. Bu mekanizmaların uygulama bulduğu ve ilgili emisyon azaltım projesine ev sahipliği yapan ülke “ev sahibi ülke”, bu projelere teknik ve finansal açıdan yatırımcı olan ülke ise “yatırımcı ülke” olarak tanımlanmaktadır.⁷⁴ Bu mekanizmalar zorunlu veya uyum piyasaları olarak tanımlanmaktadır.

Yukarıda bahsi geçen Kyoto protokolü esneklik mekanizmalarında bazı sistemler altındaki emisyon tavanları ile uyumluluk için kullanılabilmektedir, Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) ve Ortak Yürütme (JI) mekanizmaları Kyoto Protokolü proje temeli uygulamaları olarak adlanmaktadır.

2.1.1.1. Birinci CER Piyasaları

Birinci piyasa, ev sahibi ve yatırımcısı arasındaki başlangıç işlemidir. Bu işlem, söz konusu emtia olan CER'i geliştirmekte olan ülkedeki projeden uluslararası piyasaya taşıyan işlemidir.

CER'in emisyon azaltım kredilerinin- alıcıları ile satıcıları arasında imzalanan ve emisyon azaltımı alım ve satımlarının koşullarını belirleyen bağlayıcı alım anlaşmaları sahipliğinin satıcıdan alıcıya geçme sözleşmesi, Emisyon Azaltımı Satım Sözleşmesi (ERPA) olarak adlanmaktadır. CDM sözleşmesizlerin bir proje finansmanı olduğundan dolayı, ERPA'ların durumdan duruma farklılık gözetebilmekte. Ancak, genel anlamda, birinci

⁷³ Etem Karakaya, **Küresel Isınma Ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi**, Bağlam Yayıncılık, İstanbul, 2008, s.59.

⁷⁴ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, “Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmalar ve Diğer Uluslararası Emisyon Ticareti Sistemleri”, **Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü**, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2008, s.16.

ERPA'deki fiyatın oluşmasında çeşitli risklerle karşılaşmakta, CER'i oluşturma ve alıcıya teslim için çeşitli risklerin bölüştürülmektedir.⁷⁵ Bu karşılaşmakta risklerin bazıları aşağıdaki gibi gruplanmıştır:

a) *Performans riski*: Performans riski, beklentilere bağlı olarak projenin nasıl performans göstereceği ile alakalıdır:

Ev sahibi tesis kurmak için finansman kazanıp kazanmayacağı, tesisin proje planlarında öngörüldüğü şekilde işleyip işlemeyeceği ve beklenen CER'lerin kullanılıp kullanılmayacağı ve yatırımcının güvenmesidir.⁷⁶

b) *Tescil riski*: Tescil ve revizyon riski, projenin CDM Yönetim Kurulu tarafından onaylanmış olup olmamasına bağlıdır. Projenin verildiği CER'lerin sayısını belirleyen emisyon azaltımları, CER mercilerinin karar vereceği 'olağan durumda' referans senaryosunun projeyi uygun olarak değerlendirmesine bağlıdır. Proje, sonrasında CDM yöntem paneli tarafından uygun görülmesi gereken 'yönteme göre yürütülmelidir ve buda tescil risk olarak adlanmıştır.⁷⁷

c) *Ülke riski*: Bir Ülkenin çeşitli nedenlerden dolayı iç ve dış yükümlülüklerini yerine getirememesi ve ülkenin kendine özgü koşullarından kaynaklanan bütün risklerin toplamı olarak tanımlanmaktadır. Ülke riskinin ortaya çıkmasına neden olan etkenler şöyle sıralanabilmektedir. Siyasi koşullar (savaş, işgal, isyan, iç barışın tehdit altında olması, yönetim sorunu), sosyal koşullar (sosyal

⁷⁵ Jan-Willem Martens, "How can modern energy in developing countries be financed?", Green Trading: The current state of the CER market, **YES-DC Organizes A Debate on Energy and Development (DEO) Confrans**, Utrecht, Netherlands, 2010. s.29.

⁷⁶ Arul Joe Mathias ve Balasankari, "**Risks in the Development, Implementation and Operation of CDM Projects**", CDM Risks and Mitigation Carbon Markets Asia, Kuala Lumpur, Malaysia, 2009.

⁷⁷ Paul Curnow, "**Implementing CDM projects – A Guidebook to Host Country Legal Issues**", Baker & McKenzie, 2004, s.84.

dengesizlikler, dinsel ve etnik kutuplaşma) ve ekonomik koşullar (enflasyon, durgunluk ve buhran, ödemeler dengesi açıkları).⁷⁸

Örneğin, çeşitli gelişme aşamalarındaki 70 projesi olan Tayland hükümeti 2006 yılının Eylül ayında, CDM projelerini de kapsayan bütün ekonomik faaliyetlerde oluşan büyük belirsizlikler hesaba katılarak askeri darbe ile devrilmiştir. Ancak o zamandan beri, projelerin ev sahibi ülke tarafından onaylanması devam etmektedir ve ülkenin şimdi onaylanmış olarak kabul gören üç projesi bulunmaktadır.⁷⁹

Fiyat, EUA fiyatlarına ve forward CER spot fiyatlarına göre endekslenabilmektedir. Sabit fiyat, hem satıcı hem de alıcı için fiyat değişkenliğine bağlı olarak gelişebilecek herhangi bir riski önlemektedir. Endekslemenin, toplam CER fiyatını yükseltip yükseltmeyeceği ya da azaltıp azaltmayacağı piyasanın fiyat gelişmelerinin yanı sıra endekslemenin çeşidine de bağlıdır. Yeni sözleşme yapıları, daha karmaşık fiyat yapıları ile ortaya çıkmıştır. Ayrıca, güçlü nakit teminatı, akreditif (LOC), banka garantisi, ya da kefalet senedi alıcının öngörülen riskini azaltır ve daha yüksek bir fiyat oluşturabilmektedir.⁸⁰

2005’de işlem hacimleri ve ortalama fiyatlarda büyük bir artış görünmüştür bu artış 2007’ye kadar izlenmiştir ancak 2008’den Kyoto Protokolün ikinci uygulanması başlamasıyla birlikte bu trend düşmeye başlamıştır. Sözleşme yapılan birinci CER’lerin hacimleri yıldan yıla (yoy) yaklaşık 200 milyon ton karbondioksit eşdeğeri (tCO₂) olarak %50 düşüş göstermiştir. Sonuç olarak, 2011 yılında birinci CDM piyasasının toplam

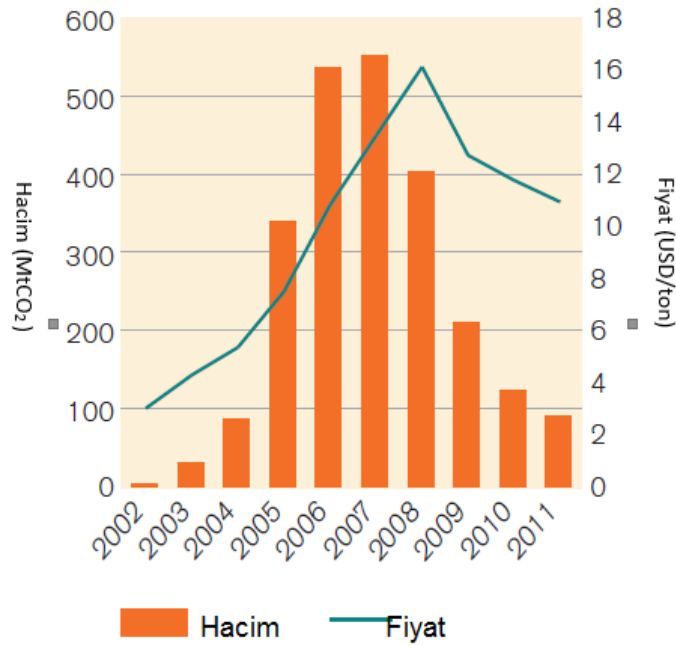
⁷⁸ Ziya Tunç Aloglu, “Bankacılık Sektörünün Karşılaştığı Riskler ve Bankacılık Krizler Üzerindeki Etkileri”, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, **Bankacılık ve Finansal Kuruluşlar Genel Müdürlüğü**, Ankara, 2008, s.40.

⁷⁹ According to Point Carbon’s project database and portfolio manager, The Carbon Project Manager, 14 Eylül 2007, (Erişim) <http://www.mfe.govt.nz/publications/climate/issues-international-carbon-market-oct07/html/page3.html>, 30 Mayıs 2012.

⁸⁰ Marte Nordseth, Jorund Buen, ve Elisabeth Lokshall, “A Market Analyst’s Perspective CER Market Dynamics: Determining a Fair Price for Carbon”, **Point Carbon**, 2007, s.19.

değeri %32 oranında 990 milyon Dolar (711 milyon Avro)' ye düşmüştür (Şekil 2.1).⁸¹

Şekil 2.1. CER İşlemlerin Ortalama Fiyatları ve Hacimleri 2002 - 2011



Kaynak: World Bank, Thomson Reuters Point Carbon, Bloomberg New Energy Finance and Ecosystem Marketplace, 2011, s.49.

2.1.1.2. İkinci CER Piyasaları

İlk alıcının CER'leri ikinci alıcıya aktaracağı durumda, bu ikincil sözleşme olarak adlanmaktadır. Pek çok ikincil sözleşmede, CER'lerin aktarılması onları oluşturan projeden ayrı tutulur. Bu sözleşmeler, bu sebeple daha az risklidir, çünkü proje performans riskini, ev sahibi ülkenin siyasi riskini ve CDM Yönetim Kurulu'ndan proje onayını sağlama ile ilgili olan düzenleyici riski dâhil edilmemektedir. İkincil anlaşmalardaki fiyatlar, genellikle alıcı ve satıcının kredi güvenilirliğine bağlıdır. Alıcıların, oranlanmamış ya da yetersiz bir şekilde kapitalize edilmiş satıcıların kredi

⁸¹ Alexandrina Platonova-Oquab v.d., "CDM Reform: Improving the efficiency and outreach of the Clean Development Mechanism through standardization", Washington, DC, y.t. (Erişim) www.carbonfinance.org, 5 Nisan 2012.

riskini almaya isteksiz olmalarına rağmen, satıcının banka garantisini ya da akreditiflerini (LOC'lar) kullanması durumunda, bu riskler hafiflemesi mümkündür.⁸²

İkinci piyasada fiyatlandırma yaparken, alıcı ve satıcı arasında anlaşmaya varılan teslim koşulları, CER fiyat oluşumun bir başka faktörüdür. Bu koşullar, ITL'nin tarafından sağlanmaktadır. ILT (International Transaction Log), Kyoto Protokolü kapsamında belirlenen kurallara uyumlu olmalarını sağlamak için, kayıt sistemleri tarafından önerilen işlemleri doğrulamaktadır. Her kayıt sistemi işlem önerisini, ITL'e gönderir. Her öneriyi inceleyen ITL, onay ile birlikte öneriyi kayıt sistemine geri göndermektedir. Onay alındıktan sonra, kayıt sistemleri alış-satış işlemini tamamlayabilmektedir. Bir işlem reddedildiği takdirde, ITL, hangi kontrolün başarısız sonuçlandığına ilişkin bir kod gönderir ve kayıt sistemi böylelikle alış-satış işlemini sonlandırılmaktadır.

Veri Değişim Standardları alış-satış işlemleri yürütülürken sistemlerin işlevlerini koordine etmektedir. Bu standartlar ITL ile kayıt sistemleri arasındaki iletişimin teknik gerekliliklerini belirlemektedir. Aynı zamanda ITL tarafından yürütülen kontrollerin, tahsis edilmiş miktarların muhasebeleştirilmesi ve Kyoto mekanizmalarından yararlanılmasına dair taraflarca kabul edilmiş kuralları somutlaştırarak, içeriğini belirlemektedir.⁸³ Teslim tarihine kadar işlemsel olmaması durumunda aşağıdakileri otomatik kontrolleri yapmakla yükümlüdür:

- a) Teslim, taşıma bedeli için belirlenmiş fiyat ile işlemsel olduktan sonra gerçekleştirilmekte,
- b) EUA'lar CER'lerin yerine teslim edilmemekte,
- c) Sözleşme, herhangi bir tarafa yükümlülük getirmeksizin boş sayılabilir veya

⁸² Clean Development Mechanism & CDM Introduction, (Erişim) <http://www.tfsgreen.com/global-markets/clean-development-mechanism/>, 9 Nisan 2012.

⁸³ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Gönüllü Karbon Piyasalarında Kayıt Sistemleri, (Erişim) <http://www.karbonkayit.cob.gov.tr/Karbon/AnaSayfa/CITLITL.aspx?sflang=tr> 21 Mart 2013.

d) Satıcı tazminat veya mali zararlar garanti etmektedir.

Genel kabul görmüş kural, daha iyi bir ürünün daha iyi fiyatlandırılacağı anlamına gelmektedir. Çünkü sözleşmedeki daha az esneklik riski düşürmektedir.

İkincil piyasadaki pek çok anlaşma 2008 EUA fiyatına karşı sabitlenmiştir. 2007'nin ilk yarısındaki fiyat aralığı, EUA fiyatının yaklaşık % 65 – 85 olmuştur. Bu, 1 Aralık 2008 tarihindeki teslim için kabul edilen ikincil bir CER işleminin, aynı tarihle EUA teslim fiyatının % 80'idir. Ancak, bazı durumlarda yuvarlak bir fiyat ortalaması kullanılır, çünkü piyasa 0.50 Avro ya da daha fazlasına değişim göstererek teslim gününde değişken olabilir.⁸⁴

İkincil Piyasa için bir örnek:

Bir enerji şirketi olan Power and Money Ltd, Güney Amerika posa projesinden satın almayı planladıkları 100,000 CER'i, bir Japon hizmet programı olan JapCom'a satmak üzere bir sözleşmeye girer. Power and Money Ltd, ITL'nin yukarıda olduğu ve teslim tarihine kadar ilerleyeceği koşulda, teslimatı garanti altına alır.

- Proje gecikmelerinden dolayı, yalnızca 80,000 CER JapCom'a teslim edilir.
- Power and Money Ltd, JapCom'un hesabına 100,000 CER teslim etmek zorundadır bu sebeple Powerand Money Ltd 80,000 CER aktarır ve geri kalan 20,000 için gerçeğe uygun değerlendirme zararlarını öder.⁸⁵

Birinci CER'ler (pCER), proje geliştiricisi tarafından doğrudan yapılan ilk satışlardır. İkincil CER'ler (sCER) daha sonra alınıp satılır, örneğin borsada. ERU Ortak Yürümenin ticareti yapılabilir birimidir. İkinci CER Temiz kalkınma

⁸⁴ Nordseth, Buen ve Lokshall, **a.g.m.**, s.20.

⁸⁵ Nordseth, Buen ve Lokshall, **a.g.m.**, s.21.

yönetim kurulu tarafından oluşturulup yürütülürken ve bu sebeple de risk taşımaz iken, birinci CER teslim riski taşımaktadır”.

2.1.1.3. Ortak Yürüme (JI)

Ortak Yürüme, gelişmiş ülkelerin emisyon azaltım hedeflerini karşılamalarına yardım etmek amacıyla tasarlanmış Kyoto Protokolü kapsamındaki esnek mekanizmadır. Ek B ülke/ekonomi olarak sınıflandırılmış bir ülkedeki emisyon azaltım birimleri (ERU) oluşturmaya olanak sağlar. Ek B, Kyoto Protokolünde listelendiği üzere, emisyon tavanlı sanayileşmiş ülkelere ve ekonomilere ve geçiş ülkelerine atıfta bulunmaktadır.⁸⁶

“Kyoto Protokolünün ikinci taahhüt periyodu, Ortak Yürümenin devamlılığına olanak tanımaktadır. Şeffaflığı ve kredibilitiyi geliştirme çabasıyla, Ortak Yürüme Denetim Komitesi, mekanizmanın nasıl işleyeceğine dair, İklim Değişikliği konulu 14. BMİDÇS süresince, çeşitli sivil toplum kuruluşlarından tavsiyeler almıştır. Komite, Emisyon Azaltım Birimini (ERU) doğrulama prosedürünü standartlaştırmayı amaçlamıştır. Bu prosedürün iki yöntemi vardır. Birinci yöntem, emisyon azaltımlarını doğrulamak için ev sahibi tarafı sorumlu tutarken, ikinci yöntemde sorumluluk Denetleyici Komiteye aittir. ERU’nun gelecekte verilmesi sorumluluğu Denetleyici Komiteyi merkez almaktadır, bununla uyumlu olarak ikinci Yöntem ERU’ları doğrulamak için tek prosedür olmaktadır.

Ortak Yürütme piyasaların işlem hacimleri ve değerleri baktığımızda 2011 senesinde Ortak Yürüme sisteminde, 2010 yılındaki 41 milyon ton

⁸⁶ Jukka Tissari ve Elias Hämäläinen, “Forest Products Annual Market Review 2010-2011”, **Chapter on Carbon Markets**, Helsinki, Finland, 2011, s.15.

CO₂ eşdeğer den, %32 hacim oranına düşen ve değer bazında 530 milyon dolardan 339 milyon dolara düşen, bir azalım aktivitesi olmuştur”.⁸⁷

Tablo 2.1. Ortak Yürütme Piyasaların İşlem Hacimleri ve Değerleri 2010 - 2011

<i>Hacim(MtCO₂e)</i>		<i>Değer(ABD Milyon Dolar)</i>	
<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>
41	28	530	339

Kaynak: World Bank, UNEP Risoe, JI pipeline, 01 Nisan 2012, s.60.

2.1.1.4. Uluslararası Emisyon Ticaret Sistemi

Genel olarak emisyon ticareti, çevresel amaçlara ve hedeflere ulaşabilmek için insan faaliyetleri sonucu oluşan sera gazı emisyonlarının azaltılmasında toplam maliyetin düşürülmesi için kullanılan bir araçtır. Emisyon ticaretinde, emisyon sertifikalarının veya izinlerin alım satımı gerçekleştirilmektedir. Dünyanın önemli finans merkezlerindeki borsacılar, bu yüzyılın en önemli ticari mallarından biri olarak emisyon sertifikasını görmektedirler. Önümüzdeki yıllarda emisyon sertifikası borsalarının en büyük ticari borsalardan biri olacağı pek çok piyasa analisti tarafından tahmin edilmektedir.

Emisyon ticaretinde, ticareti yapılan varlıklar, emisyon sertifikasıdır. Emisyon sertifikası belirli bir zaman diliminde, tanımlanmış olan sera gazlarının sayısal olarak belirlenmiş miktarlarının salınması hakkı veya proje faaliyetleri (CDM ve JI) sonucu elde edilen emisyon azaltımı miktarının karşılığıdır. Emisyon ticaretine konu olan sera gazları Kyoto Protokolünün Ek-A'sında tanımlanmıştır.⁸⁸

⁸⁷ UNFCCC, Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its seventh session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011. (Erişim) <http://unfccc.int/resource/docs/2011/cmp7/eng/10a01.pdf>, 19 Nisan 2012.

⁸⁸ İzzet Arı, “İklim Değişikliği İle Mücadelede Emisyon Ticareti Ve Türkiye Uygulaması”, **Devlet Planlama Teşkilatı (DPT)**, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2010, s.55-56.

2.1.1.5. Emisyon Ticaretinde Uygulanan Temel Yaklaşımlar

Karbon salım ticareti; “Üst Sınır ve Ticaret Sistemi (Cap and Trade)”, “kredi sistemleri (Emission Reduction Credit Systems)” ve “Karbon Denkleştirme” olmak üzere üç şekilde uygulanmaktadır.⁸⁹

2.1.1.5.1. Üst Sınır ve Ticaret Sistemi (Cap and Trade)

Söz konusu program tarafından düzenlenmiş bir grup kaynaktan yayılan toplam miktardaki kirli havanın kontrolüne yönelik piyasa tabanlı bir politika aracıdır. Böyle bir program, makul bir miktarda çevresel etki yaratmak amacıyla, düzenlenmiş bütün kaynaklardan yayılan toplam emisyon miktarının genel üst sınırını ya da maksimum limitini ortaya koyar. Üst sınır, üst sınır düzeyine eşit sınırlı sayıdaki pazarlanabilir emisyon izinleri ortaya koyarak belirlenir. Düzenlenmiş kaynakların, ilgili uyum sürecinde yaydıkları her bir birim kirlilik için yetkili bir otoriteye izin vermeleri gerekmektedir. Emisyonun tam ve doğru bir şekilde gözetimi, emisyonların izinlere uygun hale getirilmesi ve itaatsizlik halinde etkili cezaların uygulanması ile birlikte, böyle bir program düzenlenmiş kaynaklardan yayılan emisyon gazlarının toplam üst sınırını belirlemedeki başarıyı temin eder. Aynı zamanda, düzenlenmiş kaynakların yaydıkları emisyonu karşılık olacak şekilde izin vermelerini talep ederek ve piyasa katılımcıları arasında izin ticaretine müsaade ederek, böyle bir program, kaynakların üst sınıra uyum sağlamak amacıyla kendi emisyonlarını azalmaları için nasıl bir yol seçecekleri ve üst sınıra uymak için gerekli emisyon azalmalarının düzenlenmiş kaynaklara nihai olarak nasıl dağıtılacağı konularında esneklik sağlar. Sera gazı emisyonlarına yönelik bir emisyon üst sınırı ve ticareti programı bağlamında ise, bu durum karbon piyasalarının ortaya çıkmasına olanak sağlayan emisyon izinlerinin ticaretini yapma imkanı sunar.⁹⁰

⁸⁹ E. Haites ve F. Yamin, “The clean development mechanism: Proposals for its operation and governance”, **Global Environmental Change Human and Policy Dimensions** 10, y.y, 2000, s.32.

⁹⁰ Commodity Future Trading Commission, “Report on the Oversight of Existing and Prospective Carbon Markets”, **Interagency Working Group for the Study on Oversight of Carbon Markets**, Washington, USA, 2011, s.5.

Teknoloji standartları ya da geleneksel performans standartları gibi çevresel düzenleme ile ilişkili daha geleneksel yöntemlere dair, bir emisyon üst sınırı ve ticareti programının sera gazı etkisini azaltmaya yönelik bir politika aracı olarak en az iki avantaj potansiyeli taşımaktadır. Bunlardan ilki, geleneksel yöntemlerle özdeşleşmemiş toplam emisyon seviyelerinin sonuçlarına ilişkin bir çevresel kesinlik derecesi sunmak üzere tasarlanabilir. Örneğin, yeni düzenlenmiş emisyon kaynaklarının ortaya çıkması halinde bile, emisyon üst sınırı ve ticareti programları sayesinde, düzenlenmiş kaynaklara yönelik toplam emisyon sınırının sabit kalmasıdır. İkinci avantaj ise, kaynakların kendi emisyonlarını azaltmak amacıyla nasıl bir yol seçecekleri ve toplam üst sınıra uymak için gerekli emisyon azalmalarının kaynaklara nasıl dağıtılacağı konularında esneklik sağlayarak, bir emisyon üst sınırı ve ticareti programının, diğer geleneksel düzenleme formlarına nazaran daha düşük bir maliyetle, düzenlenmiş bir grup kaynaktan yayılan emisyonların miktarında belli bir toplam azalmayı gerçekleştirme potansiyelinin olmasıdır.⁹¹

2.1.1.5.2. Emisyon Kredi Sistemleri (Emission Reduction Credit Systems)

Sistemde karbon salımına ilişkin sabit bir üst sınır belirlenmemiştir. Bu sistemde katılımcılar ticarete başlamadan önce tahsisat alamamakta; karbon birimlerini, salım azaltıcı projeleri onayladıktan sonra kazanmaktadırlar. Bu süreçte öncelikle düzenleyici tarafından her bir katılımcı için anahat belirlenmektedir. Taahhüt dönemi sonunda düzenleyici otorite, yapılan salımlar ile anahat hesaplarını karşılaştırmakta; gerçekleşen salımları anahatından düşük olan katılımcılar arasındaki fark kadar birim kazanmaktadır. Bu birimler daha sonra serbestçe alım satıma konu olmaktadır. Gerçekleşen

⁹¹ Commodity Future Trading Commission, **a.g.m.**, s.6.

salımları anahatını aşan katılımcılar ise taahhütlerini yerine getirmek için fazla salımlarına eşdeğer karbon birimini satın almak zorundadırlar.⁹²

2.1.1.5.3. Karbon Denkleştirme (Ofset)

Karbon denkleştirme, en basit haliyle şirketin ya da bireyin arabada, üretimde, uçuşta, günlük hayatında ya da evde açığa çıkardığı karbondioksiti dengelemesinin bir yöntemidir. Açığa çıkarılan bu karbondioksit ise karbon ayak izi (Carbon Foot Print) adını alıyor. Bu yöntemle sistemde bir yerde salınan karbon miktarı başka bir yerden satın alınmaktadır. Böylece atmosferde aynı miktarda karbon miktarının yutulması/hapsedilmesi ile nötrleştirme yapılmış olmaktadır. Başka bir ifade ile firmalar veya bireyler tükettikleri karbona karşı, Karbon ofset satın alarak karbon ayak izlerini dengeleye biliyorlar. Karbon ofset bireylerin çevreye yaptıkları olumsuz etki karşısında çevresel sorumluluk almasına da yardım ediyor. Karbon ofsetleri, zorunlu emisyon sınırlarına tabi olmayan kaynaklar ya da sektörler tarafından gönüllü olarak üstlenilen faaliyetlerden ortaya çıkan net sera gazı emisyonlarındaki azalmalardır. Örneğin, ofset kaynakları, uluslararası emisyon azaltma çabalarının yanı sıra, iç tarımı, ormancılığı, madenciliği, kereste hasadını ve atıkların yok edilmesini içerebilir. Bir ofset programına katılan bir kaynak, emisyonların onaylı her bir birimi için gönüllülük temelinde kaçındığı ya da el koyduğu bir ofset kredisi oluşturur ya da temin eder. Ofset kredisi talebi, emisyon üst sınırı ve ticareti programı sonucunda ya da gönüllü piyasa ortamında ortaya çıkabilir.⁹³

⁹² Süleyman Uyar ve Emre Cengiz, “Karbon (Sera Gazı) Muhasebesi”, Mali Çözüm, İSMMMO, İstanbul, Mayıs - Haziran 2011, s.65-66.

⁹³ Commodity Future Trading Commission, **a.g.m.**, s.8.

2.1.1.6. Zorunlu Karbon Piyasalarının Mevcut Durumu

Bloomberg New Energy Finance'in analizine göre, dünya karbon piyasasının değeri 2010'daki % 10 oranında artışla 158,7 milyar dolar artışı, 2011'de 175,5 milyar dolara yükselmiştir. Bu artışın esas nedeni, 2010'dan 2011'e % 22 oranında artarak el değiştiren Karbon hacimli ek piyasa aktivitesidir. 2010'daki 8,7 milyar tona kıyasla, 2011 senesinde, 10,2 milyar ton karbondioksit izni alınıp satılmıştır (Tablo 2.2.).

Tablo 2.2. İşlem Hacimleri ve Değerleri Zorunlu Karbon Piyasaları 2010 - 2011

Piyasalar	Hacim(MtCO _{2e})		Değer(ABD \$ Milyon)	
	2010	2011	2010	2011
AB ETS (EUA)	6,789	7,853	133,598	147,848
Birinci CDM	265	291	3,206	3,320
İkinci CDM	1,275	1,822	20,637	23,250
Kyoto (AAU)	62	47	626	318
RGGI*	210	120	458	249
NZ ETS**	7	27	101	351
Diğer İzinler	94	34	151	115
Toplam Zorunlu Karbon Piyasaları	8,702	10,202	158,777	175,526

Kaynak: Ecosystem Marketplace and the World Bank's State and Trends of the Carbon Markets 2012.

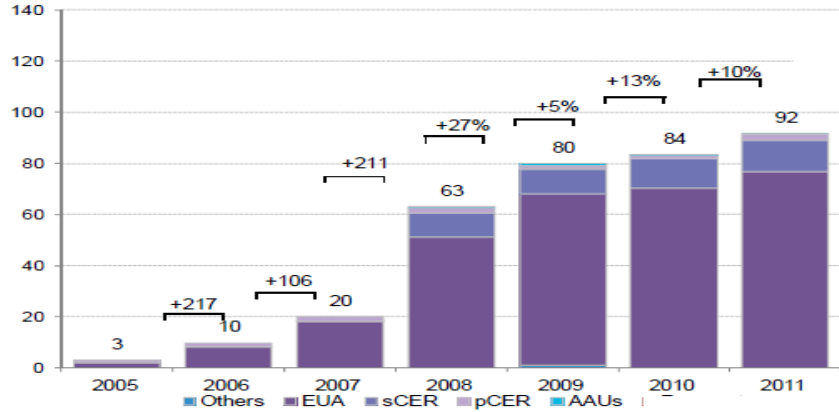
Güçlü ticaret aktivitesi, Avrupa piyasasında artış gösteren bir değişkenliğin sebep olduğu bir parça haline gelmiştir. Çünkü ticaretle uğraşanlar dikkatlerini enerji kaynaklarından çekerek, Euro bölgesinin geleceği hakkındaki söylentilere vermişlerdir.⁹⁴

*RGGI(Regional Greenhouse Gas Initiative)- Bölgesel Sera Gazı İnisiyatifi: 1 Ocak 2009'da başlayan bölgesel üst sınır ticaret anlaşmaları yoluyla emisyonları azaltmak amacıyla ABD'nin kuzeydoğu eyaletleri olan Connecticut, Delaware, Maine, Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, New York, Rhode Island, Vermont ve Maryland tarafından imzalanan bir anlaşma. İlk olarak fosil yakıtları kullanarak elektrik üreten santralleri etkileyecek ve daha sonra projelerden ve/veya proje bazlı işlemlerden ilave sera gazlarını ve denkleştirme sertifikalarını da içerecek şekilde genişletilebilecektir.

** NZ ETS(New Zealand Emissions Trading Scheme)- Yeni Zelanda Emisyon Ticaret Planı

⁹⁴ Molly Peters-Stanley ve Katherine Hamilton, "Developing Dimension: State of the Voluntary Carbon Markets 2012", **Ecosystem Marketplace and Bloomberg New Energy Finance**, 31 Mayıs 2012, s.12.

Şekil 2.2. Piyasa Gelişim Trendi (milyar €)



Kaynak: İşlem verileri Bloomberg, ECX, Bluenext, EEX, CCX, Nordpool, BMİDÇS tahminleri, RGGI ve NSW GGAS, 28 Haziran 2012 alınmıştır.

2.1.2. Gönüllü Karbon Piyasası

Gönüllü karbon piyasaları olarak adlandırılan piyasalar, Kyoto Protokolü'ne taraf olmayan ülkelerde ve Protokolün Ek-I listesi dışında kalan sektörlerde uygulanan bir sistemdir.⁹⁵

Gönüllü karbon piyasaları, bireylerin, kurum ve kuruluşların, firmaların, sivil toplum örgütlerinin faaliyetleri sonucu oluşan sera gazı salınımlarının gönüllü olarak azaltımını, dengeleyebilmesini kolaylaştırmak amacıyla oluşturulan bir pazardır.⁹⁶

Bu piyasalardaki süreç, Kyoto Protokolü kapsamında zorunlu olarak uygulanan "Esneklik Mekanizmalarına" benzer bir sürece sahiptir. Bu piyasaları Kyoto Protokolü kapsamındaki zorunlu süreçlerden ayıran en önemli farkların başında ise, bu piyasalarda işlem gören emisyon azaltımlarının ulusal yükümlülük kapsamı dışında kısacası, devletlerin belirlediği politikalar ve hedeflerden bağımsız olarak gönüllülük esasında gerçekleştirilmeleridir. Katılım için herhangi bir sınırlama yoktur. Karbon nötr

⁹⁵ Çabuk, a.g.e, s.175.

⁹⁶ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Emisyon Ticareti, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM), (Erişim) http://www.eie.gov.tr/iklim_deg/emisyon_ticareti.aspx, 25 Ocak 2012.

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 alırlar.⁹⁷

Gönüllü karbon piyasaları, tüzükte gerekli olmayan, tüm karbon denkleştirme kredi ticaretlerini içerir. Gönüllü karbon piyasaları işlemleri aşağıdakileri içermektedir,

- Emisyonlarını denkleştirmek için perakende seviyesinde, bireyler ya da kuruluşlar tarafından karbon kredileri alımı;
- İtfa ya da tekrardan satmak için proje geliştiricilerden sağlanan doğrudan kredi alımı;
- ve kuruluşlarca, kredi borsalarındaki sera gazları azaltım projelerine yardım.

En geniş seviyede, Gönüllü karbon piyasaları iki temel parçaya ayrılabilmekte: gönüllü, ama yasal açıdan bağlayıcı üst sınır ve ticaret sistemi olan Chicago İklim Borsası (CCX); ve daha geniş, bağlayıcı olmayan, Tezgâh Üstü Piyasa (OTC) denkleştirme kredi piyasası (karşılıklı anlaşmalar ve sözleşmeler).⁹⁸

2.1.2.1. Gönüllü Karbon Ticareti Standartları

Kyoto Mekanizmalarında olduğu gibi, sera gazı salımlarının ve salım azaltım oranlarının veya karbon kredileri hesabının kayıt altına alınması ve ticareti yapılan karbon sertifikalarının belirli standartlara sahip olması, eleştirilerden bir kısmını karşılamanın bir yöntemi olarak gündeme

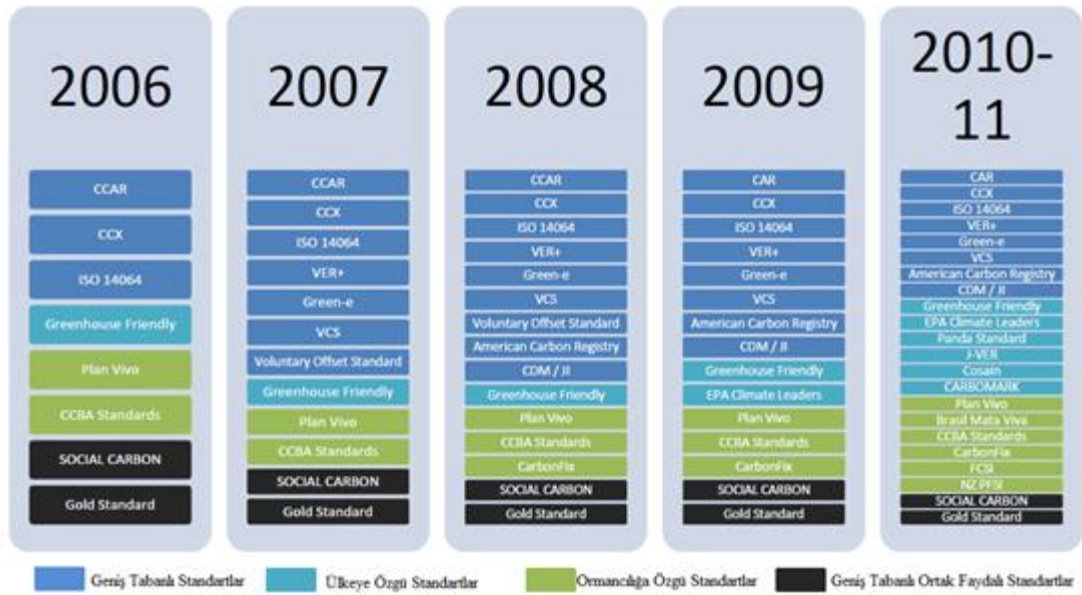
⁹⁷ Exergia, **Voluntary Carbon Market Diagnosis**, y.y., 2007, s.15.

⁹⁸ Bayon Ricardo, Amanda Hawn ve Katherine Hamilton, **Voluntary Carbon Markets: An International Business Guide to What They Are and How They Work**, London, UK, 2006, s.18.

gelmektedir. Diğer yandan; oluşturulan karbon azaltımlarının tasarruflarını (ofset) gönüllü karbon piyasasında işlem görebilmesini sağlamak, yani transferi veya ticareti noktasında kredi satın alan tarafın hukukunu korumak ve uluslararası ticarete kalite, ölçüm ve geçerlilik açısından standartlar geliştirilmektedir. Bu standartlar, geniş tabanlı standartlar, her ülkeye özgü standartlar, ormancılık için standartlar ve geniş tabanlı ortak faydalı standartlar, olarak ayrılmaktadır.⁹⁹

Aşağıdaki Şekil 2.3.”te kullanılan standartların 2006 ile 2011 yılları arası trendi gösterilmektedir.

Şekil 2.3. Kullanılan Standart Trendleri, 2006 – 2011



Kaynak: Molly Peters Stanley, Katherine Hamilton, Thomas Marcello, and Milo Sjardin; Back to the Future State of the Voluntary Carbon Markets 2011, Ecosystem Marketplace and Bloomberg New Energy Finance, 2 Haziran 2011.

Bazı standartlar geliştirildiği ticari bölge açısından daha ayrıntılı ve özel amaçlı olmakta, bazıları sürdürülebilir kalkınma hedefleri açısından daha

⁹⁹ T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, “Karbon Piyasalarına İlişkin Not, AB ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü”, s.5. (Çevrimiçi) <http://www.sanayi.gov.tr/Files/Documents/karbon-piyasasi-notu-5-4--07102011143629.pdf>, 21 Haziran 2012.

kapsamlı olmaktadır. Çok sayıda gönüllü karbon standardı bulunmakta olup, başlıca karbon standartlarına aşağıda yer verilmektedir.¹⁰⁰

Gönüllü Karbon Standardı (VCS) : Uluslararası Salım Ticareti Derneği (IETA) ve Dünya Bankası (WB) tarafından uluslararası ölçekte uygulanan bir standarttır. Sera gazı emisyonlarının azaltılmasına dair özelliklere odaklanır ve projelerin ilave çevresel veya sosyal faydalar sağlamasını gerektirmez. VCS, karbon denkleştirme sektöründe (proje geliştiriciler, büyük karbon bedeli alıcıları, doğrulayıcılar ve proje danışmanları) geniş kapsamda desteklenir.¹⁰¹

İklim Faaliyetleri Rezervi Standardı (CAR): İklim Faaliyetleri Rezervi, Amerika karbon piyasasındaki finansal ve çevresel değeri yaratmak ve destekleme amacıyla sera gazları emisyon azaltım projelerinin çevresel bütünlüğünü güvence altına almaya odaklanmış ulusal bir denkleştirme programıdır. İklim Faaliyetleri Rezervinin sera gazları emisyon azaltım proje protokolleri proje geliştirme işlemi ve İklim Rezerv Tonu (CRT) olarak bilinen karbon denkleştirme kredilerinin sayısallaştırma işlemi için düzenleyici-kalite kılavuzları tedarik etmektedir. Bunlar, sanayi, yönetim, bilim, akademik, halk ve çevre gibi faktörleri kapsayan çok çeşitli sektörleri temsil eden paydaşların katılımını içeren titiz ve şeffaf bir süreç vasıtasıyla geliştirebilmektedir.¹⁰²

Altın Standart (Gold Standard): Dengeleme projelerinin ve karbon kredilerinin sertifikalandırılmasında kullanılan uluslararası bir standarttır. Projelerin çevresel ve sosyal yararları özellikle dikkate alınır. 60'ın üzerinde çevre ve kalkınma konulu sivil toplum kuruluşu tarafından onaylanmış, kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Başlıca amaçları, ilave sürdürülebilir enerji projelerine yapılan yatırımların çoğaltılması, kamu desteğinin artırılması ve

¹⁰⁰ Katherine Hamilton v.d., "Building Bridges: State of The Voluntary Carbon Markets 2010", **Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance**, Haziran 2010, s.62.

¹⁰¹ Climate Volunteers, Gönüllü Karbon Piyasaları, (Erişim) <http://www.climatevolunteers.com/?page=gonulluPiyasalar>, 5 Mayıs 2012.

¹⁰² Climate Action Reserve (CAR), (Erişim) <http://www.climateactionreserve.org/how/program/9>, 9 Mayıs 2012.

sürdürülebilir kalkınmaya katkı yapılmasının sağlanmasıdır. Yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve sürdürülebilir kalkınmaya yararlı projeler kabul edilir.¹⁰³

Amerikan Karbon Kayıt Sistem Standardı (ACR): Bu, Winrock International'ın bir girişimidir. Çevresel bütünlük ve şeffaflık için güçlü standartları ile birlikte önde gelen karbon denkleştirme programıdır. 1996 yılında Environmental Resources Trust tarafından sera gazları kayıt sistemi olarak kurulan ACR, yüksek kalite karbon denkleştirme programının piyasaya sürülmesi, hızlandırılması ve şeffaf online işlem ve raporlaması gibi hususlarda operasyonel olduğu kadar; titiz, bilim tabanlı denkleştirme standartları ve yöntemlerinin geliştirilmesinde de on beş yılı aşkın deneyime sahiptir. Amerika'daki ilk özel gönüllü sera gazları kayıt sistemi olarak, şeffaflık ve günümüzdeki piyasa standardı olan ve karbon piyasa yeniliklerinde öncü olmaya devam eden bütünlük için çıta oluşturmuştur.¹⁰⁴

Onaylanmış Emisyon Azaltma Standardı (VER+): 2007 yılında TÜV SÜD firması tarafından geliştirilmiş olup, dengeleme projelerinin ve karbon kredilerinin sertifikalandırılmasında kullanılmaktadır. Merkezi Almanya'da bulunan ve bağımsız bir denetim ve kontrol kuruluşu olan TÜV SÜD tarafından sunulan VER+ standardı, Kyoto Protokolü'nü onaylamayan ülkeler tarafından tasarlanan projeler gibi CDM ve Ortak Uygulama (JI) akreditasyonuna uygun olmayan fakat CDM ve JI proje tasarım metodolojilerini uygulayan projelerin sertifikalandırılması amacıyla üretilmiştir. Sadece gönüllü karbon azaltım projelerine odaklanmıştır. Nükleer enerji ve devasa Hidrolik enerji santralleri projeleri ile oluşturulan kredileri reddetmektedir. VER+ akreditasyonu sadece UNFCCC tarafından akredite olmuş kuruluşlar tarafından onaylanan ve doğrulanan projelere verilmektedir. Bu standart kapsamında oluşturulan projelerden meydana gelen VER'ler ve

¹⁰³ T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, **a.g.m.**, s.5.

¹⁰⁴ American Carbon Registry (ACR), (Erişim) <http://americancarbonregistry.org/18>, 10 Mayıs 2012.

yenilenebilir enerji sertifikaları (RECs) BlueRegistry tarafından Kaydedilmektedir.¹⁰⁵

ISO 14064 Standardı: Uluslararası Standartlar Enstitüsü tarafından uluslararası alanda geçerli olan, dengeleme projelerinin ve karbon kredilerinin sertifikalandırılmasında kullanılan bir standarttır.¹⁰⁶

Plan Vivo Standardı: Topluluk tabanlı tarımsal ormancılık projeleri için özel olarak tasarlanmış bir standarttır. Kırsal topluluklarda, karbon kredilerinin oluşturulması vasıtasıyla sürdürülebilir geçime teşvik için geliştirilmiş bir sistem olarak düşünülmüştür. Sistem, Edinburgh Karbon Yönetim Merkezi (ECCM) tarafından yedi yıl önce oluşturulmuştur ve günümüzde Bioİklim Araştırma ve Geliştirme (BR & D) adlı kar amacı olmayan kuruluş tarafından yönetilmektedir.¹⁰⁷

Gönüllü karbon piyasasında, piyasanın güvenilirliğini artırarak talep yönünü canlandırmak amacıyla piyasaya sunulan bu standartlar, özellikle de sert kuralları olan CDM süreçlerini takip edenler, zaten fiyatların düşük olduğu ve gönüllülük esasına dayanan bu piyasaya ağır yükler yüklemektedir. Standartlar sertleştikçe, sertifikalandırma süreçleri uzamaktadır. Ayrıca, daha sert standartlar küçük projelerin hakim olduğu gönüllü piyasayı, aslında yüksek işlem maliyetlerinin söz konusu olduğu durumlarda, geçerli olan büyük projelere doğru yönlendirmektedir. Böylece, ileride bu piyasada daha ucuz ve büyük ölçekte projelerin hakim olacağı öngörülmektedir. Zorunlu (uyum) piyasalarda veya borsalarda gerçekleşmediği sürece, gönüllü piyasalarda gerçekleşen işlemler kayıt altına alınmamaktadır. Zaten, Triodos Bankası'nın İklim Takas Bürosu ve Çevresel Kaynaklar Vakfı (Environmental Resources Trust) gibi mevcut kayıt

¹⁰⁵ TÜV SÜD Industrie Service, VER+ A robust Standard for Verified Emission Reductions, (Erişim) http://www.tuev-sued.de/uploads/images/1179142340972697520616/Standard_VER_e.pdf, 15 Mayıs 2012.

¹⁰⁶ Jay Wintergreen ve Tod Delaney, "ISO 14064, International Standard for GHG Emissions Inventories and Verification", **First Environment Inc.**, Boonton, NJ, USA, t.y., s.1.

¹⁰⁷ Alexa Morrison, Plan Vivo: Carbon Management and Rural Livelihoods, Tower Mains Studios, Edinburgh, Scotland, t.y, s.2-4. (Erişim) http://www.planvivo.org/wp-content/uploads/2011_05_01PlanVivo_Presentation_ThePVSystem.pdf, 17 Haziran 2012.

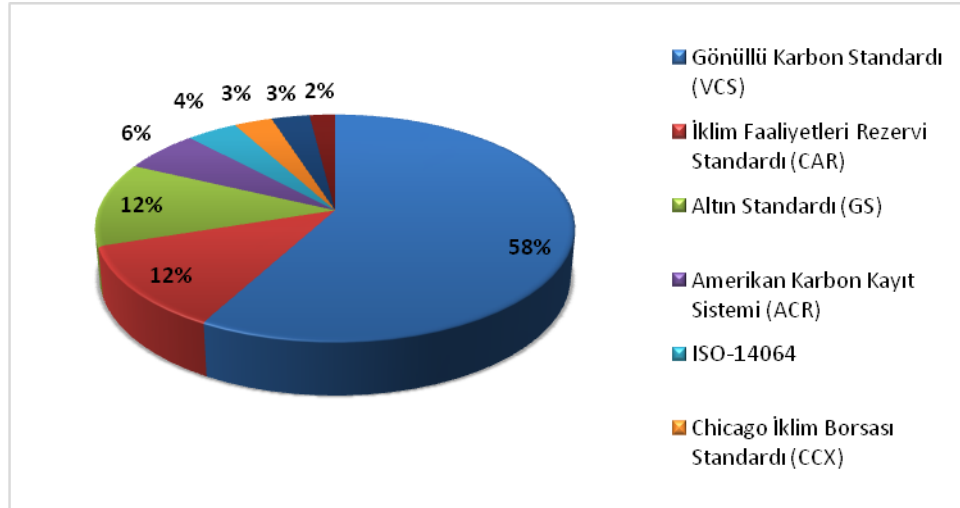
kuruluşları bile yaygın olarak kullanılmamaktadır. Projelerin kayıt altına alınmaması, alıcılar nezdinde emisyon azaltımlarının çifte sayılması şüphesini uyanmaktadır. Aslında, projeler tarafından takip edilen prosedürlerin yanında emisyon azaltımlarının birden fazla alıcıya satılması olasılığını gidermek amacıyla resmi kayıtların tutulması piyasada güven sağlanması için bir gerekliliktir. Kayıt altına almanın, piyasaya güven sağlamakla birlikte ticareti ve işlem hacmini de artıracakı kesindir. Bunun birlikte, bu standartların şeffaflık sorunları talep yönünü olumsuz etkileyen diğer bir faktördür.¹⁰⁸

2011 yılında, VCS, CAR, Altın Standardı ve ACR, bütün işlem gerçekleştirilen kredilerin % 82'sinin geliştirilmesi için birlikte kılavuzluk ederek, bağımsız üçüncü taraf standartları arasındaki piyasa payının öncüleridir. Listenin en başında 5 yıl süre zarfında izlediği yola devam eden Doğrulama Karbon Standardı, kendi standardını kullanarak işlem gerçekleştiren kredilerin 41 Mt CO₂'sini görmüştür. Bu hacmin, %60'lık kısmı, 2010'daki ormancılık projeleri ile kıyaslanabilir bir standart kapsamında önde gelen bir konum edinen yenilenebilir enerjiden oluşturulmuştur. VCS'nin arkasında, İklim Faaliyetleri Rezervi (CAR) 2011'de işlem gerçekleştirilen kredilerin bir başka 9 Mt CO₂'sine kılavuzluk etmiştir. CAR'ın 2011 yılında kendi orman karbon protokolünü Meksika'ya genişletmesine rağmen, geçen seneye ait tüm CRT'ler Amerika tabanlı projelerden oluşturulmuştur ve %95'i yerli alıcılar tarafından satın alınmıştır.¹⁰⁹

¹⁰⁸ Ahmet Nart, “Zorunlu Ve Gönüllü Karbon Piyasaları ve İlgili Düzenlemeler”, **Sermaye Piyasası Kurulu Ortaklıklar Finansmanı Dairesi**, Yeterlik Etüdü, Ankara, 2012, s.40-41.

¹⁰⁹ Stanley ve Hamilton, **a.g.e.**, s.10.

Şekil 2.4. Tezgâh Üstü Piyasalarda (OTC) İşlem Gören Standartların Dağılım Yüzdesi 2011



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuş. Veriler: Ecosystem Marketplace 2012 (Erişim) http://www.ecosystemmarketplace.com/pages/dynamic/library.sub_section.landing_page.php?section=library&category_section=carbon, 20 Haziran 2012.

2.1.2.2. Bağlayıcılığı Olmayan Doğrudan İkili Anlaşmalar (OTC)

CCX'in dışında, emisyon üst sınırı ile yürütülmeyen, bütün bir piyasa oluşturan çok sayıda gönüllü işlemler de mevcuttur. Bu piyasa, emisyon izinlerinin alınıp satılabildiği üst sınır ve ticaret sisteminin bir parçası olmadığından dolayı, söz konusu gönüllü piyasada satın alınan neredeyse tüm Karbon denkleştirme kredileri proje tabanlı işlemlerden kaynaklanmaktadır. Bu sebeple, bu piyasa gönüllü denkleştirme piyasası olarak adlandırılır. Formalı bir borsa vasıtasıyla faaliyet göstermediğinden dolayı, gönüllü Tezgâh Üstü Piyasa (OTC) olarak da adlandırılır.¹¹⁰

Gönüllü denkleştirme piyasa talebi, özellikle perakende piyasasında, üst sınır ile yürütülmediğinden dolayı, denkleştirme kredi alımları için talep eğrisinin, AB ETS ile olduğu kadar adil ticaret piyasaları ya da organik pamuk ile de ortak özellikleri bulunmaktadır. Alıcı motivasyonları, iklim değişikliği etkilerini, yenilikçi yardımdaki payını (interest), halkla ilişkiler menfaatlerini,

¹¹⁰ Steve Zwick, "Carbon Funds: In the Drivers Seat", **Ecosystem Marketplace**, 25 Haziran 2007, s.39.

federal yönerge için hazırlık (ya da cayma) ihtiyacını ve karlı bir şekilde kredileri yeniden satma planlarını yönetme isteğini içermektedir.

Denkleştirme piyasasındaki tedarikçiler, öncelikli olarak VER'leri oluşturma ve kredi kaynaklarıyla ilgilenen proje geliştiricilerinin bulunduğu düzenli piyasaya mevcut durumda birçok sebeple satılamayan krediler potansiyel JI ya da CDM karbon finans projelerinin gücüne zarar verme beklentisi içerisinde olan online denkleştirme koruma kuruluşları satan perakendecileri içermektedir. Tedarik zincirindeki konumlarına bağlı olarak, satıcılar dört temel seviyede kategorize edilmektedirler.

- Proje geliştiricileri, sera gazı denkleştirme projeleri geliştirirler ve kaynaklara, perakendecilere ya da son müşteriye karbon satabilirler.
- Toptancılar denkleştirme kredilerini yalnızca toptan satarlar ve kredilerin bir portföyüne sahip olurlar.
- Perakendeciler, bireylere ve kuruluşlara, genellikle online olarak, az miktarlarda kredi satarlar ve kredi portföyüne sahip olurlar.
- Bazı durumlarda, VER'ler de kendi kredileri olmayan ancak satıcılar ve alıcılar arasındaki işlemleri kolaylaştıran brokerlerden da geçerler.¹¹¹

2.1.2.3. Gönüllü Karbon Piyasaların Büyüklüğü ve Trendi

Ecosystem Marketplace ve Bloomberg'in son araştırmasına göre, 2011 yılında gönüllü karbon piyasalarındaki işlemlerin toplam değeri %33 artışla 576 milyon Dolara yükselmiş, işlemlerin toplam hacmi 95 MtCO₂eşdeğer ulaşmış bulunmaktadır. 2010 yılına göre kıyaslandığında ise, işlem hacminde %28 düşüş yaşanmış olmasına rağmen piyasanın değeri %28 artmaktadır. Bu platformlar, denkleştirme işlemlerinde bir başka 2 MtCO₂eşdeğer ev sahipliği etmiştir. Bu hacim, 2010'daki ile aynıdır ve küresel gönüllü piyasa

¹¹¹ Katherine Hamilton v.d., "State of the Voluntary Carbon Market 2007: Picking Up Steam", **Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance**, 17 Temmuz 2007, s.22.

hissenin % 2'sini oluşturmaktadır. “Diğer borsalar” üzerine rapor edilen daha az miktardaki alım satımlar, yeni gelişmekte olan çeşitli platformların 2011 senesinde artış gösteren aktivitelerini gördükleri bu sektörde daha küçük hacimlere yol açmaktadır (Tablo 2.3.).¹¹²

Tablo 2.3. Gönüllü Karbon Piyasaları Hacimleri ve Değeri 2010- 2011

Piyasalar	Hacim(MtCO_{2e})		Değer (\$ Milyon)	
	2010	2011	2010	2011
<i>Gönüllü OTC</i>	128	93	422	572
<i>CCX</i>	2	-	0.2	-
<i>Diğer Piyasalar</i>	2	2	11	4
Toplam Gönüllü Piyasalar	132	95	433	576

Kaynak: Ecosystem Marketplace and the World Bank's State and Trends of the Carbon Markets 2012.

Gönüllü piyasalardaki VER'lerin 2011'deki ortalama fiyatlarında çok az bir artış gerçekleşmiştir, 2010'da 6 Dolar Ton başına CO_{2e}değeri'den 2011'de 6.2 Dolar Ton başına CO_{2e}değeri'e yükselmiştir. 1 ile 2 Dolar Ton başına CO_{2e}değeri aralığında alım satımı yapılan kredilerin hacimleri ikiye katlanırken, 5 ile 10 Dolar Ton başına CO_{2e}değeri aralığındaki kredi hacminde de aynı durum söz konusu olmuştur. Ortalamanın üzerindeki fiyatlar, yeni oluşmakta olan yerli programlar ve vadeli uyum piyasası kullanımı için uygun şartlara sahip krediler ve yüksek miktarda etkileyici projelerden sağlanan yeni açılan kredilere dayandırılmıştır. 2010 ortalama fiyatı, 2011 senesinde, 1 Dolar ton başına CO_{2e}değeri'den az miktardan 100 Dolar ton başına CO_{2e}değeri'nin üzerine çıkarak, proje standardı, yeri ve teknolojisine göre büyük değişiklikler gösteren rapor edilmiştir.¹¹³

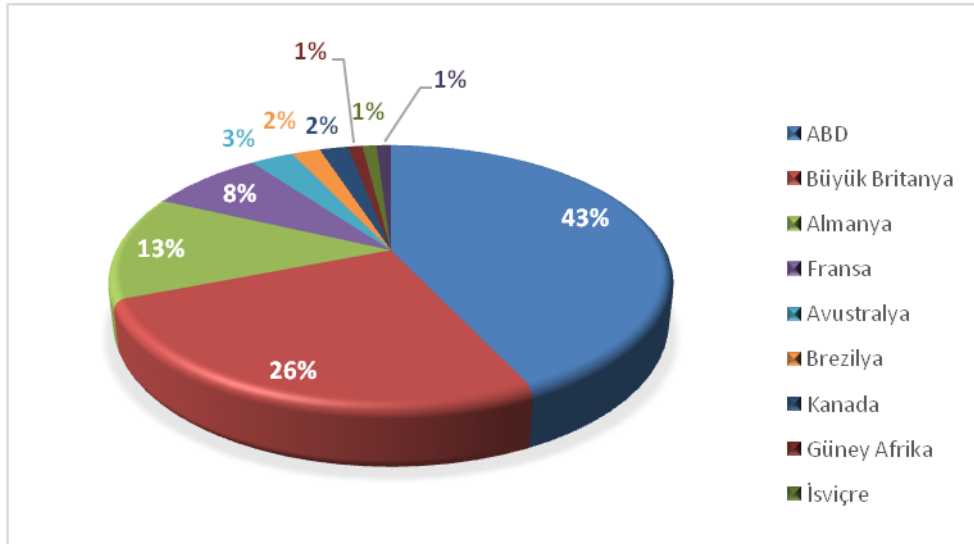
Kyoto Protokolü kapsamında herhangi bir sayısallaştırılmış hedefi bulunmayan ABD'nin, diğer bölgelere kıyasla bu piyasalarda en yüksek paya sahip olması oldukça dikkat çekicidir. Bu büyük payına sahip olmasının temel nedenleri arasında ise olası yaptırım ve yasal düzenlemelere hazırlıklı olmak

¹¹² Stanley ve Hamilton, **a.g.e.**, s.9.

¹¹³ Stanley ve Hamilton, **a.g.e.**, s.10.

amacıyla bu piyasalara katılım gösteren işletmelerin yükselen talepleri yer almaktadır (Şekil 2.5.).¹¹⁴

Şekil 2.5. Tezgâh Üstü Piyasalardan Emisyon Alan Ülkelerin Sertifikalarının Satın Alma Dağılım Yüzdeleri



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuş. Veriler: Ecosystem Marketplace 2012 Ecosystem Marketplace 2012 (Erişim) http://www.ecosystemmarketplace.com/pages/dynamic/library.sub_section.landing_page.php?section=library&category_section=carbon, 20 Haziran 2012. Not: 343 gözlemlere dayanmaktadır.

2.1.2.4. Chicago İklim Borsası (CCX)

Kyoto Protokolünden ve BMİDÇS'nin finansal mekanizmalarından bağımsız olarak piyasa temelli sistem Chicago İklim Borsasıdır (CCX). CCX'e katılım gönüllülük esasına dayanmakta, ancak katılım sağlandıktan sonra emisyon azaltımı için bir hedef alınması gerekmektedir. Bu nedenle hukuki bağlayıcılığı bulunmaktadır.¹¹⁵

Chicago İklim Borsası'nın amaçları şunlardır:

- Sera gazı emisyon izinlerinin ve ticaretinin şeffaf, iyi tasarlanmış ve çevreyle uyumlu bir biçimde yapılmasını sağlamak,

¹¹⁴ Stanley ve Hamilton, a.g.e., s.9.

¹¹⁵ World Bank, 2009, s.46.

- Sera gazlarının azaltılmasında maliyetleri düşürmek için önerler geliştirmek ve enstitüler kurmak,
- Sera gazı azaltımı için kamu ve özel sektörde kapasite artırımını sağlamak,
- Sera gazı emisyonu azaltımında geçerli olan maliyet etkin yapıları güçlendirmek, Küresel iklim değişikliği riskinin yönetilmesinde kamuoyunu bilinçlendirmektir.¹¹⁶

2003'ten itibaren 2010 yılı boyunca, Chicago İklim Borsası (CCX) gönüllü üst sınır ve ticaret sistemi olarak işleyiş göstermiştir. Onun “tam üyeleri” genellikle, Sera gazları emisyonlarını azaltmak üzere, borsaya taahhüt eden Amerika temelli kuruluşlardır. Her yıl, güvenceli kuruluşlar, azaltım taahhütleri ile uyuşmak için, sözde Karbon Finansal Enstrümanları olan(CFI'ler)* yeterli oranda CCX uyum enstrümanı teslim etmek durumundadırlar.¹¹⁷

Tüm program referans değeri, yaklaşık olarak 700 Mt CO₂eşdeğer kapsamaktadır. Denkleştirme kredileri proje geliştiricileri aynı zamanda “katılımcı üyeler” olarak sisteme katılım gösterebiliyor ve ticaret platformuna CCX doğrulanmış denkleştirme kredileri sağlayabiliyorlar. Bu denkleştirme kredileri platformda Karbon Finansal Enstrümanları (CFI) olarak tanındıktan sonra, uyum ya da diğer amaçlar için üyeler ya da likidite sağlayıcıları tarafından satın alınabilen CCX izinlerin de platformda bu şekilde tanınabilmektedir.¹¹⁸

İklim Borsası Grubu olan CCX sahiplerinin satın alımını takiben, CCX programı ve platformunun 2011 yılının Ocak ayında sürekliliği sonlanmıştır.¹¹⁹

¹¹⁶ Arı, **a.g.e.**, s.89.

*1 CFI=100 tCO₂eşdeğer

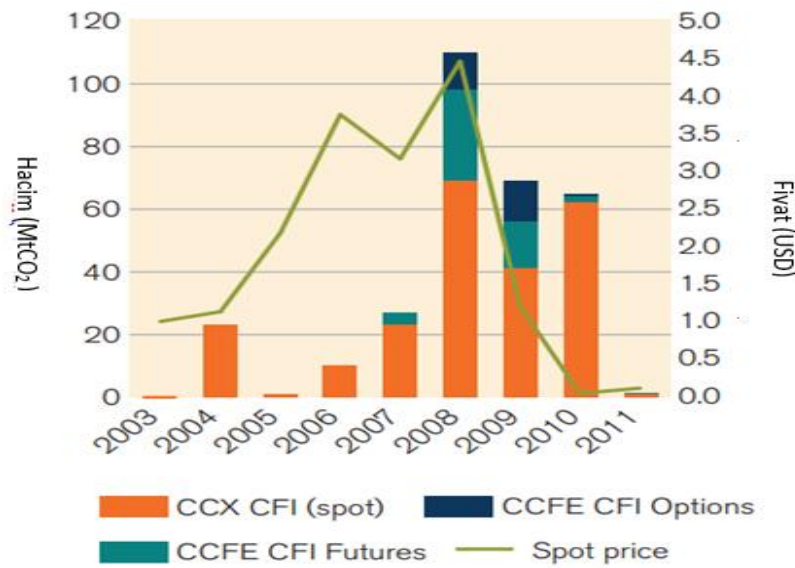
¹¹⁷ Intercontinental Exchange, “Chicago Climate Exchange Fact Sheet”, Aralık 2011. (çevrimiçi) https://www.theice.com/publicdocs/ccx/CCX_Fact_Sheet.pdf, 16 Temmuz 2012.

¹¹⁸ Kossoy, leader ve Guigon, **a.g.e.**, s.90.

¹¹⁹ Chicago Climate Exchange, CCX Advisory 2010-16, Aralık 2010.

2003'ten 2011'e kadar, CCX uyum enstrümanlarının 745Mt CO₂eşdeğer miktarı, 290 milyon dolar kümülâtif değerini temsil eden, CCX, CCFE ya da CCX denkleştirme kredisi alınıp satılmıştır. 2011'de, CCX denkleştirme kredilerinin 203,000 ton CO₂eşdeğer miktarı, 64,715 Dolar toplam değerini temsil ederek, CCX Denkleştirme kredileri değiştirilmiştir (Şekil 2.6.).¹²⁰

Şekil 2.6. Chicago İklim Borsası (CCX) Tarihi İşlem Hacimleri ve Değerleri



Kaynak: Alexandre Kossoy, "Team leader ve Pierre Guigon, State and Trends of the Carbon Market 2012", **World Bank**, Washington DC, Mayıs 2012, s.90.

2.1.2.5. İngiltere Emisyon Ticareti Sistemi

Avrupa Birliği kendi ticaret şemasını oluşturmadan üç sene önce, İngiltere hükümeti 2002 Mart ayında İngiltere emisyon ticaret sistemini başlatmıştır. Bu gönüllü bir sistemdi ve dünyanın ilk üst sınır ve ticaret sera gazları emisyon ticaret şemasıdır. Bu sistem, 2006'nın Aralık ayında sona ermiş ve son piyasa uzlaşması, sistemin kurulmasından altı ay sonra, 2007 Mart ayında gerçekleşmiştir. Söz konusu sistem, küresel ısınma potansiyeline bağlı olarak değerlendirilen, Kyoto Protokolü kapsamındaki altı

¹²⁰ Alexandre Kossoy, Team leader ve Pierre Guigon, "State and Trends of the Carbon Market 2012", **World Bank**, Washington DC, May 2012, s.90.

grup sera gazı emisyonlarının tamamını düzene koymaktadır. Sistem kapsamında tanımlanan bireysel emisyon limitleri ve ticaret için kullanılan birimler, karbondioksit eşdeğeri (tCO_{2e} eşdeğer) tonu cinsinden tanımlanır.¹²¹

İngiltere Emisyon Ticaretinin katılımcıları “Doğrudan Katılımcılar” ve “Anlaşmalı Katılımcılar” olarak ikiye ayrılmaktadır.

Doğrudan Katılımcılar: Doğrudan emisyonları olan firmalar veya nihai tüketicilerdir, Doğrudan katılımcılar, her yıl için sözleşme yapılan azaltım taahhüdünden az miktarda, kendi referans değer emisyonlarına eş değer olan izinlerin tahsis edildiği üst sınır emisyon ticaret sistemine tabidirler. Kendi azaltım taahhütlerini karşılamak üzere ticaret kullanabilirler ve azaltımlarının sözleşmedeki seviyeyi aşması durumunda ETS'deki izinlerini satabilmektedir.¹²²

1998-2000 yılları arasındaki emisyonlarının ortalaması alarak, 2002-2006 dönemindeki emisyon azaltma hedeflerini belirlemişlerdir. Bu firmalara teşvik ödemeleri “müzayede” yolu izlenerek gerçekleştirilmiştir. Müzayede ile teşvikten faydalanabilmek isteyenlerin sayısal emisyon azaltma taahhüdünde bulunması gerekmektedir. Hükümet emisyon azaltımı satın almak üzere “müzayede” için bütçe ayırmış ve bu bütçeyle mümkün olabildiğince çok emisyon azaltımı yapılması amaçlanmıştır.¹²³

Anlaşmalı Katılımcılar: İklim Değişikliği Anlaşmaları kapsamında olan şirketler sahip oldukları emisyon sertifikalarının fazlasını ticari bir emtia olarak kullanabilmekte veya emisyonlarının, kendilerine ayrılan tahsilatlardan daha yüksek olması durumunda emisyon sertifikası satın alabilmektedirler. Doğrudan katılımcıların sınıflandırılmasında, nihai tüketicilerinde yer almasının nedeni, tüketim alışkanlıklarındaki düşük emisyon tercihinin, iklim değişikliği

¹²¹ Department of Energy & Climate Change, UK Emissions Trading Scheme, (Erişim) http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/emissions/ccas/uk_ets/uk_ets.aspx, 11 Aralık 2012.

¹²² Stephen Smith ve Joseph Swierzbinski, “Assessing the Performance of the UK Emission Trading Scheme Environmental Resource Economics”, **Springer**, cilt.37, 2007, s.135.

¹²³ Arı, **a.g.e.**, s.101.

ile mücadeleyi hızlandıracağı düşüncesidir. Sistem süresi boyunca, otuz üç “doğrudan katılımcı” kuruluş, 7,2 milyon ton CO₂ eşdeğer miktarından fazla emisyon azaltımını başarabilmiştir. 2006 yılında, yaklaşık 11,9 milyon ton CO₂ eşdeğer miktarı ticaret edilmiştir.¹²⁴

2.2. DÜNYADA BAZI EMİSYON TİCARETİ SİSTEMLERİ

2.2.1. Avrupa Birliği Karbon Ticaret Sistemi (EU-ETS)

Kyoto Protokolü imzalanana kadar Avrupa’da emisyon ticareti ile ilgili neredeyse hiçbir program uygulanmamıştır. Ancak Protokol’ün kabulüyle birlikte, belirlenen zorunlu emisyon azaltım hedeflerine ulaşmada emisyon ticaretinin kullanımı, AB’de dikkatle değerlendirilmeye başlanmıştır. Bu doğrultuda, Avrupa Birliği Sera gazı Emisyon Ticaret Sistemi (EU ETS), Ocak 2005’te dünyanın en büyük çok ülkeli ve çok sektörlü sera gazı emisyon ticaret sistemi olarak faaliyete geçmiştir. Sistemde her emisyon satılınımcıya atanan AB Emisyon İzinlerin (EUA) miktarı üye ülkeler tarafından hazırlanan ve Avrupa Komisyonu tarafından onaylanan Ulusal Tahsis Planlarında belirlenmiştir.¹²⁵

Sistemde, 27 Avrupa Birliği üyesi ülkenin yanısıra İzlanda, Norveç ve Lihtenştayn (Liechtenstein) Prenslığı ile birlikte toplam 30 ülke emisyon ticareti yapmaktadır.¹²⁶ AB üyesi ülkelerin kendi ulusal emisyon hedefleri, emisyon azaltım yükümlülüklerini tanımlayan AB yük paylaşım anlaşması çerçevesinde oluşturulmuştur. Her ülkenin bir Ulusal Tahsis Planı (National Allocation Plan) geliştirmesi gerekmektedir. Bu planlar, programın farklı aşamalarında her AB ülkesindeki kaynaklara yıllık belirli hacimde CO₂’yi

¹²⁴ Department of Energy & Climate Change, UK Emissions Trading Scheme, (Erişim) http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/emissions/ccas/uk_ets/uk_ets.aspx, 11 Aralık 2012.

¹²⁵ Nicholas Stern, “The Economics of Climate Change: The Stern Review”, **Cambridge University Press**, 2007, s.145.

¹²⁶ Çabuk, **a.g.e.**, s.177.

atmosfere bırakmalarını sağlayan emisyon izinleri (EUA) tahsis etmektedir. Emisyon izinleri tahsis edilirken, öncelikle tüm sektörler için toplam emisyon hacmi belirlenmekte ve daha sonra bu toplama orantılı miktarlarda emisyon izinleri verilmektedir. Her yıl sonunda kaynaklar bıraktıkları toplam CO₂ hacmine karşılık gelen miktardaki EUA'ları ülkenin emisyon kayıt defterine işletmek zorundadır.¹²⁷ Bu bağlamda, çelik endüstrisi, çimento endüstrisi ve elektrik üreticileri gibi yoğun enerji kullanan ve AB CO₂ emisyonlarının yarısını, sera gazı emisyonlarının ise %40'ını temsil eden, 11,500 tesis sisteme dahil edilmiştir.¹²⁸

Emisyon izinleri müzayede yoluyla satış ya da ücretsiz olmak üzere iki yolla tahsis edilmektedir. Kaynaklar elde ettikleri bu izinleri, kendi sera gazı emisyonlarını karşılamada ya da diğer kaynaklarla değiştirmede kullanabilir. Fazla emisyon iznine sahip kaynaklar bu izinleri piyasada ihtiyacı olanlara satmak, ek emisyon iznine ihtiyaç duyan kaynaklar da bu izinleri satın almak isteyebilir. Buna ilişkin olarak, emisyon kaynakları, emisyon azaltım maliyetleri ile piyasadaki emisyon izin fiyatlarını karşılaştıracaktır. Düşük marjinal azaltım maliyeti olan kaynaklar emisyonlarını azaltmaya yönelik önlemler alıp fazla emisyon izinlerini piyasada satarken, yüksek marjinal azaltım maliyeti olan kaynaklar da emisyon izni satın alır. Böylece, emisyonlar en düşük maliyetle azaltılmış olur. Görüldüğü gibi, atmosfere bırakılan zararlı sera gazlarının piyasa mekanizması yoluyla azaltılmasına yönelik olarak tasarlanan emisyon ticareti mekanizması, hedeflenen emisyon seviyesine, toplumu en az maliyetle ulaştırmayı taahhüt etmektedir. Emisyon ticaretinin maliyet etkinliği sağlayan bu özelliği, tam rekabet piyasası ve bütün piyasa katılımcılarının rasyonel davrandığı varsayımları altında, birçok ekonomist ve politikacı tarafından çevre politikalarını destekleyen, piyasa bazlı ve etkin bir araç olarak görülmesini sağlamıştır.¹²⁹

¹²⁷ Hakan Çelikkol ve Nasıf Özkan, “Karbon Piyasaları ve Türkiye Perspektifi”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı 31, Aralık 2011, s.211.

¹²⁸ Çabuk, a.g.e, s.177.

¹²⁹ Çelikkol ve Özkan, **a.g.m.**, s.212.

2005-2007 yıllarını kapsayan 1.uygulama ve 2008-2012 yıllarını kapsayan 2.uygulama dönemleri tamamlanmış ve yeni dönem 3.faz olarak 2013 yılından itibaren başlamıştır.

1.Faz uygulama dönemi: AB-ETS'in birinci dönemi 1 Ocak 2005 tarihinde başlamıştır. Bu döneme "öğrenme periyodu" adı da verilmektedir. Bu süreçte AB, Kyoto Protokolünün ilk taahhüt dönemi olan 2008-2012 dönemine hazırlanmıştır. AB-ETS'nin birinci döneminde, işletmelere geçmiş yıllardaki emisyonlarıyla orantılı emisyon salma hakkı (grandfathering) verilmiştir. CDM ve JI projeleriyle kazanılan sertifikaların emisyon azaltım taahhütlerinin yerine getirilmesinde toplam taahhüdün yüzde 13'üne kadar karşılamasına izin verilmiştir.

"25 üye ülkenin yer aldığı bu dönemde, ulusal izin planlarının esnek olduğu görülmektedir. Emisyon salma hakkının ve sertifikasının Kyoto Birimleri cinsinden ifade edildiği EUA'ların büyük bir kısmı ücretsiz olarak dağıtılmıştır. Bu dönemde sera gazı emisyonlarından sadece CO₂ için bir taahhüt istenmiştir. Taahhütleri yerine getirmemenin cezası ton başına 40 Avro olarak belirlenmiştir. Bu esneklikler, emisyon sertifikası fiyatlarında dengesiz hareketler görülmesine neden olmuştur. Birinci dönemde ülkelere, ulusal izin planlarına göre dağıtılan EUA'ların yüzde 90'ı ücretsiz, yüzde 10'u ise açık artırmayla dağıtılmıştır. Bu dönemde "excess allowances" adı verilen fazla izinlerin ülkelere ücretsiz ya da az bir ücret karşılığı dağıtılmış, arz fazlası, emisyon azaltımı yerine düşük fiyatlarla emisyon sertifikası satın almayı cazip kılmıştır. Bu yapısıyla öğrenme döneminin emisyon azaltımı açısından tam olarak başarıya ulaştığı düşünülememektedir".¹³⁰

2.Faz uygulama dönemi: EU-ETS'nin ikinci dönemi, 1 Ocak 2008 tarihinde başlamış olup, 2012 yılında sona ermiştir. AB-ETS ikinci döneminde veriler daha iyi derlenmiş ve geliştirilmiş, izleme sistemleri olgunlaştırılmıştır. Üye ülkeler kendi sorumluluklarından dolayı Avrupa Konseyine savunma vermekle yükümlü kılınmışlardır. AB-ETS'nin ikinci döneminde Avrupa Birliği,

¹³⁰ Arı, a.g.e., s.91-92.

2005 yılına göre emisyonlarını yüzde 6,5 oranında azaltmayı hedeflemektedir. Öğrenme döneminden elde edilen deneyim 2012 yılının sonunda etkisini hissettirebilecektir. 27 ülkenin katıldığı ikinci dönemde, EUA'ların bir önceki döneme göre daha sıkı bir şekilde dağıtıldığı görülmekte ve uygulamanın daha verimli ve başarılı geçmesi beklenmektedir. Taahhüdünü yerine getirmemenin cezası ton başına 100 Avro 'dur. Avrupa Komisyonu, AB-ETS sayesinde, AB'nin Kyoto taahhütlerini yerine getirmesi maliyetini yüzde 35 oranında düşürmeyi ve 2012 yılına kadar her yıl 1,3 milyar Avro fayda sağlamayı hedeflemektedir. İkinci dönem için yaşanan bu gelişmeler AB ETS'nin daha kararlı ve daha iklim dostu bir sistem olacağını göstermektedir. Ayrıca emisyon sertifika fiyatlarının dengeli bir seyir izleyebileceği düşünülmektedir.¹³¹

3.Faz uygulama Dönemi: 2005 yılında başlatılan AB ETS 2013 yılından itibaren 2020 yılına kadar çalışmaya başlamıştır. Sistemini güçlendirmek amacıyla 2009 yılında onaylanan büyük bir revizyonla üçüncü faz aşaması 1. ve 2. uygulama dönemlerinden önemli ölçüde farklı olduğu ve daha fazla uyumlaştırılmış olan kurallara göre değiştirilmiştir.¹³²

Üçüncü faz için önemli değişiklikler şunlardır:

- AB ETS'nin üçüncü dönem uygulamasına göre yıllık emisyon azaltımları 2.fazın yıllık ortalamasına göre %1.74 azaltılacaktır. 2020 yılına kadar toplam emisyon azaltımları (2.faz emisyon azaltımları dahil) %21 kadar hedeflenmiştir. ETS dışındaki sektörler için ise, 2005 yılı baz alınarak yapılacak indirim oranı %10 olacaktır.
- Müzayede yöntemi ile dağıtılacak izinler miktarı oransal olarak %3'lerden %50'lerin üzerine çıkarılacaktır.

¹³¹ Arı, a.g.e., s.92.

¹³² European Commission, Climate Action, EU emissions trading system 2005-2012, (Erişim) http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013/index_en.htm, 21 Eylül 2012.

- Yeni AB üyesi ülkeler ile kişi başına düşen gelir miktarı AB ortalamasının altında olan üye ülkelere karbon izinlerinde bir ayrıcalık tanınacaktır.
- AB ETS havacılık sektör de yer alacaktır.
- Karbon kaçağı riski altında bulunan sektörlerle, sektör içerisinde en verimli teknolojileri kullanan tesislerin alabileceği miktarda izinlerin %100'ü ücretsiz olarak dağıtılacaktır.
- Küçük yayıcılar ve hastaneler katılmamak için potansiyel yaratılacaktır.¹³³
- Ortak Yürüme (JI) ve Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) yolu ile tedarik edilecek krediler, 2008 ve 2020 yılları arasında toplam indirim miktarının %50'sini aşmayacak şekilde sınırlandırılacaktır.
- Enerji sektöründe izin dağıtımı, birçok AB üyesi ülkede, %100 açık artırma yöntemi ile yapılacaktır.
- AB dışı ülke sanayileri ile ciddi rekabet yaşayan sanayi alt sektörleri, ürün bazında kıyaslama yolu ile %100 ücretsiz izin elde edecektir.¹³⁴

2.2.2. ABD Emisyon Ticaret Sistemi

Günümüzde giderek büyüyen emisyon sertifikası piyasalarının başlangıcı ABD'nin hava kirliliğine neden olan SO₂ ve NO_x gazları için uyguladığı emisyon ticareti sistemidir. Geçmişte hava kalitesini iyileştirmek için yapılan bu uygulamanın iklim değişikliği ile mücadele için de yapılabileceğini dünyaya ilk ABD ifade etmiştir. ABD bu fikrinin kaynağı olmasına rağmen, Kyoto Protokolüne taraf olmamış ve emisyon ticareti sistemini de kullanamamıştır. Bununla beraber ABD'de, eyaletler düzeyinde

¹³³ European Commission, "EU action against climate change: The EU Emissions Trading Scheme, Directorate-General for the Environment Information Centre", Brussels, 2009, s.12.

¹³⁴ İsmet Munlafalıoğlu ve R.Barış Canpolat, "Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi (AB ETS) revizyonu", y.t., y.y., s.4. (çevrimiçi) [http://enver.com.tr/bilgiler/Avrupa%20Birligi%20Emisyon%20Ticaret%20Sistemi%20\(AB%20ETS\)%20Revizyonu.pdf](http://enver.com.tr/bilgiler/Avrupa%20Birligi%20Emisyon%20Ticaret%20Sistemi%20(AB%20ETS)%20Revizyonu.pdf), 15 Ekim 2012.

Kyoto Protokolünün esneklik mekanizmalarına benzer uygulamalarda bulunmaktadır. Bu kapsamda bazı eyaletler kendi emisyon ticareti sistemini kurarken bazı eyaletler de eyaletler arası ortak emisyon ticareti yapmaktadır. Federal hükümet, eyaletler düzeyinde uygulanan emisyon ticaretinin federal düzeyde uygulanabilmesi için mevzuat çalışmaları yapmaktadır.¹³⁵

2009 yılında Waxman-Markey (W-M) yasası ile ABD politikasında ciddi bir değişim olduğu görülmüştür ve ABD’de federal düzeyde bir emisyon ticareti sisteminin kurulmasını amaçlamıştır. Sisteme ABD’nin Seragazi emisyonlarında 2020 yılına kadar 2005 değerlerinin yüzde 17’si ve 2050’ye kadar toplam yüzde 83’ün altındaki değerlere erişim hedeflenmektedir. Elektrik üreticileri, rafineriler, doğal gaz arz edenler ve enerji yoğun sanayi tesisleri (demir çelik, çimento ve kağıt) için emisyon kotasının uygulaması planlanmakta olup, bu tesisler için getirilen kota miktarı ABD’nin 2016 yılındaki toplam emisyon miktarının yüzde 85’ine karşılık gelmektedir.¹³⁶

2010 yılında ABD federal bütçesine göre 10 yıllık yatırımla yılda 15 milyar dolarlık sera gazı emisyon kredi satışı planlanmıştır. “Üst sınır ve ticaret” sistem kapsamında tüm sera gaz emisyon kredileri açık artma yöntemiyle piyasaya sürülecektir, fiyat olarak ton başına 10 Dolar olacak ve 2012 yılında toplam izin değeri 78.8 milyar Dolar olacaktır. İzin fiyatları her yıl enflasyon oranında ile % 5 oranındaki yıllık artış oranının toplamı kadar artacaktır ve 2019 yılına kadar 83 milyar Dolara ulaşması beklenmektedir.¹³⁷

2.2.3. Japonya Emisyon Ticaret Sistemi

Japonya’nın Kyoto Protokolündeki taahhüdü, 1990 yılına göre emisyonlarını 2008 – 2012 döneminde %6 oranında azaltmaktır. 2008 yılında

¹³⁵ Arı, **a.g.e.**, s.98.

¹³⁶ American Clean Energy and Security Act, (Erişim) http://en.wikipedia.org/wiki/American_Clean_Energy_and_Security_Act, 23 Aralık 2012.

¹³⁷ Emissions trading, United States, (Erişim) http://en.wikipedia.org/wiki/Emissions_trading#United_States, 23 Aralık 2012.

emisy on Ticaret Danışmanlık Komitesi tarafından taahhüdü yerine getirmek üzere Keidanren Gönüllü Eylem Planı hazırlamıştır ve emisyon ticareti deneysel entegre iç piyasa yapılması ön görülmüş, hükümet tarafından zorunlu ticaret sistemi tanınmıştır. 2010 yılında iklim değışikliğı ile mücadele için temel kanun tasarlanarak üst sınır ticaret sistemi tanımlanmıştır. Toplam 1400 kuruluşla uygulamaya başlamıştır. Japonya planlamasına göre orta ve uzun vadeli hedefler belirlenmiştir, orta vade için 1990 yılına göre 2020'ye kadar emisyon azaltım %25 oranında planlanmıştır, uzun vade ise 1990 yılına göre %80 oranında ön görülmüştür. ¹³⁸

Japonya Emisyon Ticareti Sistemi, emisyon azaltımının maliyetini düşürmeye yönelik olarak Nisan 2005'den beri uygulanmaktadır. Emisyon izinlerin Japonya Çevre Bakanlığı tarafından dağıtmakta olup, emisyon azaltımının sağlanabilmesi için şirketler gönüllü olarak emisyon azaltma hedefi belirlemekte ve bu hedeflerini gerçekleştirmeleri halinde bazı sübvansiyonlardan yararlanabilmektedirler. Bu amaçla, 2005 yılında 3 milyar Yen, 2006 yılında 2,76 milyar Yen ve 2007 yılında 3 milyar Yen bütçe ayrılmıştır. Sübvansiyonlar azaltım maliyetinin üçte birini karşılamakta ve her bir şirket için en fazla 200 milyon Yen'lik bütçe sağlanabilmektedir. Sisteme katılan şirketler hedeflerini yerine getirebilmek için diğer şirketlerden emisyon sertifikası satın almakta ya da Temiz Kalkınma Mekanizması kapsamında oluşturulan emisyon sertifikalarını (CER) kullanmaktadır. ¹³⁹

2.2.4. Avustralya Emisyon Ticaret Sistemi

Avustralya, 2007 yılında Kyoto Protokolüne taraf olmuş, Kyoto Protokolüne taraf olmadan önce de emisyon azaltımına yönelik çeşitli tedbirleri yürürlüğe koymuştur. Bunlar, kömür santrallerinin enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik "Enerji Üretimi Verimliliği Standardı"

¹³⁸ Ministry of the Environment, "Consideration of Emissions Trading Scheme in Japan", **Office of Market Mechanisms**, Japan, 2012, s.2-3.

¹³⁹ Arı, a.g.e., s.96.

oluşturulması, 1998 yılında “Ulusal Sera Gazı Stratejisi” hazırlanması, 2000 yılında, “Yenilenebilir Emisyon Ticareti Sistemi” kapsamında “Yenilenebilir Enerji Sertifikalarının hazırlanması için ulusal mevzuatın hazırlanması, 2003 yılında Yeni Güney Galler Eyaletinde “Yeni Güney Galler Emisyon Ticareti Sisteminin” kurulması, 2020 yılına kadar yenilenebilir enerjinin payının 20.000 GWh çıkarılması hedefinin ortaya konulması, gönüllülük esasına dayanarak sera gazı emisyonlarını azaltmayı amaçlayan şirketlere finansal yardım yapılması ve bu amaca yönelik bir fon oluşturulmasıdır. Avustralya hükümetinin uzun dönemdeki amacı sera gazı emisyonlarını azaltmaktır. Bunun için belirlenen yol haritasının özelliği uygulamada pratik ve tüm sektörleri içine alan emisyon azaltımını sağlamaktır.¹⁴⁰

Avustralya'da Senato, Şubat 2010 itibariyle üçüncü kez, ekonominin birçok sektöründen emisyonlarını 2020'ye gelindiğinde 2000 seviyelerine kıyasla %5 (2005 seviyelerine kıyasla %11) azaltmalarını talep eden bir tasarı sunmuştur. Daha önce sunulan ve iki kez reddedilen bir tasarı, bu hedefin gerçekleşmesine yardımcı olmak amacıyla sınırsız CER kullanımının yolunu açmış ve 2020 yılına kadar 468 milyon CER için talep oluşturmuştur. Söz konusu tasarı, ofsetlere olan talebi 918 milyon krediye çıkartacak olan uluslararası bir anlaşmanın imzalanması durumunda, azaltım hedefini %25'e yükseltmeyi de teklif etmiştir. Hükümetin desteklediği bu tasarıya muhalefet konumundaki Liberal parti tarafından karşı çıkılrsa da, bu parti, karbon ofsetlerini de içine alan rakip bir tasarının ortaya çıkmasını sağlamıştır.¹⁴¹

2.3. KARBON EMİSYON TÜREV PİYASALARI

Emisyon izinleri ve ofset kredileri için bir piyasa oluşturmak aynı zamanda birleşik türev piyasalarının oluşumuna sebebiyet vermektedir. Bir türev sözleşmesi, değeri bir dayanak varlığının değerine (örneğin bir hisse),

¹⁴⁰ Arı, a.g.e., s.107.

¹⁴¹ Rıza Kadılar, **Karbon fırsat mı Tehdit mi?**, Destek Yayınevi, İstanbul, 2010, ss.147-148.

ticari eşyaya (örneğin buğday ve yağ) ya da ölçülebilir bir olaya (hava durumu ya da iflas durumu) dayanan ya da bunlardan kaynaklanan bir finansal araçtır. Karbon piyasalarında türev sözleşmeleri, karbon emisyon izinlerin ya da ofset kredilerinin fiyatlarına dayanmaktadır.¹⁴²

2.3.1. Karbon Emisyon Forward Sözleşmeleri

Vadeli işlemler, belirli tarihte teslimi söz konusu olacak herhangi bir varlığın vadesi, fiyatı ve miktarı bugünden belirlenerek sözleşmeye bağlandığı işlemlerdir. Vadeli işlemlerin ilk örnekleri olan forward işlemler ileri bir tarihte bugünden belirlenen bir fiyattan bir varlığın alınıp satılmasına imkân veren ve sözleşme taraflarına yükümlülük getiren sözleşmelerdir.¹⁴³

Bu sözleşmeler kapsamında, iki taraf gelecekte belirli bir zamanda (teslim ayı) belirli bir fiyat üzerinden bir yıla (Bir karbon denkleştirme sertifikasının temsil ettiği emisyon azaltımlarının oluşturulduğu yıl) ait CO₂ sabit izinlerin miktarını takas etmek üzerine anlaşmaktadırlar. Bu teslim ayının sonunda, CO₂ izinlerinin sözleşmeli miktarı, bir kayıt sisteminde alıcının hesabına fiziksel olarak transfer edilmektedir ve fonlar satıcıya transfer edilmektedir. Karbon denkleştirme sertifikasının temsil ettiği emisyon azaltımlarının oluşturulduğu yıl (vintage year) transfer edilecek olan CO₂ izinlerin uyumluluk yılına atıfta bulunmaktadır. Standart bir forward sözleşmesi 1,000 izinlere eş değerdir. Vadeli işlem sözleşmeleri tipik olarak,

¹⁴² US commodity Futures Trading Commission, “Report on the Oversight of Existing and Prospective Carbon Markets”, **Interagency Working Group**, Washington, DC, USA, 2011, s.15.

¹⁴³ Kürşat Yalçiner v.d., **Finansal Teknikler ve Türev Araçlar**, Gazi Kitabevi, Ankara, 2008, s.190-191.

Andrew Coleman, “Financial Contracts and the Management of Carbon Emissions in Small Scale Plantation Forests”, **Motu Economic and Public Policy Research**, University of Otago, New Zealand, Mayıs 2011, s.4.

bütün finansal uzlaştırmaların vade sonunda gerçekleştirilmesini gerektirmektedir.¹⁴⁴

Bir kural olarak, CO₂ vadeli işlemleri elektrik alanındaki vadeli işlem sözleşmeleri gibi yılın Aralık ayına rast gelir. 15 Aralık, birkaç gün öncesi için üzerinde anlaşılmaya varılabilen yani, 10.12.2011 gibi, varsayılan bir tarih olarak tanımlanmaktadır. CO₂ vadeli işlemlerinin fiyatları vadeli döviz işlemlerine dayanan vadeli döviz işlemleri ile temas kurabilir. Oradaki fiyatlar, yeni bir işleticisi için olabilir ancak sadece bir kılavuz niteliğindedir ve genellikle günlük olarak da güncelleştirilmez. Diğer tüm teslim tarihleri, standart olmayan ve bu sayede de bireysel olarak vadeli işlem tedarikçilerinden hesaplanabilir. Bu durum, onları zorlaştırır ve genellikle biraz daha fazla maliyetli olarak kıyaslanabilir.¹⁴⁵ Karbon forward sözleşmelerine ait bir uygulama aşağıdaki gibidir;

- 20 Şubat 2013 tarihinde, 20,000 tonluk EUA, ton başına fiyatı 12.56 Avro, vade tarihi ise 15 Aralık 2017 olmak üzere anlaşmaya varılmıştır. Söz konusu forward sözleşmesi, Vadeli İşlemler Borsasındaki vade tarihi ile aynı olması nedeniyle forward sözleşmenin fiyatı, vadeli işlem borsasındaki fiyatlarla aynı olmaktadır. Bu nedenle sözleşme standart bir CO₂ forward sözleşmesi olarak tanımlanmaktadır.
- 20 Şubat 2013 tarihinde CO₂ satıcısı tarafından, ton başına 12,97 Avro üzerinden 20,000 ton EUA alıcısına, 7 Temmuz 2017 tarihinde teslimi konusunda anlaşılmıştır. Bu tarih standard bir vade sonu tarihi olmamaktadır. Bu nedenle bu tür forward sözleşmeleri standart olmayan CO₂ forward sözleşme olarak tanımlanmaktadır. Bu durumda CO₂ satıcı, Aralık 2016-Aralık 2017 yılları arasında forward

¹⁴⁴ Potomac Economics, “Report On The Secondary Market For RGGI CO₂ Allowances”, **RGGI, Inc. on behalf of the RGGI Participating States**, Aralık 2012, s.4-5.

¹⁴⁵ Purchase and Sale of CO₂ Certificates as Forward, (Erişim) <http://www.emissionshaendler.com/en/consulting-service-co2/purchase-and-sale-forward.html> 18 Mayıs 2013.

sözleşmelerin ortalama fiyatları kadar bir maliyet oluşturmaktadır. Buda forward sözleşmenin fiyatına yansımaktadır.¹⁴⁶

2.3.1.1. Kısa Vadeli (Sat) Forward

Kısa vadeli forward piyasası, değişen ihtiyaçları karşılamak amacıyla, vadeli uzlaşma yapısına birkaç yenilik getirmiştir. Vadeli anlaşma vasıtasıyla fiyatlara kısıtlanan ancak bunu bir yıllık süre zarfında yapmak isteyen alıcılar, kısa-dönem vade işlemi yapabilmektedirler. Teslimat ve ödeme genellikle, kamu hizmeti yapan kuruluşların (utilities) emisyon denge tablosunu doğruladıkları Aralık ayında yapılmaktadır.

2.3.1.2. Uzun Vadeli (Al) Forward

Uzun dönem forward vadesi genellikle uzlaşma tarihini birkaç yıl uzatır ve bu uzlaşma çeşidi satıcının taşıma maliyetine eklenerek yapılır. Taşıma maliyeti hesaplaması, alıcının satıcıya, ödemedeki ve teslimattaki gecikme karşılığında gerçek tahsilât maliyetinin üzerinde bir prim ödeyeceği anlamına gelmektedir. Gelişmiş emtia piyasalarında, vadeli işlemler, tıpkı spot işlemler gibi kota edilmiş fiyatlardır. Ancak, vadeli emisyonlar piyasası sabit tekliflere ve taleplere sahip olmak için oldukça zayıftır. Bu yüzden bunun yerine taşıma vadeli hesaplama yapılmaktadır.¹⁴⁷

2.3.1.3. Taşıma Vadeli Hesaplama Formülü

$$[(\text{Spot İzin Fiyatı}) \times (\text{Borçlanma Faiz Oranı})] + \text{Spot İzin Fiyatı} = \text{Vadeli Sözleşme Fiyatı}$$

¹⁴⁶ Purchase and Sale of CO2 Certificates as Forward, (Erişim) <http://www.emissionshaendler.com/en/consulting-service-co2/purchase-and-sale-forward.html> 18 Mayıs 2013.

¹⁴⁷ Emissions Trading Education Initiative, **A Joint Project of the Emissions Marketing Association and the Environmental Defense Fund Emissions**, E. Wells Street, Milwaukee, WI, USA, 1999, s.31.

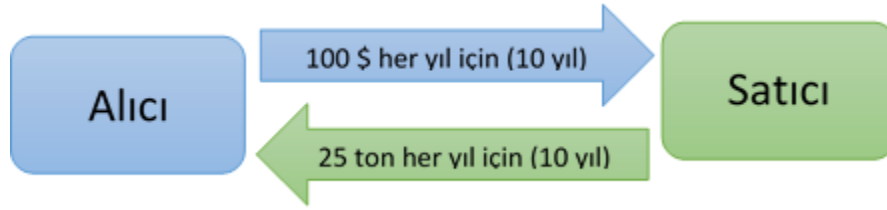
Örneğin, 2015'te CO₂ izinlerin spot fiyatı 2012'nin Temmuz ayında 100 Dolar'dan kota edilmiştir. Ancak 2015'in Temmuz ayında, teslimat için CO₂ satın alma izinlerin sözleşme fiyatı 122,50 Dolar olmuştur. Yani, $[(\$100/\text{İzin}) \times (7\%)] + \$ 100/\text{İzin} = \$107.00/\text{İzin}$ (üç yıl için yıllık olarak bileşik faiz hesaplanan) : \$122.50)

Söz konusu prim, piyasa fiyatlarının, teslimatlarına ve genellikle satıcının taşıma maliyeti, faiz oranı ve ek olarak bir prim ile bütünleşen ödemelerinin, izinlerin borçlanma oranı olarak bilinen bir hesaplama oluşturmak için piyasa tarafından nasıl değerlendirildiğini yansıtmaktadır. Piyasa, fiyatların yedi yıl boyunca her yıl % 6 ila % 8 arasında artış göstereceğini ön görür ve yıldan yıla katlanır. Yukarıdaki örnekte, kullanılan oran % 7'dir. Ancak gerçekte bu artış oranı piyasanın nasıl katlanacağını yansıtır. Bu sebeple, satıcıya 2015 yılının 2012 Temmuz ayındaki CO₂ izinlerinin teslimatı hususunda ödenecek maliyet açısından farkı, her bir izin için 22.50 \$ civarında olur.¹⁴⁸

2.3.1.4. Sabit Fiyatlı CER Forward Sözleşmeleri

CDM projeleri için en çok kullanılan sözleşme tipi, vadeli satın alma anlaşmasıdır. Vadeli sözleşmelerde, az miktardaki varsa nakit değişimleri sözleşmenin imzalanmasına hazırdır. CER'lerin teslimat fiyatı teslimat şekline göre belirlenmektedir. Söz konusu vadeli sözleşmeler, ya on yıl üzerinden ya da ilk taahhüt periyodunun sonu olan 2012 yılı boyunca belirlenen miktardaki sayı ile birlikte bir yıldan yirmi yıla kadar dağıtılmaktadır.

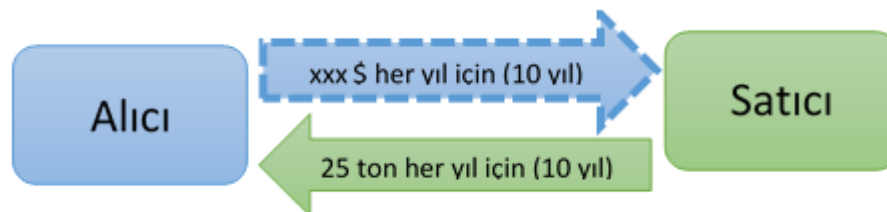
¹⁴⁸ Emissions Trading Education Initiative, **a.g.e.**, s.32.



Vadeli sözleşme yapısı, minimum yılda bir ya da çok sayıda olmakla birlikte, çoğunlukla CER'lerin belirli bir sayıda ya da bazen bir dizi olarak teslim edilmesi için satıcıya gereksinim duyurmaktadır. CER'lerin alıcıları, genellikle sabit bir fiyattan Amerikan Doları ya da Avro olarak, satıcılara ödemektedirler. Sabit fiyat bazen, enflasyon endeksine göre ya da fiyat bazında daha önceden belirlenen bir yükselişe bağlı olarak, zamanla artış göstermek için uygulanabilir.¹⁴⁹

2.3.1.5. Dalgalı Fiyat CER Forward Sözleşmeleri

'Teslim anında ödeme' sözleşmelerinde temel mesele, vadeli teslim fiyatlarının katı bir şekilde belirlenip belirlenmediği ya da bu fiyatların başka parametrelere göre değerlendirilip değerlendirilmediğidir. Dalgalı fiyatı olan bir işlem yapısı, her sene CER'lerin daha önceden belirlenen hacmini teslim etmek üzere satıcıya gereksinim duyar. Ancak alıcı tarafından ödenen fiyat her yıl endekse bağlı olarak yenilenir. (Piyasadaki sınırlı sayıdaki alıcının ve 2003'teki piyasanın nispi gücünün göz önünde tutulursa, pek çok alıcı sabit fiyat sözleşmeleri için başarılı bir şekilde işlem yapmıştır).¹⁵⁰



¹⁴⁹ United Nations Development Programme (UNDP), "The Clean Development Mechanism: A User's Guide", **Energy & Environment Group**, New York, USA, 2003, s.71.

¹⁵⁰ United Nations Development Programme (UNDP), **a.g.e.**, s.72.

Ancak, dalgalı bir fiyat yapısı, katılımcıların piyasadaki karbon fiyatlarının artış göstereceğini varsaydıkları piyasadaki satıcılara daha çekici görünürken, bu durum satıcılara büyük bir risk oluşturmamaktadır. Alıcıdan tahsil edilen toplam ödemeler her yıl belirsiz olacağından dolayı, özellikle dalgalı bir fiyat, satıcı için vadeli nakit akışını daha zor hale getirmektedir. Bu durum, CER'lerin nakit akışına bağlı olan banka finansman potansiyelini etkileyebilmektedir. Vadeli piyasasında bir kredi fazlalığının olması ve fiyatların düşmesi durumunda, satıcı mevcut durumunda düşündüklerinden daha az bir miktar tahsil etmektedirler. Bu durum da satıcının, projeye ilişkin finansal yükümlülükleri yerine getirmemesine yol açabilmektedir.¹⁵¹

2.3.1.6. CER ve EUA Forward Sözleşmelerin Temel Özellikleri

Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltımı (CER) Forward Sözleşmeleri

CER Forward sözleşmeleri Avrupa Emisyon Ticareti Sistemi uyarınca, emisyon sınırlama yükümlülükleri ile uyumluluğu belirlemek için kullanılan Kyoto Protokolünün 12.maddesi gereğince, Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltımlarının teslimi için, fiziksel olarak kararlaştırılmış bir vadeli işlem sözleşmesi çıkarılmıştır.¹⁵²

Tablo 2.4. CER Forward Sözleşmelerin Özellikleri

Kotasyon	Avro ve Avro sent ton başına
Minimum İşlem büyüklüğü	Bir lot eşittir 1000 CER birimi. Bir birim eşittir 1 ton CO ₂ esdeğeri yayma hakkı.
Kullanım Fiyatı	LEBA* CER kapanış fiyatı veya zaman zaman takas odası tarafından belirlen fiyatlar.
Sözleşmenin Vadesi / Son işlem günü	Sözleşme ayının son Pazartesi günü saat 18:00 'de.
Uzlaşma Şekli	Teslimat, belirlenmiş bir LCH Kayıt Sistemi Takas Şirketi'nin, AB uyumlu CER'lerin Saklama Hesabından, belirlenmiş bir Satıcı Kayıt Sisteminin Saklama Hesabına ve oradan da bir Alıcı Kayıt Sisteminde Holding Hesabına transferi vesilesiyle gerçekleştirilir.

Kaynak: LCH. Clearnet Group, OTC CER Forward Contract - Basic Terms, (Erişim) http://www.lchclearnet.com/energy/otc_emissions/products.asp, 15 Ekim 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

¹⁵¹ United Nations Development Programme (UNDP), **a.g.e.**, s.73-74

¹⁵² ICE Futures Europe, CER Daily Futures, Contract Specifications, s.1, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml;jsessionid=2CCEF53DC0A4AC5063984BA54F21DA5E?specId=1323>, 3 Nisan 2013.

Tablo 2.5. Avrupa Birliği Emisyon Tahsisleri (EUA) Forward Sözleşmeleri Özellikleri

Kotasyon	Avro ve Avro sent ton başına
Minimum İşlem büyüklüğü	Bir lot eşittir 1000 EUA birimi. Bir birim eşittir 1 ton CO ₂ eşdeğeri yayma hakkı.
Kullanım Fiyatı	LEBA CER kapanış fiyatı veya zaman zaman takas odası tarafından belirlen fiyatlar.
Sözleşmenin Vadesi / Son işlem günü	Sözleşme ayının son Pazartesi günü saat 18:00 'de.
Uzlaşma Şekli	Teslimat, belirlenmiş bir LCH Kayıt Sistemi Takas Şirketi'nin, AB uyumlu CER'lerin Saklama Hesabından, belirlenmiş bir Satıcı Kayıt Sisteminin Saklama Hesabına ve oradan da bir Alıcı Kayıt Sisteminde Holding Hesabına transferi vesilesiyle gerçekleştirilir.

Kaynak: LCH.Clearnet Group, OTC EUA Forward Contract - Basic Terms, (Erişim) http://www.lchclearnet.com/energy/otc_emissions/products.asp, 15 Ekim 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

2.3.2. Karbon Emisyon Vadeli Sözleşmeleri (Futures)

Futures sözleşmeleri belli miktardaki mal, döviz, altın veya menkul kıymetin önceden belirlenen bir tarihte belirlenen bir fiyattan teslim edileceğine ilişkin sözleşmeler olup, standart büyüklük ve oranlardan işlem görürler. Başka değişle vadeli işlemlerin organize piyasalarda işlem gören ve standartlaşmış hali gelecek (futures) sözleşmeleridir.¹⁵³ Bu nedenle, futures sözleşmelerinde; sözleşme konusu varlık, sözleşme büyüklüğü, varlığın teslim adresi ve teslim tarihi belirtilmelidir. Sözleşme sonrası oluşan açık pozisyon, sözleşme konusu varlığın teslimi yoluyla veya borsada ters pozisyon alınarak kapatılır.¹⁵⁴

Ön Ödemeli CER Futures Sözleşmeleri :

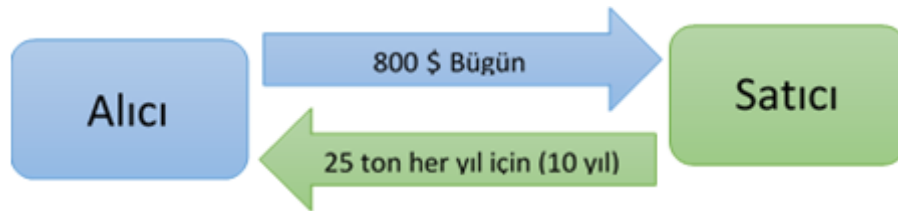
“CO₂ emisyonlarındaki etkili azaltımları gösteren projeler 1980'lerin son zamanlarında ve 1990'ların ilk dönemlerinde başlatıldığında, bunların çoğu, emisyon azaltım alıcılarının tüm proje masrafını ya da projenin başlangıcında artan iyileştirme maliyetlerini ödeyecekleri bir yatırım modalitesi kullanmışlardır. Bu tür projelerin çoğu, kendileri çok azı yatırım

* Londra Enerji Brokerler Derneği (The London Energy Brokers' Association)

¹⁵³ Yalçiner, v.d., **a.g.e.**, s.217-218.

¹⁵⁴ Çelikkol ve Özkan, **a.g.m.**, s.210.

taşıma konumunda olan gelişmekte olan ülkelerin yerel sivil toplum kuruluşları tarafından geliştirilmiştir. İlk projelerin büyük bir çoğunluğu, yüksek ön ödeme edinme masrafları ve süre giden düşük işletim masrafları ile birlikte arazi koruma projeleridir.



Pek çok proje geliştirici (satıcı) bunu emisyon azaltım işleminin doğal bir şekli olarak düşünmektedir. Doğal olarak, pek çok proje geliştiricisi özellikle CDM piyasasına katılmak isteyen Sivil Toplum Kuruluşları hala önceden ödenen azımsanmayacak miktarda gelir elde etmek istemektedirler. Ancak, bazı yatırımcılar başlangıcından bir projeye yatırım yapmada istekli olurlarken, genellikle karşılığında karbon kredilerinin yanı sıra proje öz kaynağını (net değerini) alarak risklerini hafifletmeye çalışmaktadırlar.

Yatırımlar üzerine kesin surette karşılık beklentisi içerisinde olan CER alıcıları, mümkün olabildiğince az ön nakit ödeme koymaktadırlar. Alıcılar, ödemelerin sadece kredilerin tamamen geçerli sayılması, onaylanması, kayıt altına alınması ve transfer edilmesi vasıtasıyla, vadeli sözleşmeyi teslim anında ödeme modelini şiddetle tercih etmektedirler. Bu durum, proje geliştiricilerini (satıcı), söz konusu projenin finansal taahhüdü üstlenmek için ve bu taahhüdü finanse etmek için farklı yollar aramaktadırlar. Bu nedenle finans kuruluşların araya girmesi ile birlikte alıcı ve satıcı arasındaki nakit akışlarında kolaylık sağlamaktadır”.¹⁵⁵

Gelişmekte olan ülke satıcılarının bakış açılarında, piyasa gelişiminin bu izlenen yolunda güçlü bir potansiyel bulunmaktadır. Çünkü bu yol yurt içi proje finansmanındaki sağlam para transferinin yüzdesi artmaktadır. Böyle bir sistemin çalışabilmesi için, CDM’in esasları üzerine yerel finansal

¹⁵⁵ United Nations Development Programme (UNDP), a.g.e., s.70.

kuruluşları eğitmek ve bu tür finansmanın yerel seviyede operasyonel hale gelmesini mümkün kılmak gerekli olmaktadır.¹⁵⁶

2.3.2.1. CER, EUA ve ERU, Futures Sözleşmeleri Temel Özellikleri

Borsa yatırım emisyon ürünleri ilk olarak, 2005 yılında kurulan Avrupa İklim Borsası (ECX) tarafından ICE Vadeli İşlemler Avrupa ticaret platformu üzerinde, ürünleri listeleyerek sunulmuştur. ICE'nin Avrupa iklim borsa spot ürünlerini, emisyon piyasaları için fiyat keşfi ve şeffaflığı sağlar, aynı zamanda AB Emisyon Ticaret Programlarının (ETS) gerekliliklerine uyum sağlamak için etkili yöntemler sağlarlar. ICE, AB Havacılık İzinlerini vadeli işlemlerini 2012 Şubat'ında tanıtarak, yeni ürün ve uyum alanları taleplerini karşılayan sözleşmeler oluşturmaya ve tasarlamaya devam etmektedir.

Avrupa mevcut durumda dört çeşit karbon birimleri üzerinden türev sözleşmeleri bulunmaktadır: Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltımları (CER); Avrupa Birliği Emisyon İzinleri (EUA); Emisyon Azaltım Birimleri (ERU) ve Avrupa Birliği Havacılık Emisyon İzinleri (EUAAAs).

i. Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltımı (CER) Futures Sözleşmeleri:

CER futures işlemlerinin ticareti, dönemsel çıkarılan döviz yönergeleri ve vadeli işlem piyasası komisyonu'nun (FMC) yanı sıra, Kurallar, Kararname & Tüzük'te (Rules, Byelaws & Regulations) belirlenen durum ve koşullar kapsamında yürütülebilir.

Yalnızca CER'lerin uygun şartlara sahip olduğu takdirde, Takas Merkezi'ne teslimat tarihinden itibaren, bin (1,000) adet Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım biriminin, "Direktif" ya da "Bağlantı Direktifi" kapsamındaki eşdeğer sayıda EUA'ların karşılığı olarak yetkili bir otorite' ye teslim edilmesi gerekmektedir. Takas ya da Döviz Merkezi, herhangi bir CER' in bu bağlamda uygun nitelikte olup olmadığına dair temsilde bulunmaz ya da

¹⁵⁶ United Nations Development Programme (UNDP), a.g.e., s.71.

garanti vermez. Takas ve Döviz Merkezi, daha detaylı bir listenin Avrupa Komisyonun 'da sunulduğu takdirde, CER Sözleşmeleri gereğince teslim için uygun nitelikleri taşıyan CER türlerinin söz konusu daha ayrıntılı listesini zamanı geldiğinde piyasaya sunacaktır. 2013 Mart'ındaki sözleşmelerin de dâhil olduğu şimdiye kadarki sözleşmeler için, teslim için uygun şartları taşımayan CER türleri, 20 MW'yi aşan üretim kapasiteli hidroelektrik projeler tarafından oluşturulanları, LULUCF faaliyetlerini ve nükleer tesisleri içermektedir.¹⁵⁷

Tablo 2.6. CER Futures Sözleşmelerin Özellikleri

Kotasyon Şekli	Avro ve Avro sent ton başına.
Sözleşme büyüklüğü	Bir lot eşittir 1000 CER birimi.
Minimum Fiyat Adımı	CER başına 0.0 1 € = sözleşme başına 10.00 €
Sözleşme Ayları	Sözleşmeler 2013'e kadar üç ayda bir her sezonun son ayları yakın (Mart, Haziran, Eylül ve Aralık) aylarda sıralanır ve işlem görür. Yıllık sözleşmelerde ise 2013 ile 2020'ye kadar her yılın Aralık ayında işlem görür.
Kullanım Fiyatı	Ağırlıklı Ortalama Ticaret, günlük kapanış periyodu (İngiltere Yerel Saati ile 16:50:00 – 16:59:59) süresince, likiditenin düşük olduğu durumda, Bahsedilen Uzlaştırma Fiyatı kadardır.
Son işlem günü	Sözleşme ayın son Pazartesi.
Uzlaşma Şekli	Fiziki teslimat.
Teminat	Günlük olarak hesaplanır

Kaynak: Intercontinental Exchange (ICE), ECX CER Futures, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=814666>, 8 Kasım 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

ii. Avrupa Birliği Emisyon İzinleri (EUA) Futures Sözleşmelerin Özellikleri:

Bir sözleşme ayı için ticaretin sona erdirilmesinde açık bir konuma sahip olan her bir takas merkezi üyesinin, ICE vadeli işlemler Avrupa yönetmeliği ile uyumlu olarak ulusal kayıt sistemine ya da ulusal kayıt sisteminden emisyon izinlerinin iletilmesini sağlama ya da teslim alma mecburiyetinde olması durumunda, ICE ECX EUA vadeli işlem sözleşmesi teslimi mümkün bir sözleşmedir.¹⁵⁸

¹⁵⁷ ICE Futures Europe, CER Futures, Contract Specifications, s.1. (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=814666>, 03 Nisan 2013.

¹⁵⁸ Intercontinental Exchange (ICE), EUA Futures (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=197>, 8 Kasım 2012.

Tablo 2.7. EUA Futures Sözleşmeleri

İşlem Birimleri	Bir lot eşittir 1000 CO ₂ EU izini ile. Her EU izini eşittir bir ton karbondioksit eşdeğeri gaz yayma hakkıyla.
Kotasyon Şekli	Avro ve Avro sent ton başına.
Minimum İşlem / Sözleşme büyüklüğü	Bir Lot.
Vade Ayları	Sözleşmeler 2013'e kadar üç ayda bir her sezonun son ayları yakın (Mart, Haziran, Eylül ve Aralık) aylarda sıralanır ve işlem görür. Yıllık sözleşmelerde ise 2013 ile 2020'ye kadar her yılın Aralık ayında işlem görür.
Kullanım Fiyatı	Ağırlıklı Ortalama Ticaret, günlük kapanış periyodu (İngiltere Yerel Saati ile 16:50:00 – 16:59:59) süresince, likiditenin düşük olduğu durumda, Bahsedilen Uzlaştırma Fiyatı kadardır.
Sözleşmenin Vadesi / Son işlem günü	Sözleşme ayın son Pazartesi.
Uzlaşma Şekli	Fiziki teslimat.

Kaynak: Intercontinental Exchange (ICE), ECX EUA Futures, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=197>, 8 Kasım 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

Tablo 2.8. Emisyon Azaltım Birimi (ERU) Futures Sözleşmeleri Özellikleri

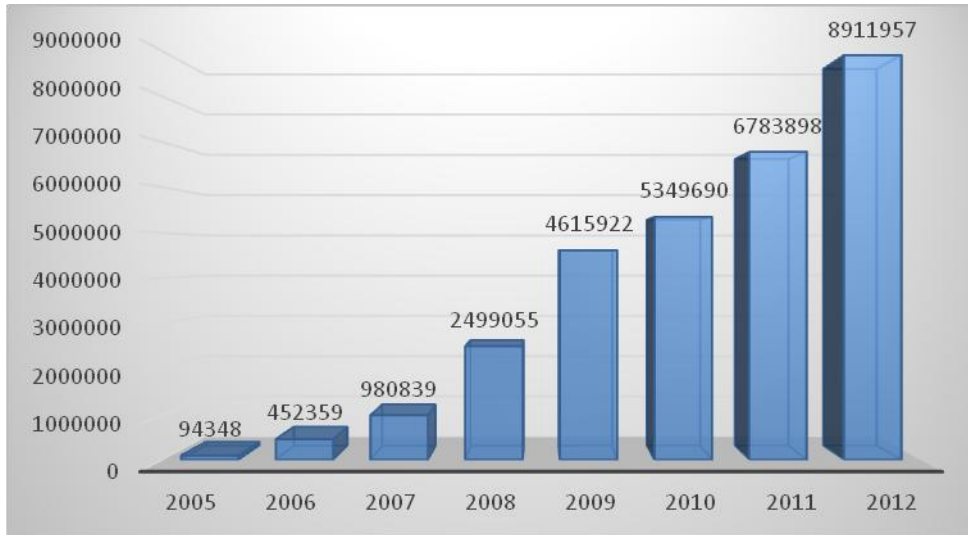
İşlem Birimleri	Bir lot eşittir 1000 Emisyon Azaltma Birimi ile. Her ERU eşittir bir ton karbondioksit eşdeğeri gaz yayma hakkıyla.
Kotasyon	Avro ve Avro sent ton başına.
Minimum İşlem	Bir lot
Vade Ayları	Sözleşmeler 2015'e kadar üç ayda bir her sezonun son ayları yakın (Mart, Haziran, Eylül ve Aralık) aylarda sıralanır ve işlem görür.
Kullanım Fiyatı	Tüm açık sözleşmeler üzerinde hesap yapılan, başlangıç marjı, temerrütteki bir konumu elden çıkarmada oluşabilecek masrafları karşılamak amacıyla, ICE Avrupa Takas Merkezi tarafından tutulan bir teminattır. Pozisyonun kapanması üzerine ya da faizli bir şekilde sürenin dolması üzerine geri verilir.
Sözleşmenin Vadesi / Son işlem günü	Sözleşme ayın son Pazartesi.
Uzlaşma Şekli	Fiziki teslimat.

Kaynak: Intercontinental Exchange (ICE), ECX ERU Futures, <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=893868>, 8 Kasım 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

2.3.2.1.1. CER, EUA ve ERU' Futures'lerin Avrupa İklim Borsasında İşlem Hacimleri

Avrupa İklim Borsası (ECX), Londra Borsası'nın büyüme potansiyeli olan küçük işletmeler için kurmuş olduğu Alternatif Yatırım Piyasası (Alternative Investment Market -AIM-) bölümüne kota edilmiş Climate Exchange (CLE) şirketinin bir iştirakidir. CLE, çevresel finansal araçların işlem gördüğü borsalar kurup bu borsaları, işletmektedir. CCX ve CCFC, CLE iştirakleri arasındadır. Avrupa İklim Borsasında, EUA ve CER olmak üzere iki karbon ürünü işlem görmektedir. EUA'ya dayalı Futures sözleşmeleri 2005'te, CER'lere dayalı Futures sözleşmeleri de 2008 yılında piyasaya sürülmüştür. 2009 yılında, EUA ve CER günlük Futures sözleşmeleri iki yeni spot benzeri ürün olarak işleme başlamıştır. Avrupa İklim Borsası, emisyon ürünlerinin geliştirilmesi ve pazarlanması konusunda ICE Futures Europe ile de işbirliği içerisinde.¹⁵⁹

Şekil 2.7. Avrupa İklim Borsasında Futures Türevlerin İşlem Hacmi (Bin Ton)



Kaynak: Intercontinental Exchange (ICE), Futures Europe , (Erişim) <https://www.theice.com/marketdata/reports/ReportCenter.shtml?reportId=7&productId=390&hubId=564#report/7,18> Ocak 2013, Yazar tarafından oluşturulmuş.

¹⁵⁹ Intercontinental Exchange (ICE), Futures Europe , (Erişim) <https://www.theice.com/marketdata/reports/ReportCenter.shtml?reportId=7&productId=390&hubId=564#report/7,18> Kasım 2012.

2.3.2.2. Kaliforniya Karbon İzinleri (CCA) Futures Sözleşmeleri

Vadeli sözleşmelerinin teslimi üzerine sözleşme özellikleri bütün Kaliforniya Karbon İzin(leri) ("CCA(lar)") ya da Kaliforniya Sera gazı İzinlerine uygun düşer ki bu da İlgili Emisyon Kanunu (Applicable Emissions Law) ile uyumlu olarak Kaliforniya Hava Kaynakları Kurulu (California Air Resources Board) tarafından tanımlandığı gibi bir metrik ton CO₂ ya da bu miktara eşdeğer CO₂ miktarı kadar salınım kısıtlı bir izin verilmesi anlamına gelmektedir. Bu kapsamındaki teslim edilebilir İzinler, CCA'ları ve Kaliforniya Hava Kaynakları Kurulu (California Air Resources Board) tarafından talep edilen herhangi bir nicelik düzenlemelerine bağlı kalarak, emisyon ticaret sistemi ile uyum amaçları için Kaliforniya Hava Kaynakları Kurulu (California Air Resources Board) tarafından uygun bulunan ve diğer sera gazı İzinlerini içermektedir.¹⁶⁰

Tablo 2.9. CCA Futures Sözleşmelerin Özellikleri

İşlem Birimleri	1,000 CCA, MTS aracılığıyla transferi yapılan bir teslimat için.
Kotasyon	Her izin için Dolar(\$) ve sent(¢).
Minimum İşlem / Sözleşme büyüklüğü	\$0.01 her izin için (her sözleşme 10 Dolarla eşittir).
Kullanım Fiyatı	Uzlaştırma fiyatı teslimat için bir temel olabilir.
Sözleşmenin Vadesi / Son işlem günü	Takas merkezi, mümkün olduğu ölçüde, pozisyonları eşleştirerek kabul etmek ya da teslim etmek için niyet bildirimleri tahsis eder. Takas merkezi, ticaret işleminin son gününden sonraki ilk iş gününde, ilgili takas üyelerine tahsis bildirim raporları sağlar.
Uzlaşma Şekli	CCA'ların teslimatı için, MTS'mim tüm elektronik transfer şartlar ile uygun olmalıdır.

Kaynak: CME Group, California Carbon Allowance (CCA) Futures, (Erişim) http://www.cmegroup.com/trading/energy/emissions/california-carbon-allowance-cca-futures_contractSpecs_futures.html 16 Aralık 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

¹⁶⁰ CME Group, California Carbon Allowance (CCA) Futures, (Erişim) http://www.cmegroup.com/trading/energy/emissions/california-carbon-allowance-cca-futures_contractSpecs_futures.html, 16 Aralık 2012.

2.3.2.3. Bölgesel Sera Gazı İnisiyatifi (RGGI) Futures Sözleşmeleri

Chicago İklim Vadeli Borsası (CCFE), bölgesel sera gazı inisiyatifi (RGGI) CO₂ emisyon piyasasındaki fiyat dalgalanmalarına karşı önlem almak için, düşük maliyetli, şeffaf ve standartlaştırılmış bir platformlu piyasa katılımcıları sağlayarak, RGGI karbondioksit (CO₂) İzinleri üzerine bölgesel sera gazı inisiyatifi vadeli işlemleri ve opsiyon sözleşmeleri sunmaktadır. Çevresel finans ürünleri için dünyanın ilk özelleştirilmiş vadeli işlem ve opsiyon borsası olan CCFE, git gide gelişen çevresel emtialar alanında risk yönetimi ve ticaret fırsatları sağlamaktadır.

Tablo 2.10. RGGI Futures Sözleşmeleri özellikleri

İşlem Birimleri	1,000 Bölgesel Sera Gazı İnisiyatifi ("RGGI") Her RGGI izini bir ton karbondioksit eşdeğeri gaz yayma hakkı ile eşittir.
Kotasyon	Her izin için Dolar(\$) ve sent(¢).
Minimum İşlem / Sözleşme büyüklüğü	\$0.01 her izin için (her sözleşme 10 Dolarla eşittir).
Vade Ayları	Standart- sözleşme döngüsü listeleri: a. 16 ardışık üç aylık sözleşmelere kadar: Mart, Haziran, Eylül, Aralık ayları. b. 48 ardışık sözleşmeleri için aylık. c. 12 yıllık sözleşmeye kadar Aralık ayı.
Sözleşmenin Vadesi / Son işlem günü	Her vade ayın son iş günü.
Uzlaşma Şekli	Fiziki teslimat.

Kaynak: Chicago Climate Futures Exchange , (Erişim) http://www.ccfex.com/about_ccfe/products/rggi-options/RGGI_Options_Contract_Specifications.pdf, 16 Aralık 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

2.3.3. Karbon Emisyon Opsiyonları

En temelde, opsiyonlar fiyatta bir artış ya da düşüş riskleri hususunda önlem almak amaçlı kullanılan yöntemlerdir. Ancak izinlerin portföyündeki kazancı maksimum düzeye çıkarmak için de kullanılabilirler. Opsiyonlar, opsiyon alıcısına (bu durumda, emisyon izinleri) belirli bir zamanda belirli bir tarihte, bir emtia alma yükümlülüğünden ziyade hakkı tanır. Bir bireyin satıcıya ya da sigortacıya bir prim ödediği sigorta politikaları ile doğrudan ilgili

olabilir. Sigortacı, alıcının riskleri görmesine bağlı olarak, alıcının artan ya da azalan fiyat risklerini temin eden bir 'politika' tedarik eder.¹⁶¹

2.3.3.1. Satın Alma Opsiyonu (Call Option)

Uygulamaya koyulduğunda, opsiyonlar, gelecekte izinlerin satın almaya ihtiyaç duyabilecek ve söz konusu izinlerin fiyatlarının zamanla düşeceği beklentisinde olan taraf için faydalı olabilirler. Opsiyonlar olmadan, alıcı bir riskle karşı karşıya kalır. Eğer fiyat düşerse, para biriktirebilirler, ancak eğer fiyat yükselirse, izinlerin önceden satın almaktan kaçınarak para kaybetmiş olurlar. Bu riski yöneten opsiyon, alım opsiyonu olarak bilinir. Fiyatların yükseleceği (yukarı yönlü risk olarak bilinir) riskini engellemek için, taraf karşı bir taraf ile bir opsiyon işlemine girebilir. Opsiyon, opsiyon alıcısına gelecekte (opsiyon kullanım tarihinde) ve belirli bir fiyat üzerinden (kullanım fiyatı) izinlerin satın alması imkanı tanır. Karşılığında, opsiyon alıcısı opsiyon satıcısına bir prim öder.

Kullanım tarihi yaklaştıkça, opsiyon alıcısı nasıl hareket edeceğine karar verme ihtiyacı hisseder. İzinler için piyasa fiyatlarının opsiyon kullanım fiyatından yüksek olması durumunda, opsiyon alıcısı opsiyonu kullanır ve kullanım fiyatı için izinleri satın alır. İzinler için piyasa fiyatlarının kullanım fiyatına eşit ya da kullanım fiyatından düşük olması durumunda, opsiyon alıcısı kolay bir şekilde piyasaya girer ve tezgah üstü piyasa izinlerini satın alır. Bu durumda, yükselen fiyatlarla ilişkili olan ceza, opsiyon alıcısı tarafından ödenen prim ile sınırlıdır.¹⁶²

Alım opsiyonu, alıcıya vade tarihinden önce herhangi bir zamanda belirli bir kullanım fiyatı üzerinden belirli başarılı bir yılına (bir karbon denkleştirme sertifikasının temsil ettiği emisyon azaltımlarının oluşturulduğu yıl) ait sabit bir CO₂ İzinleri miktarı satın alma opsiyonu sunmaktadır.

¹⁶¹ Emissions Trading Education Initiative, **a.g.e.**, s.34.

¹⁶² Emissions Trading Education Initiative, **a.g.e.**, s.34.

Örneğin, bir firmanın 2009 karbon denkleştirme sertifikasının temsil ettiği emisyon azaltımlarının oluşturulduğu yıl ile birlikte, 5\$ kullanım fiyatlı ve Aralık 2012 vade bitim tarihli bir alım opsiyonu tuttuğu varsayılmaktadır. Karşılık gelen vadeli işlem sözleşmesinin fiyatının, 5,75\$'a yükselmesi durumunda; firma 5\$ üzerinden CO₂ İzinleri satın alma opsiyonunu kullanabilir ve kısa bir zaman sonra bunları 5,75\$ üzerinden satabilir. Alternatif olarak, vadeli işlem sözleşmesinin fiyatının 5\$'dan aşağıda kalması durumunda, firma söz konusu opsiyonu kullanmadan, bu opsiyonun vadesinin sona ermesine müsaade edebilmektedir.¹⁶³

2.3.3.1.1. Satın Alma Opsiyonu: Alıcı ve Satıcının Haklar ve Yükümlülükleri

- **Alıcı:** Alıcı, sona erme tarihinde, daha önceden belirlenmiş kullanım fiyatı üzerinden izinleri satın almaya (ya da alım) haizdir. Bu pozisyon, izinlerde yetersiz olan ve fiyatların artması riskini önlemek isteyen şirket tarafından yürütülebilir. Risk, prim için ödenen miktar ile kısıtlıdır.
- **Satıcı:** Satıcı, alıcıya satın alma hakkını verir ve bir prim toplar. Satıcı, alıcının takdirine göre, daha önceden belirlenmiş bir fiyat üzerinden, izinleri satma yükümlülüğüne sahiptir. Bu pozisyon izinlerde fazlası olan ve kullanım fiyatları tarafından memnun olunan ve kapsamlı envanterini maksimum düzeye çıkarmak için karşılığı olan bir alım opsiyonu kullanan bir şirket tarafından yürütülebilir.¹⁶⁴

2.3.3.2. Satım Opsiyonu (Put Option)

Bir tarafın fazla izine sahip olduğunu bilmesi ve derhal satmak istememesi durumu, yukarıdaki örneğe ters bir durum olur. Taraf, izinlerini

¹⁶³ Potomac Economics, **a.g.m.**, s.4-5.

¹⁶⁴ Emissions Trading Education Initiative, **a.g.e.**, s.35.

derhal satılmaması durumunda satıştan daha çok kazanç getirmesini olanak sağlayarak, gelecekte izinlerin fiyatının artmasını umut ederler. Piyasa izinlerin fiyatlarının gelecekte düşmesi durumu riskle karşılaşmaktadır.

Bu riski önlemek için, taraf, anlaşılmaya varılan fiyat üzerinde, gelecekte belirlenmiş bir tarihte kendi izinlerini satmak amacıyla bir opsiyon satın alabilir. Opsiyon alıcısı, opsiyonu tedarik eden karşı tarafa bir prim öder. Kullanım tarihinin gelmesi ve piyasa fiyatının opsiyonda belirlenen uygulama fiyatından düşük olması durumunda, opsiyon alıcısı işlemten fayda sağlayacak ve kabul edilmiş kullanım fiyatı üzerinden opsiyon alıcısına izinleri satacaktır. Piyasa fiyatının kullanım fiyatından fazla olması durumunda, opsiyon alıcısı opsiyonu kullanmaktan vazgeçecektir ve daha büyük satış fiyatı elde etmek için tezgah üstü piyasada kendi izinlerini alacaktır. Bu çeşit opsiyon satım opsiyonu olarak bilinir ve opsiyon alıcısının düşüş gösteren fiyat riski (aşağı yönlü risk olarak bilinir) opsiyon primi maliyeti ile kısıtlanmaktadır.¹⁶⁵

2.3.3.2.1. Satım Opsiyonu: Alıcı ve Satıcının Haklar ve Yükümlülükleri

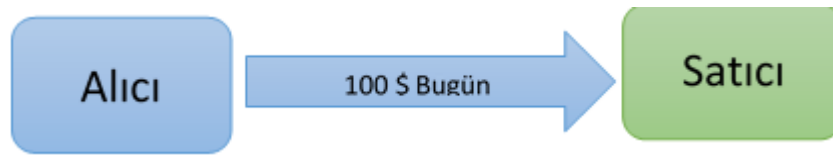
- **Alıcı:** Alıcı, sona erme tarihinde daha önceden belirlenmiş fiyat üzerinden izinlerini satmaya (ya da satım) haizdir. Bu pozisyon, piyasa fiyatının düşme riskini (bazen aşağı yönlü fiyat riski olarak da adlandırılır) önlemek amacıyla izinlerde fazlası olan bir şirket tarafından yürütülebilir. Risk, prim için ödenen miktar ile kısıtlıdır.
- **Satıcı:** Opsiyon satıcısı, opsiyon alıcısına izinleri satma hakkını verir ve prim toplar. Bu düzenleme kapsamında, satıcı, alıcının takdirine göre, daha önceden belirlenmiş fiyat üzerinden satın alma yükümlülüğü almakta. Bu pozisyon, izinlerde yetersiz olan, kullanım fiyatından memnun olunan ve izinlerini satın alma için yukarı yönlü fiyat riskini

¹⁶⁵ Emissions Trading Education Initiative, **a.g.e.**, s.36.

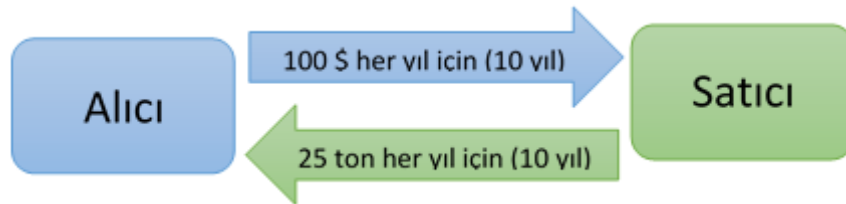
minimum düzeye indirmek için karşılığı olan bir alım opsiyonu kullanan şirket tarafından yürütülebilir.¹⁶⁶

2.3.3.3. CER'ler İçin Opsiyon Sözleşmeleri

Alıcılar bazen, satıcıdan gelecekte belirli bir zamanda, belirli bir fiyat üzerinden daha önceden belirlenmiş miktarda CER satın almak amacıyla, yükümlülükten ziyade, opsiyon satın aldıkları bir işlem oluşturmak isterler. Bu yapıda, alıcı gelecekte belirlenmiş bir zamanda opsiyonu uygulama hakkı karşılığında, opsiyon için satıcıya gününde ödeme yapmalıdır. Satın alınacak bir opsiyonun fiyatı, genellikle, CER'lerin anlaşılan gerçek fiyatlarının bir oranı şeklinde olur.¹⁶⁷



Eğer alıcı opsiyonu kullanmak isterse:



Opsiyon yapısının, büyük oranda esneklik sağlaması ve belirsizliğe karşı bir önleme olarak sağlaması, opsiyon yapısının alıcısı için bir avantajdır. Örneğin, gelecekte daha çok CER'e ihtiyaç duyacaklarını düşünen ve ihtiyaç duyacakları miktar hususunda kararsız olan alıcılar, CER fiyatlarının yükselme riskini denkleştirmek için bir opsiyon yapısı kullanabilir. Bir opsiyon yapısı, satıcılara nakden ve peşinen (açık ve belirgin) bir ödeme imkanı sunar ve gelecekte CER'lerin teslimatına gereksinim duymayabilir.

¹⁶⁶ Emissions Trading Education Initiative, **a.g.e.**, s.37.

¹⁶⁷ United Nations Development Programme (UNDP), **a.g.e.**, s.72.

Ancak, bir opsiyon yapısı, alıcının opsiyonu uygulamadığı durumda ve uygulamadığı zaman, CER'leri teslim edemeyen satıcılar için ekstra risk oluşturabilir.

Satıcılara, genellikle, yalnızca teklif edecek çok sayıda CER'e sahip olmayı umdukları durumda, opsiyon yapılarına girmeleri tavsiye edilir ve genellikle bu sürecin ardından toplam CER'in sadece küçük bir oranında opsiyon teklifinde bulunurlar. Ayrıca, prim acil/peşin/derhal (immediate) sermayenin değerli bir kaynağı olabilirken, opsiyonun kullanılıp kullanılmayacağına dair netlik olmadığından dolayı, bir projenin opsiyonlara bağlı olarak gelecekte finanse edilebileceği derece hususunda belirsizlik mevcuttur.¹⁶⁸

2.3.3.4. CER, EUA ve ERU' Opsiyonların Avrupa İklim Borsası Temel Özellikleri

Tablo 2.11. Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltımı (CER) Opsiyonlarının Özellikleri

Dayanaklı Varlık	Temel sözleşme Futures sözleşmelerin ilgili yılın Aralık ayına dayanmakta.
İşlem Birimleri	Bir ICE Futures ECX CER opsiyon sözleşmesi.
Kotasyon	Avro (€) ve Avro sent (c) her metrik ton başına.
Minimum İşlem büyüklüğü	Bir lot
Minimum Fiyat Değişimi	0.01 Avro.
Opsiyon Tipi	Avrupa tipi
Kullanım Fiyatı	Sözleşme döneminde fiyatların günlük ağırlık ortalaması ile belirlenir.
Sözleşmenin Vadesi / Son işlem günü	Vadeli sözleşmelerinin sözleşme aylarına karşılık gelen Mart, Haziran, Ekim ya da Aralık'ın sona ermesinden (vade bitiminden) önceki üç borsa işlem günü
Uzlaşma Şekli	ICE ECX CER Opsiyonları, ICE ECX CER Vadeli sözleşmeleri kapsamında işleme sokulacaktır. Öyle ki vade bitiminde otomatik kullanım, paradaki bir ya da daha fazla puan (kredi – ticks) olan opsiyonlarda oluşacaktır. (Başabaş opsiyon ve paranın mevcut olmaması opsiyonları zaman aşımına uğrayacaktır).
Opsiyon Pirimi	Primler işlem sırasında ödenir.

Kaynak: Intercontinental Exchange (ICE), ECX CER Futures Options, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=918>, 20 Aralık 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

¹⁶⁸ United Nations Development Programme (UNDP), **a.g.e.**, s.73.

Tablo 2.12. Avrupa Birliği Emisyon Tahsis (EUA) Opsiyonlarının Özellikleri

Dayanak Varlık	Temel sözleşme EUA Futures sözleşmelerin ilgili yılın Aralık ayına dayanmaktadır.
İşlem Birimleri	Bir ICE ECX EUA Opsiyon sözleşmesi.
Kotasyon	Avro (€) ve Avro sent (c) her metrik ton başına.
Minimum İşlem büyüklüğü	Bir lot
Minimum Fiyat Değişimi	0.01 Avro.
Opsiyon Tipi	Avrupa tipi.
Kullanım Fiyatı	Her ay için 1,00 ile 100,00 Avro fiyat aralıklarıyla 109 kullanım fiyatı otomatik olarak sıralanır. Kullanım fiyat adımları 0.01 Avro dur.
Sözleşmenin Vadesi / Son işlem günü	Vadeli sözleşmelerinin sözleşme aylarına karşılık gelen Mart, Haziran, Ekim ya da Aralık'ın sona ermesinden (vade bitiminden) önceki üç borsa işlem günüdür.
Uzlaşma Şekli	ICE ECX EUA Opsiyonları, ICE ECX EUA Vadeli sözleşmeleri kapsamında işleme sokulacaktır. Öyle ki vade bitiminde otomatik kullanım, paradaki bir ya da daha fazla puan (kredi – ticks) olan opsiyonlarda oluşacaktır. (Başa baş opsiyon ve paranın mevcut olmaması opsiyonları zaman aşımına uğrayacaktır).
Opsiyon Piri	Primler işlem sırasında ödenir.

Kaynak: Intercontinental Exchange (ICE), ECX EUA Futures Options, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=196>, 20 Aralık 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

Tablo 2.13. Emisyon Azaltım Birimi (ERU) Opsiyonlarının Özellikleri

Dayanak Varlık	Temel sözleşme ERU Futures sözleşmelerin ilgili yılın Aralık ayına dayanmaktadır.
İşlem Birimleri	Bir ICE ECX ERU Opsiyon sözleşmesi.
Kotasyon	Avro (€) ve Avro sent (c) her metrik ton başına.
Minimum İşlem Büyüklüğü	bir lot = 1,000 Emisyon Azaltımı Birimleri(ERU).
Minimum Fiyat Değişimi	0.01 Avro.
Tik Değer	10 Avro.
Opsiyon Tipi	Avrupa tipi.
Kullanım Fiyatı Artışları	Her ay için 1,00 ile 50,00 Avro fiyat aralıklarıyla 100 kullanım fiyatı otomatik olarak sıralanır. Kullanım fiyat adımları 0.01 Avro dur.

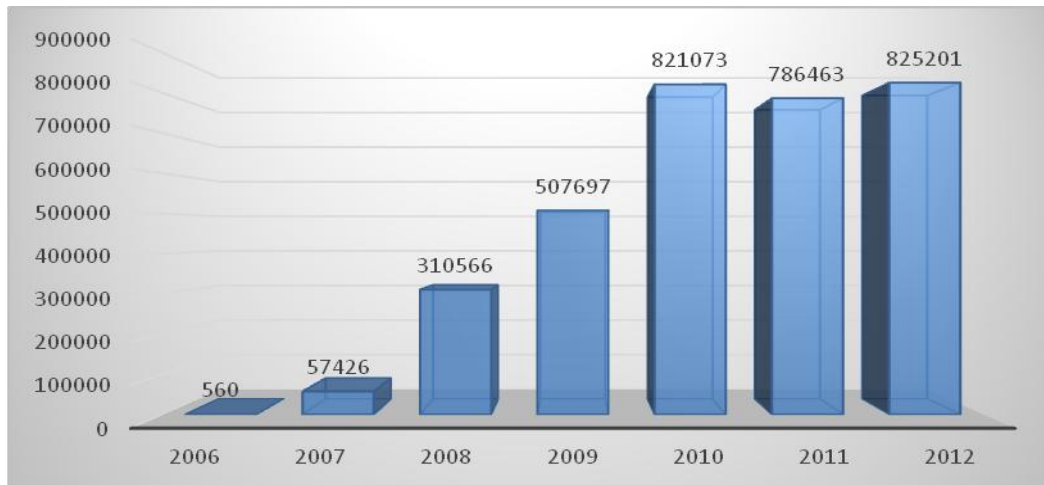
Sözleşmenin Vadesi / Son İşlem Günü	Vadeli sözleşmelerinin sözleşme aylarına karşılık gelen Mart, Haziran, Ekim ya da Aralık'ın sona ermesinden (vade bitiminden) önceki üç borsa işlem günüdür.
Uzlaşma Şekli	ICE ECX ERU Opsiyonları, ICE ECX ERU Vadeli sözleşmeleri kapsamında işleme sokulacaktır. Öyle ki vade bitiminde otomatik kullanım, paradaki bir ya da daha fazla puan (kredi – ticks) olan opsiyonlarda oluşacaktır. (Başabaş opsiyon ve paranın mevcut olmaması opsiyonları zaman aşımına uğrayacaktır).
Opsiyon Piri	Primler işlem sırasında ödenir.

Kaynak: Intercontinental Exchange (ICE), ECX ERU Options, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=897788>, 20 Aralık 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

2.3.3.4.1. CER, EUA ve ERU' Opsiyonların Avrupa İklim Borsasında İşlem Hacimleri

EUA ve CER'ye dayalı opsiyonlar 2006 yılında piyasaya sürülmüştür. Opsiyon sözleşmeleri Futures sözleşmelerine dayalı olarak 2006-2010 yılların arasında hızla büyümeye başlamıştır. 2010 yılında ECX de işlem gören diğer enerji opsiyon ürünlerin içinde %57 pay alarak emisyon opsiyonları yer almaktadır. Tablo 2.8 'te, 2006-2012 yılları arası işlem hacmi gösterilmiştir:

Şekil 2.8. Avrupa İklim Borsasında Opsiyon Türevlerin İşlem Hacmi (Bin Ton)



Kaynak: Intercontinental Exchange (ICE) Futures Europe , (Erişim) <https://www.theice.com/marketdata/reports/ReportCenter.shtml?reportId=7&productId=390&hubId=564#report/7>, 18 Ocak 2013. Yazar tarafından oluşturulmuş.

2.3.3.5. Kaliforniya Karbon İzinleri (CCA) Opsiyonları Özellikleri

Tablo 2.14. Kaliforniya Karbon İzinleri (CCA) Opsiyonları Özellikleri

Dayanak Varlık	Futures Sözleşmelerine dayalı.
Kotasyon	Her izin için dolar(\$) ve sent(¢).
Minimum Tik artışı	0,01 \$ her RGGI CO ₂ izin için = her sözleşme için 10 dolar.
Opsiyon Tipi	Avrupa tipi.
Kullanım Fiyatı	Kullanım fiyatları V09 vintagler için 0.05 Dolar artışla belirlenir ve diğer vintagler için 0.25 Dolar artışla uygulanmakta.
Sözleşmenin Vadesi / Son işlem günü	Sözleşmenin süresi dolmadan iki iş günü önceden son işlem günüdür.
Uzlaşma Şekli	Fiziki teslimat.
Opsiyon Piri	CCFE CSP takas merkezi alıcıdan tüm opsiyon primlerini tahsil ederek. İlk iş gün içerisinde tahsil edilen primleri satıcı takas üyesine CCFE CSP'nin prosedürüne uygun şekilde teslim etmekte.

Kaynak: CME Group, California Carbon Allowance (CCA) Options, (Erişim) http://www.cmegroup.com/trading/energy/emissions/california-carbonallowance-cca-option_contractSpecs_futures.html, 24 Aralık 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

2.3.3.6. Bölgesel Sera Gazı İnisiyatifi (RGGI) Opsiyonlarının Özellikleri

Tablo 2.15. Bölgesel Sera Gazı İnisiyatifi (RGGI) Opsiyonlarının Özellikleri

Dayanak Varlık	Futures Sözleşmelerine dayalı.
İşlem Birimleri	1,000 CO ₂ California Karbon izinleri: Her CCA izini bir ton karbondioksit eşdeğeri gaz yayma İznine eşittir.
Kotasyon	Her izin için Dolar(\$) ve sent(¢).
Minimum İşlem büyüklüğü	0,01 \$ her izin için (Ö. \$10.00 her bir lot için)
Opsiyon Tipi	Avrupa tipi.
Kullanım Fiyatı	Kullanım Fiyatının 0.25 \$ üstünde ve altında meydana gelen artışlarda minimum on kullanım fiyatıdır. Kullanım fiyatı sınırları vadeli işlem fiyat hareketlerine göre düzenlenir. Kullanıcı tanımlı kullanım fiyatlarına 0.25\$ artışlarında müsaade edilir.
Sözleşmenin Vadesi / Son işlem günü	Her sözleşmenin teslim ayının 15'dir. Eğer ayın 15 bir gün iş günü değilse, bir sonraki iş günü işlem görmekte.
Uzlaşma Şekli	Fiziki teslimat.

Kaynak: Chicago Climate Futures Exchange Regional Greenhouse Gas Initiative ("RGGI") Futures Options, (Erişim) http://www.ccfex.com/about_ccfe/products/rggioptions/RGGI_Options_Contract_Specifications.pdf, 24 Aralık 2012. Yazar tarafından oluşturulmuş.

2.3.4. Karbon Emisyon Türevlerin Fiyatlandırması

2.3.4.1. Emisyon Azaltımı Sözleşmeler için Forward Fiyatlaması

Emisyon fiyatlandırma ya da taslağın tamamlanması sırasında emisyon alım satım fiyatları hakkında güvenilir bir tarihsel verinin mevcut olmamasına rağmen, emisyon varlıklarının fiyat yaklaşımı normal dağılım özelliği gösterebilir ve emisyon azaltımlarının başarılı olduğu elektrik piyasalarındaki tipik volatilitiyi tecrübe edebilir. Bunun böyle olması durumunda, aşağıdaki tanımlanan Pilipovics formülü emisyon varlıklarının vadeli fiyatının ilk tahminini öngörebilir.¹⁶⁹

$$\text{Forward Fiyatı} = E_t [S_t] e^{(-\lambda\sigma(T-t))}$$

$E_t [S_t]$ ise = T 'nin sona erme zamanında emisyon kredisinin beklenen fiyatı

λ = Piyasa risk maliyeti

σ = Varlığın fiyat dalgalanmaları

T = Vade sonu

t = Vadeye kalan süre

Örnek:

Üç aylık süre zarfında spot CO₂ azaltımının beklenen fiyatı (7US\$/t) = US\$ 8/t

Piyasa risk maliyeti = yılda 8%

CO₂ varlık fiyatının volatilitesi = yılda % 30

Sona erme zamanı = 3 ay sonra

¹⁶⁹ Michael See, **Greenhouse Gas Emissions: Global Business Aspects**, Spiringer, London, UK, 2001, s.194.

Vadeli fiyat = US\$ 8/t, $e^{(-\lambda\sigma(T-t))}$ = ton başına US\$ 7.9970.

CO₂ fiyat volatilitésinin böyle olması durumunda = yılda 70% , 3 ay vadeli fiyat = ton başına US\$ 7.9930.

2.3.4.1.1. Black Opsiyon Modeli

Black Model (Black-76 model olarak da bilinir) Black-Schole opsiyon fiyatlandırma modelinin bir çeşididir. Bunun ilk uygulamaları tahvil opsiyonlarını, faiz oran sınırlarını tabanlarını ve swapları fiyatlandırma amaçlıdır. İlk kez, Fischer Black tarafından 1976 senesinde kâğıda yazılmış olarak sunulmuştur. Black'in modeli, LIBOR piyasa modeli olarak da anılan lognormal vadeli modeller olarak da bilinen modeller sınıfı kapsamına genelleştirilebilir.¹⁷⁰

Black Opsiyon Fiyatlandırma Modeli, uzlaşmanın vadeli bir fiyata ya da spot olmayan bir değere bağlı olması durumunda, alım opsiyonunun değerlendirilmesine olanak sağlar. Bu durumda, vadeli fiyat opsiyonunu engellemek etmek için kullanılır ve vadeli alım fiyatı olan C_f olarak ifade edilir.

¹⁷¹

$$C_f = [F \cdot e^{-rt} \cdot N(d1)] - [X \cdot e^{-rt} \cdot N(d2)]$$

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{X}\right) + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d2 = \frac{\ln\left(\frac{F}{X}\right) - \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} = d1 - \sigma\sqrt{t}$$

¹⁷⁰ Black Fischer, "The pricing of commodity contracts", **Journal of Financial Economics**, 3, 1976, s.170.

¹⁷¹ See, **a.g.e.**, s.196.

C_f = Alım Opsiyon Değeri

F = Forward cari değeri,

X = Opsiyonun Kullanım Fiyatı,

e = Doğal Logaritma

r = Risksiz faiz oranı

t = opsiyon ve vadeli fiyatın sona ermesine kadar kalan süre miktarı, bir yılın bir kesimi olarak ifade edilir

σ = Varlığın fiyat dalgalanmaları

N = Standard normal delişken için kümülatif olasılık dağılım fonksiyonudur.

$N(d_1)$ ve $N(d_2)$ Standard normal dağılımdan sapmanın değerleridir. Standard normal dağılımın aritmetik ortalamasının 0 Standard sapmanın 1 olduğu dağılımdır. $N(d_1)$ d_1 değerine kadar olan sapmanın kümülatif olarak (negatife değerlerde dahil) ortaya çıkma olasılığı, $N(d_2)$ ise normal dağılım ortalaması ile d_2 değeri arasında gerçekleşme olasılığıdır.¹⁷²

2.3.4.2. Emisyon Opsiyonların Fiyatlaması

Black- Scholes Opsiyon Modeli ve Black Opsiyon Modeli, sırasıyla spot ve vadeli fiyatlara bağlı olarak, emisyon azaltımlarının spot ve vadeli fiyatlarının bilinmesi durumunda, alım opsiyonlarının fiyatlandırılması için kullanılabilir.¹⁷³

Black ve Scholes Modeli belli varsayımlara dayanır:

¹⁷² Ahmet Aksoy ve Cihan Tanrıöven, *Sermaye Piyasası Yatırım Araçları ve Analizi*, Gazi Kitabevi, 3. Baskı, Ankara, 2007, s.508.

¹⁷³ Yalçiner v.d., *a.g.e.*, s.323.

- Mali piyasalar düzgün işlemektedir. İşlem maliyetleri ve vergi ödemeleri yoktur.
- Yatırımcılar her türlü bilgiye rahatlıkla ulaşabilmektedir.
- Piyasaları yönlendiren tek bir alıcı veya satıcı yoktur.
- Risksiz getiri oranı sabittir.
- Opsiyon kontratının miktarı bilinmektedir.
- Üzerine opsiyon yazılan finansal varlık temettü ödemez.
- Opsiyonun vade tarihinde kullanıldığı varsayılmaktadır.
- Üzerine opsiyon yazılan finansal varlığın getirilerinin birikimli oranı normal dağılıma uymaktadır.
- Finansal varlığın açığa satılmasına, yani yatırımcının sahip olmadığı finansal varlığı (menkul kıymeti) satmasına izin verilmektedir.¹⁷⁴

Black- Scholes Opsiyon Modeli ve Black Opsiyon Modeli, sırasıyla spot ve vadeli fiyatlara bağlı olarak, emisyon azaltımlarının spot ve vadeli fiyatlarının bilinmesi durumunda, alım opsiyonlarının fiyatlandırması için kullanılabilir.¹⁷⁵

2.3.4.2.1. Black-Scholes Opsiyon Modeli (CO₂ Spot Fiyatına Dayalı)

Kullanım fiyatının değeri, satıcı ya da opsiyonun yazıcısı tarafından kote edilir. Alım opsiyon değeri formülünü incelemede, alım opsiyon primi mevcut daha yüksek borsa fiyatları, risk barındırmayan daha yüksek faiz oranları, daha düşük kullanım fiyatları, kullanım tarihine kadar daha uzun vade süresi ve stokastik (rasgele) öge ürünü (fiyat volatilitesi) ve değişkenlik olarak da bilinen sona erme zamanının karekökü, $\sigma=\sqrt{t}$, ile birlikte artış gösterir.¹⁷⁶

¹⁷⁴ Oktay Taş, Çağdaş Yaşaroğlu ve Kaya Tokmakçioğlu, “Finansal Opsiyonlarla Reel Opsiyonların Karşılaştırılması ve Gerçek Bir Yatırım Projesinde Reel Opsiyonların Hesaplanması”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:22, Sayı:2, 2007, s.348.

¹⁷⁵ See, **a.g.e.**, s.196.

¹⁷⁶ See, **a.g.e.**, s.197.

Black- Scholes Opsiyon Modelinin formüle edildiği varsayımların tatmin edici olduğu durumda, mevcut alım opsiyon fiyatı, C_0 ;

$$C_0 = [S_0 \cdot N(d1)] - [X \cdot e^{-rt} \cdot N(d2)]$$

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d2 = \frac{\ln\left(\frac{F}{X}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

C_0 = Alım opsiyonun değeri,

S_0 = Cari emisyon fiyatı,

X = Opsiyon kullanma fiyatı,

r = Risksiz faiz oranı,

t = Opsiyon ve vadeli fiyatın sona ermesine kadar kalan süre miktarı, bir yılın bir kesimi olarak ifade edilir,

$N(d1)$, $N(d2)$ = Kümülatif normal olasılık dağılım değerleri ($d1$ ve $d2$ için),

σ = Emisyon getiri oranlarının yıllık standart sapması,

e = Doğal logaritma,

$X \cdot e^{-rt}$ Kullanım fiyatının bugünkü değeri.

Örneğin, Emisyonların her ton için cari fiyatı 7 \$ ve bunların riski %30 varsayılmakta bu emisyonun kullanım fiyatı 3 ay sonra için 8 \$ ve alım opsiyonun risksiz faiz oranı %6 olması durumunda aşağıdaki gibi olacaktır.

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} = \frac{\ln\left(\frac{7}{8}\right) + \left(0.06 + \frac{0.3^2}{2}\right)0.25}{0.3\sqrt{0.25}} = -0.72$$

Normal dağılım değeri yani -0.72 ten küçük olma olasılığı 0.2358 dır.

$$d2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} = \frac{\ln\left(\frac{7}{8}\right) + \left(0.06 - \frac{0.3^2}{2}\right)0.25}{0.3\sqrt{0.25}} = -0.87$$

D2 normal dağılımın -0.87' den küçük olma olasılığı yani opsiyon kullanma olasılığı olup 0.1922' e eşittir.

$$C_0 = [7 \times N(-0.72)] - [8 \cdot e^{-0.06 \times 0.25} \cdot N(-0.87)]$$

$$= [7 \times 0.2358] - [8 \times 0.9851 \times 0.1922] = 0.13 \$$$

Eğer emisyon getiri oranlarının yıllık standart sapması %60'a yükselirse, Alım opsiyonun değeri 0.514 dolara kadar yükselmektedir ve opsiyonun cari fiyatının %7 olmaktadır.

2.3.4.2.2. Black Opsiyon Modeli (CO₂ Forward Fiyatına Dayalı)

Black Opsiyon Modeli'nin oluşturulduğu taahhütlerinin karşılanması durumunda, vadeli alım opsiyon fiyatı, C_f ile ifade edilir.¹⁷⁷

$$C_f = F \cdot e^{-rt} \cdot N(d1) - X \cdot e^{-rt} \cdot N(d2)$$

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{X}\right) + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d2 = \frac{\ln\left(\frac{F}{X}\right) - \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

¹⁷⁷ See, **a.g.e.**, s.197.

C_f = Alım opsiyonun değeri,

F = Forward emisyon fiyatı,

X = Opsiyon kullanma fiyatı,

r = Risksiz faiz oranı,

t = Opsiyon ve vadeli fiyatın sona ermesine kadar kalan süre miktarı, bir yılın bir kesimi olarak ifade edilir,

$N(d1), N(d2)$ = Kümülatif normal olasılık dağılım değerleri ($d1$ ve $d2$ için)

σ = Emisyon getiri oranlarının yıllık standart sapması,

e = Doğal Logaritma.

Örneğin, Emisyonların her ton için forward fiyatı ton başına 6.15 \$ ve bunların riski %50 varsayılmakta bu emisyonun kullanım fiyatı 3 ay sonra için ton başına 7.25 \$ ve alım opsiyonun risksiz faiz oranı %6 olması durumunda aşağıdaki gibi olacaktır.

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{X}\right) + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} = \frac{\ln\left(\frac{7.25}{6.15}\right) + \left(\frac{0.5^2}{2}\right)0.25}{0.5\sqrt{0.25}} = 0.78$$

$$d2 = \frac{\ln\left(\frac{F}{X}\right) - \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} = \frac{\ln\left(\frac{7.25}{6.15}\right) - \left(\frac{0.5^2}{2}\right)0.25}{0.5\sqrt{0.25}} = 0.53$$

$$C_f = F \cdot e^{-rt} \cdot N(d1) - X \cdot e^{-rt} \cdot N(d2)$$

$$= e^{-rt} [(7.25 \times N(0.78)) - (6.15 \times N(d2))]$$

$$= 0.985 \times [(7.25 \times 0.7823) - (6.15 \times 0.7019)]$$

$$= 0.985 \times [5.671 - 4.316] = 1.33 \$$$

2.3.4.2.3. Satma ve Satın Alma Opsiyonların Arasındaki İlişkiler

Avrupa tipi opsiyonları için, her iki opsiyonun da aynı kullanım fiyatının olması durumunda, satış opsiyon alıcısına kıyasla alım opsiyonu alıcı fiyatının düşme beklentisi daha yüksektir. Satış opsiyonu, opsiyon alıcısına, gelecekte dayanak varlığı sabit bir fiyattan satma zorunluluğunu değil, hakkını kullanmasını sağlamaktadır. Aşağıdaki formül alım ve opsiyon fiyatı arasındaki ilişkiyi göstermektedir:

$$\text{Alım Opsiyon Değeri} + \text{BD (Kullanım Fiyat)} = \text{Satış Opsiyon Fiyatı} + \text{Borsa Değeri}$$

Eğer bir yatırımcı bir alım opsiyonu satın alırsa ve stoku kullanım fiyatından (risksiz faiz oranı) satın almak için kenara para koyarsa, bu yatırım miktarı stoku mevcut fiyattan almaya ve aldığı stoku gelecekte kullanım fiyatından satmak için bir satış opsiyonu almaya eşdeğer olacaktır. Her iki durumda da, ödeme aynıdır. Yani aynı kullanım fiyatından stoka sahip olmak ya da kullanım fiyatına eşit aynı nakit ödemeyi almak aynı anlama gelmektedir. Piyasa fiyatının kullanım fiyatını aşması durumunda, yatırımcı kar elde edecektir; kullanım fiyatından aşağı düşmesi durumunda, yatırımcı zarara uğramış olmaktadır.¹⁷⁸

2.3.4.2.4. Opsiyon Fiyatının Oluşmasında Etkili Faktörler

Opsiyon fiyatını (primini) etkileyen faktörler genel olarak varlığın cari değeri, kullanım fiyatı, vade, değişkenlik(risk) ve risksiz faiz orandır. Karbon emisyon opsiyonlarını ise etkileyen faktörler şunlardır;

- Opsiyonun dayandığı varlıkların forward ve futures fiyatları,
- Kullanım fiyatının ve CO₂ permi ya da kredinin vadeli fiyatının değerindeki mevcut değişim olan gerçek değer,

¹⁷⁸ See, **a.g.e.**, s.201.

- Volatilité, sona erme zamanına ve opsiyon satım alımını finanse etmeye borçlanma maliyetine ya da “taşımaya maliyeti” ne bağlı olan zaman değeri,
- Vadeli fiyatlar için, VaR’ın opsiyon primlerine eklenmesi satıcılar için opsiyon değerini artmaktadır.¹⁷⁹

¹⁷⁹ See, **a.g.e.**, s.202.

ÜÇÜNÜ BÖLÜM

3. TÜRKİYE KARBON EMİSYON TİCARET SİSTEMİ

3.1. TÜRKİYE'DE SERA GAZI EMİSYONLARININ GELİŞİMİ

3.1.1. Nüfus Artışı

Nüfus etkisi, yalnızca nüfus artışının yaratmış olduğu etki ile ölçülmektedir. Nüfusa dahil olan her bir insan, kendi yaşamı için zorunlu olan besin, su, giyim gibi çeşitli gereksinimlerini karşılayabilmek için enerji talep edecektir. Nüfus artışı iki şekilde seragazı salımına katkıda bulunur. Bunlardan birincisi; yüksek bir nüfus düzeyinin enerji, taşımacılık ve endüstri sektörlerinde daha yüksek bir enerji talebine yol açması, diğeri de nüfus artışının ormansızlaştırma etkisiyle birlikte seragazı emisyonuna katkıda bulunmasıdır. Nitekim, Shi'nin¹⁸⁰ yapmış olduğu çalışmanın bulgularından biri de, % 1'lik bir nüfus artışının, seragazı salımında % 1.28'lik artışa yol açtığıdır.¹⁸¹

Nüfus artışı, endüstrileşmenin ve modern taşıma sistemlerinin hızla ilerlemesi, giderek artan tüketiciler ve küresel dünya ekonomisinin ortaya çıkması çevreyi, hiç beklemediğimiz bir şekilde ve çok değişik biçimlerde etkilemektedir. Çevrenin korunması ve yarattığı sağlık etkilerinin azaltılması için önceden planlanmış ve koordinasyonu yapılmış bir eylem planının adapte edilmesi ve yürütülmesi gerekmektedir.¹⁸²

¹⁸⁰ Anqing Shi, "Population Growth and Global Carbon Dioxide Emissions", **IUSSP Conference in Brazil**, Session-s09, 2001, s.2-3.

¹⁸¹ Karakaya ve Özçağ, **a.g.m.**, s.8.

¹⁸² Ö. Faruk Tekbaş, v.d., "Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sağlık Etkileri", Ankara, 2005, s.3.

Nüfus artışı, toprak ve gelir dağılımı, tüketim düzeyi gibi iktisadi ve sosyal değişkenler üzerinde etkili olmakta, bunlar da doğal kaynakların kullanımını artırmaktadır.¹⁸³

Türkiye, 2007 yılında %1,24 olarak gerçekleşen nüfus artış hızı ile OECD'nin ortalaması olan %0,68 artış hızının oldukça üzerinde bir oranla dünyada nüfus artış hızı en yüksek olan 4 ülkeden birisi olmuştur. 2008 yılı itibariyle, 71.517.100 kişi olan ülke nüfusu, 1.044.212 kişilik artışla 2009 sonunda 72.561.312 kişiye ulaşmıştır. 2009 yılında Türkiye'nin yıllık nüfus artış hızı %1,45 olarak gerçekleşmiştir.¹⁸⁴ 2010 yılında, 1.161.676 kişi artarak, 73.722.988 kişiye ulaşmış, bir önceki yıla göre nüfus artış hızı %1,58 olmuştur.¹⁸⁵ 2011 yılında, 1.001.281 kişi artarak, 74.724.269 kişiye ulaşırken, bir önceki yıla göre nüfus artış hızı %1,28'e düşmüştür. 2012 yılında ise, 903.115 kişi artarak, 75.627.384 kişiye ulaşmış, ancak bir önceki yıla göre nüfus artış hızının düşüşü devam ederek %1,20'ye düşmüştür.¹⁸⁶

3.1.2. Ekonomik Performans

Sera gazı emisyonlarındaki artışı etkileyen bir diğer faktör, ekonomik büyümedir. Ekonomik büyüme kişi başına düşen yurtiçi milli hasıla ile ölçülmektedir. GSYİH'nın toplam nüfusa oranı, kişi başına düşen hasılayı vermektedir. Büyüme sürecine giren ekonomide, ekonomik çıktının veya üretimin artması söz konusudur. Bu artış, üretim sürecinde kullanılan enerji miktarının artması anlamına gelmektedir. Toplam nüfus artışına paralel olarak talebin karşılanması için üretim düzeyinin yükselmesi, daha fazla

¹⁸³ Çabuk, a.g.e, s.240.

¹⁸⁴ Türkiye İstatistik Kurumu web sayfası (Erişim) http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=37&ust_id=1122, 03 Şubat 2013.

¹⁸⁵ Türkiye İstatistik Kurumu web sayfası (Erişim) http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=37&ust_id=11, 03 Şubat 2013.

¹⁸⁶ Türkiye İstatistik Kurumu web sayfası (Erişim) <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13425> 03 Şubat 2013.

enerji tüketimi ve daha fazla sera gazı emisyonu anlamını taşımaktadır.¹⁸⁷ Enerji yoğunluğu, belli sektörlerde kullanılan enerji kullanımı etkinliğinin değişikliği ve sosyo-ekonomik yapılarının farklılık arz etmesinden ötürü, ülkeden ülkeye büyük farklılıklar gösterir. Genelde, gelişmiş ülkelerin enerji yoğunluğu, daha etkin teknolojilerin kullanılması ve hizmetler sektörünün payının büyük olmasından dolayı, az gelişmiş ülkelere göre daha düşüktür.

188

Gerekli olan enerjinin fosil kaynaklı yakıtlardan karşılanması da CO₂ emisyonunu arttıracaktır Literatürde, bir ekonomideki enerji tüketim düzeyini belirleyen üç faktör bulunmaktadır. Bunlar; ekonomideki üretim düzeyi, ekonominin yapısı ve ekonomik çıktı başına düşen enerji miktarıdır. İşte, enerji tüketim düzeyini belirleyen bu son faktör, enerji yoğunluğu etkisi olarak adlandırılmaktadır.¹⁸⁹

3.1.3. Türkiye'nin Sera Gazı Emisyon Salımları

CO₂ emisyonunu belirleyen bir diğer faktör de karbon yoğunluğu etkisidir ve toplam CO₂ salımı miktarının kullanılan fosil yakıt tüketimine bölümü ile elde edilir. Söz konusu etki, birim tüketilen enerji sonucu salınan CO₂ miktarını ölçer ve büyüklüğü enerji üretiminde sarf edilen fosil yakıtların ne oranda kullanıldığına bağlıdır. Karbon yoğunluğu, önemli oranda yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer veya hidro-elektrik santralleri kullanan ülkelerde daha düşük oranda gerçekleşmektedir. Ayrıca kullanılan fosil

¹⁸⁷ Karakaya ve Özçağ, **a.g.m.**, s.7.

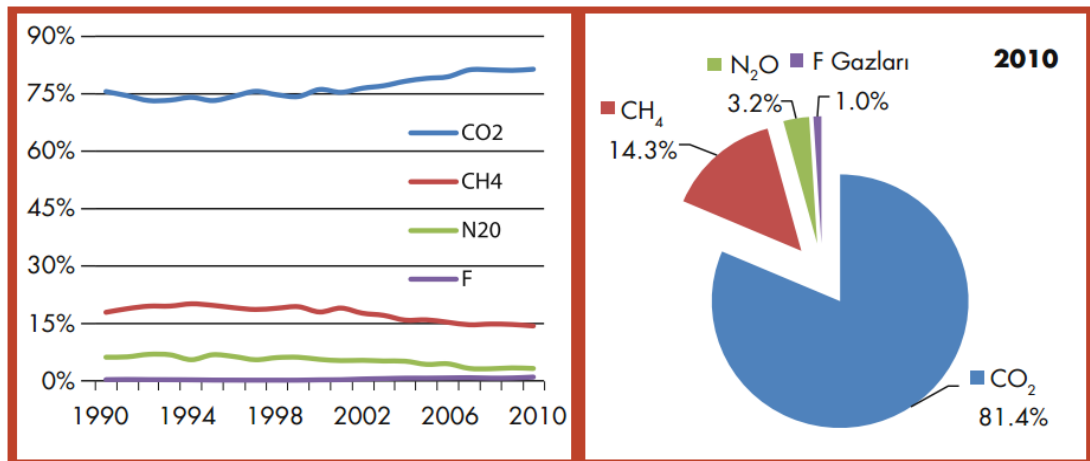
¹⁸⁸ Etem Karakaya ve Mustafa Özçağ, "Türkiye Açısından Kyoto Protokolü'nün Değerlendirilmesi Ve Ayrıştırma (Decomposition) Yöntemi ile Co2 Emisyonu Belirleyicilerinin Analizi", **VII. ODTÜ Ekonomi Konferansı**, Ankara, Eylül 2003, s.13.

¹⁸⁹ ZhongXiang Zhang, "Can China Afford to Commit Itself an Emissions Cap? An Economic and Political Analysis", **Energy Economics**, Cilt:22, Sayı:6, 2000, s.591 (çevrimiçi) <http://elmu.umm.ac.id/file.php/1/jurnal/E/Energy%20Economics/Vol22.Issue6.2000/1121.pdf>, 26 Aralık 2012.

yakıtların türü de önemlidir. Bir birim enerji üretimi için kömürün yakılması sonucu karbon salımı, doğalgaza göre yaklaşık iki kat daha fazladır.¹⁹⁰

Türkiye'nin sera gazı salımı hesaplamaları, ulusal iklim değişikliği çalışmaları ve etkinlikleri kapsamında, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) yapılmaktadır. Türkiye'nin toplam sera gazı salımlarının kompozisyonu tarihsel gelişimi ile birlikte Şekil 3.1.'de gösterilmektedir. Görüldüğü üzere Türkiye'de sera gazı salımları içerisinde 2010 yılında CO₂'nin payı %81.4, CH₄'ün payı ise %14.3 dür. Bunları %3.2 ile N₂O ve %1.0 ile F gazları izlemektedir.¹⁹¹

Şekil 3.1. Türkiye Toplam Sera Gazı Kompozisyonu 1990-2010 Gelişimi



Kaynak: Ulusal Sera Gazı Envanter Bildirimi, 2012.

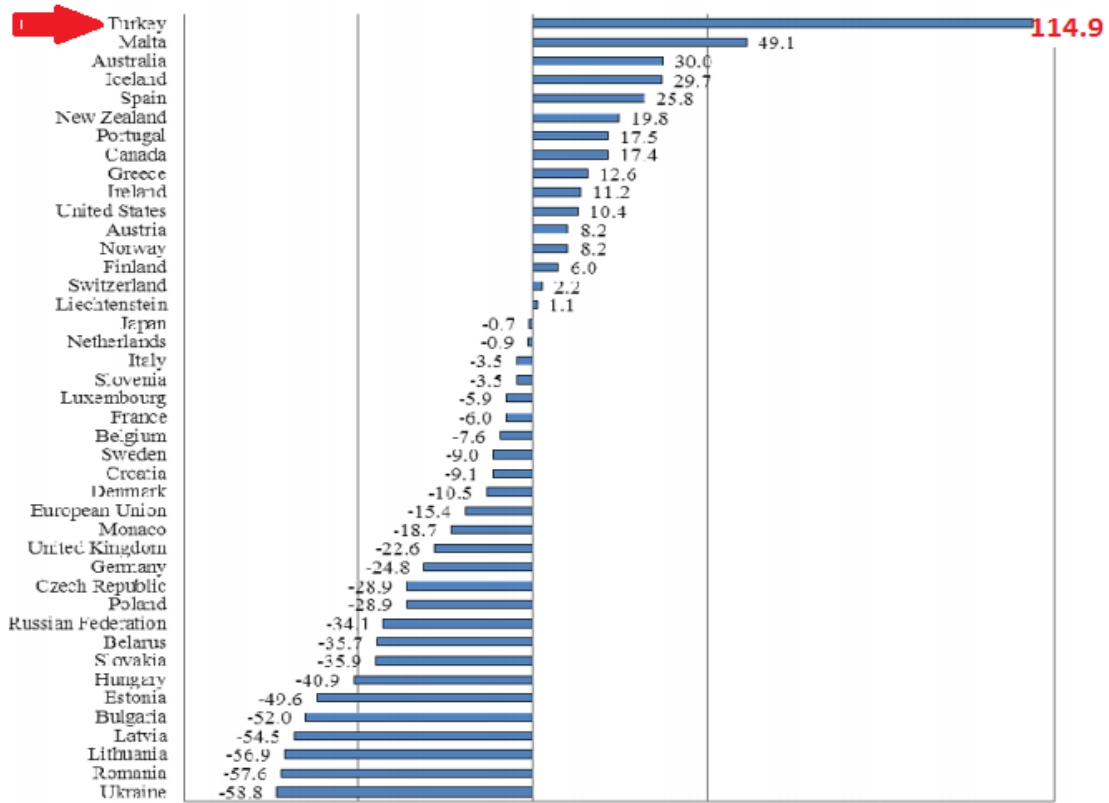
Şekil 3.2.'de gösterildiği gibi, Türkiye, birey başına salınan emisyon miktarı gelişmiş ülkelere kıyasla oldukça düşük olmakla birlikte, 1990-2010 dönemi emisyonlarında meydana gelen artış dikkate alındığında, Türkiye'nin

¹⁹⁰ Etem Karakaya ve Mustafa Özçağ, "İklim Değişikliği Ve Kyoto Protokolü Çerçevesinde Türkiye Cumhuriyetlerinin Durumu", Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İ.İ.B.F, İktisad bölümü, s.8. (çevrimiçi) <http://www.econturk.org/Turkiyeekonomisi/alatoo.pdf>, 26 Ocak 2013.

¹⁹¹ Gürkan Kumbaroğlu, "Türkiye'nin İklim Değişikliği Stratejisi ve Nükleer Enerjiye Geçiş", (Erişim) <http://www.edam.org.tr/EDAMNukleer/Nuclear%20Report%202012/TR/bolum2.pdf>, 11 Ocak 2013.

%114.9'lik bir artışla Ek-I ülkeleri içinde ilk sırada yer alırken diğer ülkelere kıyasla aşırı bir artış görülmektedir.¹⁹²

Şekil 3.2. Sera Gazı Emisyonları Değişim Yüzdesi (1990-2010)



Kaynak: UNFCCC, National greenhouse gas inventory data for the period 1990–2010, 16 Kasım 2012.

Türkiye İstatistik Kurumu tarafından oluşturulan seragazı emisyon envanteri'ne göre Türkiye'de toplam seragazı emisyonu, 1990 yılında 187 milyon ton karbondioksit eşdeğerinden, 2008 yılında 366.5 milyon ton karbondioksit eşdeğerine yükselmiştir. Bu veriler 2008 yılı toplam seragazı emisyonunun 1990 yılına göre %96 artış gösterdiğini ortaya koymaktadır,¹⁹³ 1990 – 2010 döneminde ise %114.9 olduğu belirtilmektedir. Aynı dönem için bu oran, Avustralya'da %30, İspanya'da %25,8, ABD 'ise %10,4, olarak

¹⁹² United Nations Framework Convention on Climate Change, National greenhouse gas inventory data for the period 1990–2010, 16 Kasım 2012.

¹⁹³ T.C. Dış İşleri Bakanlığı, "Uluslararası Ekonomik Sorunlar, Sürdürülebilir Çevre Yaklaşımında Karbon Yönetimi", Seval SÖZEN, Sayı: 41, Yıl: 11 Mayıs 2011, s.25.

gerçekleşmiştir. Diğer taraftan Ukrayna ve Romanya ise yaklaşık %58 azalış oranı gerçekleşmiş.¹⁹⁴

3.2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TÜRKİYE

Bu kısımda iklim değişikliği konusunda dünya çapında atılan adımların başlangıcı “Birleşmiş Milletler Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli” sürecinden günümüze kadar geçen zaman içinde Türkiye’nin izlediği perspektif incelenmektedir.

3.2.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi ve Türkiye

“Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) Genel Müdürlüğü’nün eşgüdümünde 1991 ve 1992 yıllarında gerçekleştirilen Rio Zirvesi’ne hazırlık çalışmalarında; Türkiye’nin, İDÇS’ne kendi koşullarını, özellikle gelişme düzeyini, kalkınma hedeflerini, tüketim modelini dikkate alarak taraf olması ve ülkelerin yükümlülüklerinin, gelişmişlik düzeylerine, emisyon seviyelerine ve sorumluluklarına göre saptanması gerektiği belirtilmiştir. Yürürlükteki enerji politikası gereği, ulusal kaynakların özellikle yerli linyitlerin kullanılmakta olduğu ve gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında, enerji tüketiminin çağdaş yaşam düzeyi açısından yetersiz olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, daha az CO₂ salan kaynaklara ve daha verimli yakma teknolojilerine yönelmek gerektiği, enerji tasarrufunun artırılması ve araştırma-geliştirme çalışmalarına yer verilerek desteklenmesi gereği de vurgulanmıştır. Tüm bu değerlendirmeler ve görüşler, Türkiye’nin Sözleşme ‘ye gelişme yolundaki ülkeler arasında taraf olma isteğinin doğru bir yaklaşım olduğunu ortaya koymuştur. Ancak, İDÇS’nin Rio Zirvesi öncesi New York’ta yapılan 5. toplantısının sonucunda; Türkiye, OECD ve pazar ekonomisine geçiş sürecindeki orta ve doğu Avrupa ülkeleriyle birlikte Ek I’e, hem de OECD ülkeleri ile birlikte gelişmiş ülkeler

¹⁹⁴ United Nations Framework Convention on Climate Change, “National Greenhouse Gas Inventory Data for the Period 1990–2008”, Paris, 2010.

grubuna (Ek II Tarafları) alınmıştır. Sonuç olarak Türkiye, Sözleşme'nin eklerinde gelişmiş ülkeler arasında değerlendirildiği için ve bu koşullar altında özellikle enerji ilişkili CO₂ ve öteki sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyine indirme gelişme yolundaki ülkelere mali ve teknolojik yardım vb. konularındaki yükümlülüklerini yerine getiremeyeceği gerçeğiyle, Sözleşmeyi Rio'da imzalamamış ve bugüne kadar da taraf olmamıştır. Türkiye'nin bu tavrı, sözleşmenin özünü oluşturan ve gelişmiş ülkelere bırakılan sera gazı salımlarını azaltma yükümlülükleri açısından Türkiye'nin özellikle enerji ilişkili CO₂ salımlarının ve projeksiyonlarının değerlendirmesi ile olasıdır. Türkiye, Rio sonrasında 1992-1995 döneminde katıldığı hemen tüm İDÇS toplantılarında ve sonraki İDÇS yardımcı organları ve Taraflar Konferansı toplantılarında, özellikle enerji ilişkili CO₂ ve öteki sera gazı emisyonlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyinde tutmasının olanaksız olduğunu ve Sözleşme'nin Eklerinden çıkarak ya da Berlin Konferansı'nda açıklandığı gibi, özel koşulları dikkate alınarak kendisine bazı kolaylıklar sağlanması koşuluyla Eklerde kalarak Sözleşme 'ye taraf olabileceğini resmi olarak bildirmiştir".¹⁹⁵

Buenos Aires te yapılan COP 4 toplantısından sonra 31 Aralık 1998 tarihinin bir anlamı Türkiye 1992 yılında imzaya açılan BMİDÇS'nin orijinal metninde hem Ek-I (tarihsel sorumluk), hem de Ek-II (maddi sorumluluk) listesinde yer almıştır. Türkiye 1995 yılında gerçekleştirilen COP 1'den 2000 yılında gerçekleştirilen COP 6'ya kadar geçen sürede OECD üyesi olmakla birlikte gelişmiş değil, gelişmekte olan bir ülke olması nedeniyle BMİDÇS'nin Ek'lerinden çıkmak için girişimlerde bulunmuş ancak bunu başaramamıştır. 2000 yılında tutum değişikliği yapılarak Ek-II'den çıkmamız ve Ek-I'de özel statüyle yer almamıza ilişkin öneriler sunulmuştur.¹⁹⁶ Ancak, Türkiye; 2001

¹⁹⁵ Murat Türkeş, "Küresel iklimin korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye", Tesisat Mühendisliği, **TMMOB Makina Mühendisleri Odası**, Süreli Teknik Yayın 61: 2001, s.10-29.

¹⁹⁶ DSI Genel Müdürlüğü, "İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Türkiye", **Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Birimi**, (Erişim) http://www.dsi.gov.tr/docs/iklimdegisikligi/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf?sfvrsn=2, 15 Haziran 2012.

yılında Marakeş’ de gerçekleştirilen 7.Taraflar Konferansında (COP-7) “Sözleşmenin Ek-I listesinde yer alan diğer taraflardan farklı bir konumda olan Türkiye’nin özel koşulları tanınarak, isminin EK-I’de kalarak EK-II’den silinmesi” yönünde alınan karardan sonra 24 Mayıs 2004 tarihinde Türkiye resmen sözleşmeye katılan 189. taraf olmuştur.

Bu çerçevede, Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kapsamında ve sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, bir yandan kalkınmasını sürdürürken diğer yandan iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik yürütülen küresel mücadelede yerini almayı hedeflemiştir.¹⁹⁷

3.2.2. Kyoto Protokolü ve Türkiye

Kyoto Protokolünün yürürlüğe girdiği 2005 yılından itibaren COP toplantıları kapsamında Kyoto Protokolü’nü kabul etmiş tarafların da toplantıları düzenlenmeye başlamıştır. Türkiye protokole taraf olmadığı için bu toplantılara katılamamaktaydı.

Türkiye, BMİDÇS müzakere sürecinin uzaması ve sözleşmenin yürürlüğe girmesinden ancak on yıl sonra, sözleşmeye taraf olması nedeniyle, Kyoto Protokolü sürecinde de gecikmeler yaşanmıştır. Kyoto Protokolü’nün yürürlüğe girdiği 2005 yılından itibaren BMİDÇS kapsamındaki taraflar Konferansı ile eş zamanlı olarak Kyoto Protokolü “nü kabul etmiş tarafların yer aldığı Taraflar buluşması da düzenlenmeye başlamıştır. Türkiye, protokole taraf olmadığı için bu toplantılarda yer alamamıştır. Ancak 2007 yılındaki Bali Yol Haritası ile birlikte, 2012 sonrası süreci belirleme çalışmaları başladığından, Türkiye’nin de masada yer alarak söz sahibi olabilmesi için “BMİDÇS”ine yönelik Kyoto Protokolüne uygun bulunduğu dair kanun tasarısı” 05 Şubat 2009 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi

¹⁹⁷ T.C. Orman Genel Müdürlüğü, “İklim Değişikliği Ve Ormanlar”, **İklim Değişikliği ve Biyoenerji Çalışma Grubu**, Nisan 2011, s.4-5.

Genel Kurulunda kabul edilmiştir. Söz konusu 5836 sayılı Kanun 17.02.2009 tarih ve 27144 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Türkiye'nin Kyoto Protokolüne taraf oluşunu bildiren "Katılım Belgesi" ilgili Bakanlar Kurulu Kararının 13 Mayıs 2009 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanmasını müteakip, 28 Mayıs 2009 tarihinde söz konusu Protokol'ün 80 depositeri BM Genel Sekreteri'ne tevdi edilmiştir. Türkiye, Kyoto Protokolü'nün 25. maddesi uyarınca "Katılım Belgesi"nin tevdi tarihini izleyen doksanıncı gün olan 26 Ağustos 2009 tarihinde Protokole resmen taraf olmuştur.¹⁹⁸

Türkiye Kyoto Protokolü imzaya açıldığında, sözleşmeye taraf olmadığı için Protokolün EK-B listesinde yer almamış ve dolayısıyla sayısal bir sera gazı azaltım veya sınırlama yükümlülüğü almamıştır. Bugün itibarıyla Türkiye Protokole taraf olsa bile, ilk taahhüt döneminde (2008-2012) sayısal bir sera gazı emisyon azaltım veya sınırlama hedefi alması, prosedür olarak mümkün görülmemektedir. Türkiye, Kyoto Protokolü müzakere edilirken, sözleşme" ye taraf olmadığı için, tabiatıyla, müzakerelere katılmamış ve böylece, Sözleşme" de ve Kyoto Protokolü'nde yer alan ülkelerin özel şartları, ulusal kapasite ve eşit, ancak farklılaştırılmış sorumluluklar ilkeleri temelinde kendi gerçeklerine ve şartlarına, kısaca çıkarlarına uygun esnekliklerden istifade etmesini sağlayacak hükümlerinin Kyoto Protokolü" ne girmesini sağlayamamıştır.¹⁹⁹

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği 18.Taraflar Konferansı Katar'ın başkenti Doha'da gerçekleştirildi. Zirvede; 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. Kyoto Protokolünün 2. Yükümlülük döneminin 1 Ocak 2013 tarihinde başlamasına ve 31 Aralık 2020

¹⁹⁸ DSİ Genel Müdürlüğü, "İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü Ve Türkiye", Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Birimi, (Erişim) http://www.dsi.gov.tr/docs/iklim_degisikligi/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf?sfvrsn=2, 15 Haziran 2012.

¹⁹⁹ T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "İklim Değişikliği", (Erişim),<http://www.iklim.cevreorman.gov.tr>, 27 Haziran 2012.

tarihinde de bitmesine karar verilmiştir. İlk dönemde yükümlülüğü bulunmayan Türkiye'nin 2. dönemde de herhangi bir sayısallaştırılmış sera gazı emisyon hedefi bulunmamaktadır.²⁰⁰

3.3. TÜRKİYE KARBON PİYASALARI VE EMİSYON TİCARETİ SİSTEMİNİN YAPISI

3.3.1. Türkiye'nin Karbon Piyasaların Mevcut Durumu

Türkiye, 2012 yılına kadar Kyoto Protokolü kapsamında Ek-B Listesi'nde yer almaması ve sayısal bir sera gazı azaltım taahhüdü üstlenmemesi nedeniyle, esneklik mekanizmalarından yararlanamamakta, dolayısıyla emisyon ticareti yapamamaktadır. Türkiye'de, emisyon azaltımına imkan sağlayan başta yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi olmak üzere, emisyon azaltım potansiyelinin yüksek olmasına rağmen emisyon ticareti imkanını kullanamaması ve emisyon ticareti konusunda hukuki altyapının oluşmamış olması nedeniyle, gönüllük esasına dayanan bir piyasa anlayışı içinde emisyon ticareti sistemi gelişmiştir. Türkiye'de, emisyon azaltımına yönelik kuralları belirlenmiş bir emisyon ticareti sistemi bulunmamakla birlikte, başta rüzgar, jeotermal, küçük hidroelektrik santraller ve katı atıkların yok edilmesi olmak üzere çeşitli projelerle azaltılan sera gazı emisyonları sertifikalandırılarak gönüllü piyasalarda işlem yapılmaktadır. Gönüllü karbon piyasası sistemi, Kyoto Protokolü Ek-A listesinde yer almayan uluslararası sivil havacılık gibi sektörlerin, Kyoto Protokolü Ek-B listesinde yer almayan ülkelerde karbon emisyonlarını dengelemek isteyen firmalar ve Kyoto Protokolü ile doğrudan yükümlülük altına girmeyen bankalar, ticaret merkezleri gibi alıcılar ile Kyoto Protokolü'ne taraf olmayan veya Kyoto Protokolü Ek-B listesinde yer almayan ülkelerde ya da Kyoto

²⁰⁰ T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "Türkiye Ve İklim Değişikliği Müzakereleri", s.6, (Erişim) <http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/yay%C4%B1nlar/makale-Doha.pdf>, 19 Şubat 2013.

Protokolü'ne taraf olan ancak diğer iki esneklik mekanizması süreçlerinin aşırı maliyetli olduğu ülkelerde, satıcıların, sera gazı emisyonlarının azaltılmasını sağlayan yenilenebilir enerji, enerji tasarrufu ve sürdürülebilir atık yönetimi projelerinden sağladıkları karbon azaltım miktarlarının ticaretini yapmaları yoluyla işlemektedir.²⁰¹

Türkiye'de 2006 yılından beri gönüllü karbon piyasalarında gerçekleştirilen projeler sayesinde elde edilen sera gazı emisyon azaltım sertifikaları tezgah üstü piyasalarda işlem görmektedir. Türkiye Protokol'ün ilk taahhüt dönemi bitimi olan 2012 yılına kadar yalnızca gönüllü karbon piyasalarında işlem gören sertifikaların geliştirildiği enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji projelerine ev sahipliği yapılmıştır. Bugüne kadar ulusal bir kayıt sistemi olmaması nedeniyle net proje sayısı tespit edilmemiş olmakla beraber Gold Standard, VER+ ve VCS standart kuruluşlarına kayıtlı olan ve sayıları hızla artan Türkiye'de yürütülen projelerinin sayısı 200'ü aşmış bulunmaktadır.²⁰² Bilgin Enerji bünyesindeki Bandırma Rüzgâr Enerjisi Santrali Türkiye'de Uluslararası Gönüllü Karbon Emisyonu Ticareti Piyasasına giren ilk projedir. Bandırma RES'i takiben şirket bünyesindeki diğer santraller de ilgili standartlarda sertifikalandırılmış ve karbon ticaretine başlamıştır. 2006 yılında 30 megavatlık rüzgar santrali için Bilgin Enerji gerçekleştirmiştir. 72 bin ton karbon salınmasını engellediği için 300 bin Euro'luk VER+ standartlı sertifika satış yapmıştır.²⁰³ Osmaniye'deki rüzgâr santrali için gönüllü karbon piyasasında anlaşma imzalayan Zorlu Enerji, Pakistan'da inşa ettiği rüzgâr santrali için de benzer bir adım atmıştır.

Altın Standardı, dengeleme projelerinin ve karbon kredilerinin sertifikalandırılmasında kullanılırken, çevresel ve sosyal yararlar özel olarak dikkate almakla birlikte Temiz Kalkınma Mekanizması standartlarına yakınlığı ve yüksek pazar güvenilirliği dikkate alındığında bu durum Türkiye'nin

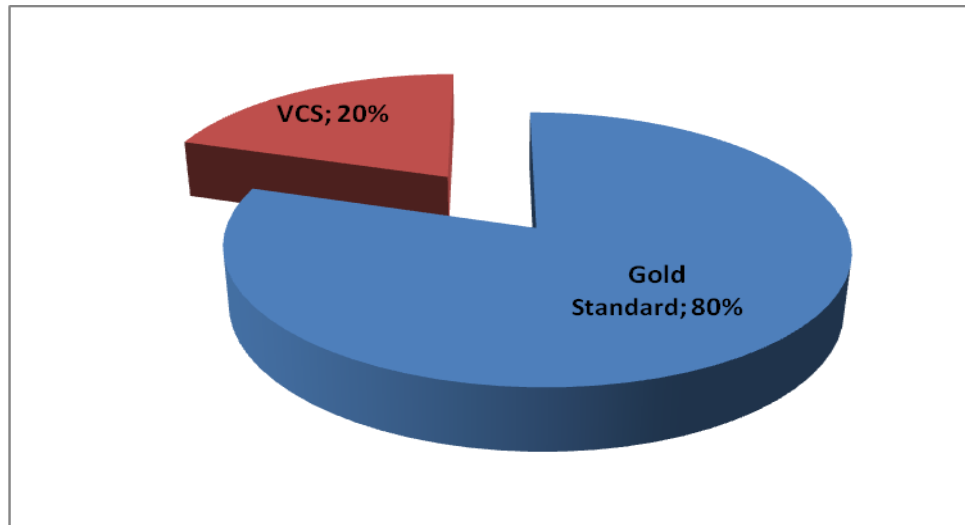
²⁰¹ Çabuk, **a.g.e.**, s.282-283.

²⁰² T.C. Dış İşleri Bakanlığı, **a.g.e.**, s.32.

²⁰³ Bandırma Rüzgar Enerjisi Santrali, (Erişim) <http://www.bilgin.com.tr/bares.asp?ide=bandirma>, 01 Mart 2013.

Gönüllü Karbon Piyasası açısından olumlu bir özelliği olarak öne çıkmaktadır. 2012 verilerine göre gerçekleşen projelerin %80'ini Altın Standart olmuştur. Türkiye'deki Gönüllü Karbon Piyasası'nda Altın Standartın yaygın olarak tercih gördüğü ve kullanıldığı gözlemlenmiştir (Şekil 3.3.).²⁰⁴

Şekil 3.3. Türkiye "de 2012 ye Kadar Gerçekleşen Projelerin Sertifika Dağılım Yüzdesi



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur, Veriler: Gold Standard, VCS, VER+ , Eylül 2012.

Her ne kadar, gönüllü karbon piyasaları, dünyadaki karbon piyasası içerisinde %1'den az bir paya sahip olsa da, hem Türkiye'nin zorunlu piyasalarına tam katılımı açısından hem de iklim değişikliği ile mücadelede finansman açısından iyi bir seçenek olmaktadır. Bunların yanı sıra, gönüllü karbon piyasası sayesinde düşük karbon ekonomisine geçiş ile ilgili olarak projeler gerçekleştirilmekte, bu sayede yeni iş alanları oluşmakta, yine bu projeler ile elde edilen emisyon azaltım sertifikaları sayesinde zorunlu karbon piyasaları kapsamındaki emisyon ticaret sistemine geçiş kolaylaştırılmaktadır. Türkiye'de birim kredi fiyatı; 2008 yılında 9,5 \$ iken, bu rakam 2009 yılında 10,4 \$ ve 2010 yılında 11,2 \$ seviyesinde gerçekleşmiştir.²⁰⁵

²⁰⁴ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, **a.g.m.**, s.36.

²⁰⁵ Arı, **a.g.e.**, s.108.

Türkiye'nin dünya gönüllü karbon piyasalarındaki payı 2008 yılında %15 iken, 2009 yılında %6'ya inmiştir. Bu rakam, gönüllü karbon birimi olarak, bir yıl içinde 7,5 mtco₂ 'den 2,4 mtco₂'e düşüldüğü anlamına gelmektedir. Söz konusu azalışın daha çok küresel mali kriz ve 2012 sonrası iklim rejiminin ne şekilde oluşturulacağının belirlenmemiş olması ve bu dönemde Türkiye'nin yükümlülük altına girip girmeyeceğinin belli olmamasının etkili olduğu düşünülmüştür.²⁰⁶

Aşağıda yer alan Tablo 3.1.'de Türkiye'de uygulanmakta olan gönüllü emisyon ticaretinden faydalanmaya yönelik olarak verilen projelerle ilgili bilgiler yer almaktadır. Türkiye'de gönüllü karbon piyasasına kayıtlı bulunan ve yıllık yaklaşık 8 mtco₂ karbon azaltma kapasiteli 218 proje bulunduğu ifade edilmektedir. Türkiye'de daha çoğunlukla yenilenebilir enerji ve atıktan enerji üretimi alanında yapılan söz konusu projeler ile toplam 16,3 milyon ton emisyon azaltımı yapıldığı görülmektedir. Ancak, söz konusu bilgiler Türkiye'de henüz gönüllü emisyon ticaretine ilişkin bir kurumsal yapı ve hukuki bir dayanak olmadığı için kesin değerleri yansıtmamaktadır.²⁰⁷

Tablo 3.1. Türkiye'de Proje Türüne Göre Yıllık Sera Gaz Azaltım Miktarı

Proje Türü	Proje Sayısı	Yıllık sera gaz azaltım miktarı (t CO ₂ eşdeğer)
Hidroelektrik	124	7,181,723
Rüzgâr	64	5,603,468
Atıktan enerji üretimi	13	2,473,093
Bio-gaz	6	514,789
Jeotermal	6	405,309
Enerji verimliliği	5	151,432
Toplam	218	16,329,814

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur. Veriler: Gold Standard, VCS, VER+ ,Eylül 2012.

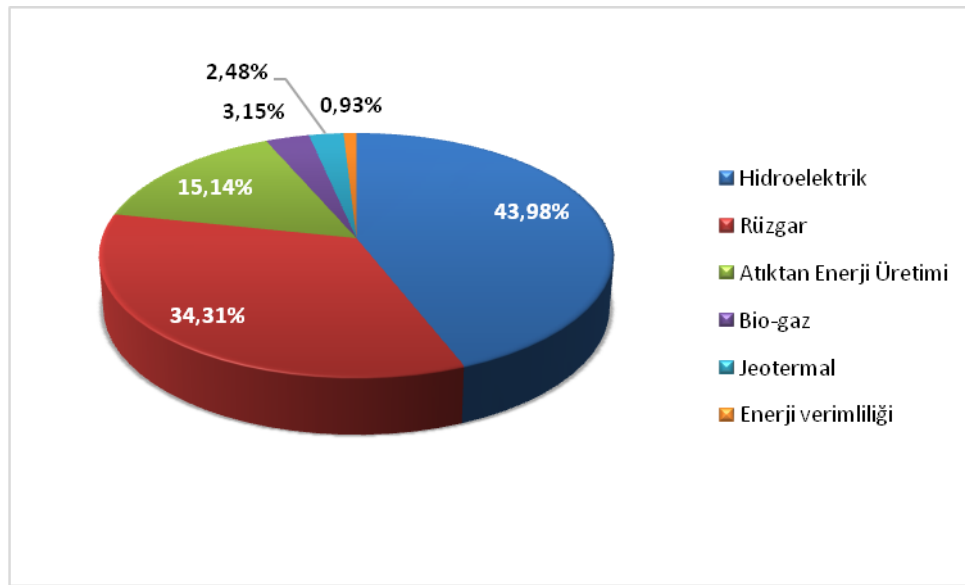
EcoSystem Market Place'in 2012 raporuna göre emisyon faydalanan projelerin yaklaşık %80'ni yenilenebilir enerjileri projeleri oluşturmaktadırlar ve bu durumda gerçekleştirilen projelerin çoğunluğu yenilenebilir enerji

²⁰⁶ Çabuk, a.g.e., s.284.

²⁰⁷ Carbon offset standards, (Erişim) <http://www.carbonneutral.com/knowledge-centre/offsetting-explainedb/standards/>, 15 Şubat 2013.

(hidroelektrik, rüzgar vb.) alanındadır. Ayrıca jeotermal, atıktan enerji üretimi, Bio-gaz enerjisi ve enerji verimliliği projeleri de mevcuttur. Aşağıdaki şekil 3.4.”de Türkiye”nin 2012 sonuna kadar gerçekleşen proje türlerin yüzdesi belirlenmiştir.

Şekil 3.4. Türkiye ”de Gönüllü Karbon Piyasası Proje Türleri Ve Yüzde Dağılımı



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur. Veriler: Gold Standard, VCS, VER+ ,Eylül 2012.

Türkiye’nin gönüllü karbon piyasalarını kullanmaktan dolayı elde ettiği kazanımlar değerlendirildiğinde, gönüllü karbon piyasaları Kyoto Protokolü’nün ilgili esneklik mekanizmalarına katılamayan Türkiye’de 2012 sonrası Kyoto Protokolü kapsamında emisyon ticareti sistemine entegre olmayı kolaylaştırmasının yanı sıra, yatırımcılar için temiz teknolojilere yatırımı daha cazip hale getirmektedir. Uzun vadede ise işletmelerde enerji ve hammadde tasarrufunu sağlayarak, rekabet ve verimliliği artıracığı, özellikle yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve atık yönetimi gibi konularda kurumsal, çevresel ve sosyal sorumluluk projelerinin daha da artacağı öngörülebilir. Ayrıca, projelerin gerçekleştirilmesi ve yenilenebilir enerji teknolojileri için araştırma ve geliştirme ile sanayi alanlarının artması sonucu yeni istihdam alanları oluşmaktadır. Öte yandan, gönüllü karbon piyasaları ile

Türkiye’de gelişmekte olan yeni emtia borsalarına hazırlık yapıldığı söylenebilir.²⁰⁸

3.3.2. Türkiye’nin Emisyon Ticaret Sitemin Yapısı

İklim değişikliğinin zararlı etkilerinin önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması, yapılacak çalışmaların daha verimli olabilmesi, kamu ve özel sektör kurum ve kuruluşları arasında koordinasyon ve görev dağılımının sağlanması ve bu konuda Türkiye’nin şartları da dikkate alınarak uygun iç ve dış politikaların belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle iklim değişikliğiyle mücadele için Genel koordinasyonundan sorumlu kurum Çevre ve Orman Bakanlığıdır. İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu diğer üyeleri; Dış İşleri Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı ve Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği’nin üst düzey temsilcilerinden (Müsteşar ve Başkan) ve TÜSİAD Genel Sekreterinden oluşmaktadır. İDKK kararı ile bu kurula Maliye Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı temsilcileri de dâhil edilmiştir.²⁰⁹

3.3.2.1. Proje Onaylama Birimi

Emisyon azaltım projelerinin bir değerlendirme sürecine tabi tutularak onaylanması emisyon ticaretinin ilk aşamasıdır. Projesi onaylanmış bir emisyon azaltımı faaliyeti daha sonraki aşamalarda sertifikalandırılarak emisyon ticareti sistemine dahil olmaktadır. Bu onay, projenin iklim dostu ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri ile uyumunu belgelerken emisyon azaltımıyla projenin yapılabilirliğine de katkı vereceğini göstermektir. Taslak projelerin, emisyon azaltımına sağladığı katkı ve projenin uygulama aşamasındaki

²⁰⁸ Nart, **a.g.e.**, s.45-46.

²⁰⁹ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, **a.g.m.**, s.36.

emisyon azaltım miktarının değerlendirilmesi süreçlerinin tanımlanması, ileride alınacak emisyon sertifikalarının standardını yükseltecek ve birim fiyatını da artıracaktır.²¹⁰

Projelerin onaylanmasına yönelik kurumsal bir yapının oluşturulmasını aşağıdaki gibi olmaktadır:

- Atanmış Ulusal Mercî (DNA) yapılanmasını esas alan uygun bir yapı ve kurumun seçilmesi ve bunun bir Hükümet kararı ile açıklanması ve bu bilgilerin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)'ne gönüllü olarak sunulması yoluyla ülkede bir DNA (Ulusal Karbon Yönetim Mercî-UKYM)'nin oluşturulması.
- “Ev Sahibi Ülke Onayı” sürecinin ilgili ulusal mercî yoluyla uyumlaştırılması için Ulusal Karbon Piyasası kılavuzlarının geliştirilmesi. Bu kılavuz ulusal sürdürülebilir kalkınma kriterlerini ve projelerin onaylanması için takip edilecek süreci tanımlamalıdır. Bu kılavuz ayrıca karbon yatırımlarının Türkiye açısından artırılması için hedeflenen öncelikli sektörlerin tespitini de içerebilir.²¹¹

Yukardaki Görevleri yerine getirmesi için ilgili kurum Çevre ve Orman Bakanlığı 8 Mayıs 2003 tarih ve 25102 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'da iklim değişikliği ile mücadelede emisyon ticareti sistemi ile ilgili bir görev tanımlanmıştır.²¹² Bu görevlerin bazıları aşağıdaki gibidir:

- Ulusal sera gazı emisyonlarını izlemek, değerlendirmek, envanterini hazırlamak, hazırlattırmak ve raporlamak,

²¹⁰ Arı, **a.g.e.**, s.141.

²¹¹ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, **a.g.m.**, s.41.

²¹² T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun (08.05.2003 tarih ve 25102 sayılı T.C. Resmi Gazete)

- Sera gazlarını izlenmesi ve ticareti kapsamında ulusal ve uluslararası koordinasyon çalışmalarını yapmak, politika ve stratejileri oluşturmak ve yasal mevzuat hazırlamak,
- İlgili uluslararası kuruluşlar nezdinde ulusal odak noktalığı görevlerini yürütmek,
- Ulusal sera gazı emisyon ticareti sistemini kurmak ve işletmek,
- Sera Gazlarının azaltılması ve ticareti kapsamında geliştirilen proje ve piyasa temelli faaliyetleri izlemek, kayıt altına almak, raporlamak ve onaylamak,
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Protokolleri altında geliştirilen proje ve piyasa temelli faaliyetler ile ilgili ulusal yetkili birim görevini yürütmek,
- Sera gazı emisyonlarına ilişkin ulusal tahsisat planlarını hazırlamak, hazırlattırmak, raporlamak ve denetlemek.²¹³

Kurumsal Yapı: Türkiye’deki Ulusal Karbon Yönetim Mercii (UKYM)’in kurumsal yapısı tasarlanmaya çalışılırken, ÇOB tarafından önerilen çeşitli UKYM modellerinin aşağıdaki özelliklere sahip olması belirlenmiştir:

- Türkiye’de, temel DNA modellerinin verimlilik, şeffaflık ve maliyet etkinlik bakımından ulusal ihtiyaçlara uyarlanmış bir kombinasyon kullanılmalıdır.
- Türkiye’de hali hazırda mevcut olan kurumlar ve yapılardan mümkün olduğunca yararlanılmalıdır. En azından başlangıçta veya I. aşamada yeni kurumların oluşturulmasından kaçınılmalıdır. Bu, sadece UKYM’nin formülasyonu için en maliyet etkin yolun tespitine olanak sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda işletme aşamasının ve karbon projeleri onay süresinin verimliliğini arttıracaktır.

²¹³ T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Sera Gazlarının İzlenmesi ve Emisyon Ticareti Şube Müdürlüğünün Görevleri”, Sera Gazlarının İzlenmesi ve Emisyon Ticareti Şube Müdürlüğü, (Erişim) <http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/birimler/mghg.aspx?sflang=tr>, 05 Ocak 2013.

- UKYM'nin kurumsal modeli, gelecekteki genişletmeler için esnek olmalıdır ve gerektiğinde ilgili kurumlarla bağlantıların oluşturulmasına olanak tanınmalıdır.²¹⁴

Yukarıda belirtilen amaçları, durum tespitleri ve çeşitli paydaşlarla yapılan görüşmeler sırasında elde edilen geri bildirimler doğrultusunda, UKYM'nin kurumsal yapısı için aşağıda belirtilen iki mevcut kuruldaki yararlanılabileceği tespit edilmiştir:

i. İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK): İlgili bakanlıkların üst düzey temsilcileri ve ilgili kurum yetkililerinden oluşan İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK), ulusal düzeyde iklim değişikliği azaltım ve uyum politikalarının ve stratejilerinin tasarımından ve uygulanmasından sorumludur. İDKK 2001 yılında kurulmuştur ve Türkiye'nin BMİDÇS'ye katılımının ardından Başbakanlık tarafından yayınlanan bir genelge uyarınca 2004 ve 2010 yıllarında yeniden yapılandırılmıştır.

ii. İDKK Teknik Çalışma Grupları: Alanında uzmanlarından oluşan bu grup, İDKK bünyesinde çalışmalar yapmak üzere oluşturulmuştur ve iklim değişikliğinin farklı yönleri üzerinde çalışan çeşitli bakanlıkların teknik uzmanlarından oluşmaktadır. Çeşitli üye kuruluşlar ile birlikte gerçekleştirilen bu çalışmaların genel koordinasyon görevini Çevre ve Orman Bakanlığı üstlenmiştir.

iii. Karbon Piyasaları Tematik Çalışma Grubu: Bu çalışma grubunun İDKK bünyesinde oluşturulması ve grup içerisinde hem kamu sektöründen hem de özel sektörden temsilcilerin yer alması önerilmektedir. Temel olarak, İDKK'nın ilgili temsilcilerinin bulunması, ancak operasyonel düzeyde de Sermaye Piyasaları Kurulu'ndan, Onaylanmış Emisyon Azaltımı (VER) projelerini geliştiren, onaylayan ve doğrulayan Yetkilendirilmiş Bağımsız

²¹⁴ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, **a.g.m.**, s.42.

Denetçilerden (DOE) ve diğer özel sektör kuruluşlarından temsilcilerin dâhil edilmesi gerekmektedir.²¹⁵

3.3.2.2. Ulusal Emisyon Kayıt ve İzleme Birimi

Sera gazı emisyonu azaltımına imkan sağlayan projelerin emisyon bilgilerinin kayıt altına alınması gerekmektedir. Kayıt birimi, Proje Tasarım Dosyasında taahhüt edilen emisyon azaltım miktarı ile ilerleme raporlarıyla bildirilen emisyon azaltım miktarlarını proje, sektör, sera gazı, yıllar itibarıyla kayıt altına alacaktır. Bu bilgiler, Türkiye İstatistik Kurumunda (TÜİK) oluşturulacak Merkezi Emisyon Azaltım Bilgi Sistemine ileterek diğer sera gazı emisyon envanter bilgileri ile entegre edilmesi sağlanacaktır. Kayıt birimi, Proje Tasarım Dosyasında taahhüt edilen ve gerçekleştirilen emisyon azaltım miktarlarının karşılaştırılabilmesi açısından önem arz etmektedir. Ulusal sera gazı envanterlerini hazırlamak ve “uygunluk belgesi” almış projelerin emisyon bilgilerini kayıt altına almaktır. Bu birim, Proje İlerleme Raporlarında yer alan emisyon bilgileri ile belirli aralıklarla proje sahibi tarafından Merkezi Emisyon Azaltım Bilgi Sistemine girilen bilgileri kontrol edecektir.²¹⁶

Türkiye İstatistik Kurumu TÜİK, İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu üyesi olup, her yıl BMİDÇS Sekreteryasına sunulan Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanterini hazırlamakta ve yıllık bazda sera gazı emisyon bilgilerini kurumun resmi internet adresinde yayınlamaktadır. 18 Kasım 2005 tarih ve 25997 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 5429 No’lu Türkiye İstatistik Kanun’da:

“Madde 18.k: İstatistikî bilgilerin saklanması, kullanıcıya sunulmasını, bu alanlara ilişkin sistemlerin geliştirilmesini ve bu

²¹⁵ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, **a.g.m.**, s.43.

²¹⁶ Arı, **a.g.e.**, s.144.

amaçla ulusal ve uluslararası bir bilgi ağı ve bilgi akış sisteminin oluşturulmasını koordine etmek.

Madde 18.l: Ulusal kayıt sistemlerinin oluşturulmasında standartları tanımlamak, uygulamak ve kurumlar arası koordinasyon ile uygulanmasını sağlamak.

Madde 18.n: İhtiyaç duyulan alanlarda veri üretilmesi, teknik kapasitenin geliştirilmesi ve güçlendirilmesi amacıyla, ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlarla işbirliği içinde araştırma ve teknik yardım projeleri hazırlamak, geliştirmek ve yürütmek.”

görevlerinin yer aldığı görülmektedir. Bu maddeler çerçevesinde ve TÜİK'in ulusal sera gazı envanteri hazırlamadaki mevcut görevine ilave olarak emisyon azaltımlarının kayıt ve izlenme görevinin de TÜİK kapsamında yer alması gerekmektedir.²¹⁷

Ulusal Emisyon Kayıt ve İzleme Birimin yapısında, TÜİK altında daire başkanlığı seviyesinde yapılandırılacaktır. Halen sera gazı envanterleri Tarım ve Çevre İstatistikleri Dairesi Başkanlığı altında bir grup tarafından yürütülmekteyken iklim değişikliği ve sera gazları ile ilgili konular daire başkanlığı seviyesine getirilerek oluşturulacak yapıda emisyon azaltım projelerine ilişkin verilerin girişi, paylaşımı ve işlenmesi gerçekleştirilecektir.

Proje Onaylama Birimi ile tüm süreç boyunca işbirliği ve yakın iletişim halinde çalışacak bu birimde proje sahiplerinin de veri girişine imkân sağlayan bir portal oluşturulacaktır. Proje sahibi, sadece kendi projelerine ilişkin veri ve değerlendirmeleri takip edebildiği gibi, ihtiyaç duyduğu güncellemeleri de bu sistem üzerinden yapabilecektir. Sistemin tamamına Merkezi Kayıt Kuruluşu da erişebilecektir.

²¹⁷ Arı, a.g.e., s.145.

3.3.3.3. Emisyon Sertifikası Kayıt, Ticaret ve Takas Birimi

Ulusal Emisyon Kayıt ve İzleme Birimi tarafından emisyon bilgileri doğrulanmış projeler için, proje sahipleri azalttıkları emisyonların karşılığı olarak emisyon sertifikası kazanabilmektedirler. Emisyon sertifikaları belirli standartlara göre hazırlanmış projelerin emisyon azaltım sonuçlarına göre uluslararası bağımsız akredite kuruluşlar tarafından verilmektedir. Sera gazı emisyon azaltım projeleri sonucu oluşan emisyon sertifikalarının ticaretinin yapılması emisyon azaltımı yapılan projelerin ekonomik olarak sürdürülebilirliği açısından önem arz etmektedir. Ortaya çıkan sertifikanın bir emtia olarak ticari değerinin olması bu sertifikaların da kayıt altına alınması ve ticaretinin yapılması gibi temel işlemleri gerektirmektedir. Proje Onaylama Birimi tarafından uygunluk belgesi verilmiş ve Ulusal Emisyon Kayıt ve İzleme Birimi tarafından emisyon bilgileri kayıt altına alınmış projelerin emisyon sertifikalarını kayıt altına almak, ticaret ve takas işlemlerini yapmaktır.²¹⁸

3.3.3.3.1. Merkezi Kayıt Kuruluşu

Emisyon sertifikalarının ticari olarak kayıt altına alınması gerekmektedir. Bu kapsamda, Türkiye’de Merkezi Kayıt Kuruluşu’nun Türkiye Emisyon Ticareti Sisteminde emisyon sertifikalarının ticari kayıt altına alınmasında görev alabileceği değerlendirilmektedir.

2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanununa 4487 sayılı Kanunla eklenen 10/A maddesinde, sermaye piyasası araçları ve bunlara ilişkin hakları kayden izlemek üzere özel hukuk tüzel kişiliğini haiz Merkezi Kayıt Kuruluşu'nun (MKK) oluşturulacağı hükme bağlanmıştır. 4487 sayılı Kanunla eklenen 46/A maddesinde ise MKK’na Yatırımcıları Koruma Fonunu idare ve temsil görevi verilmiştir. SPK’nun 10/A maddesinde, MKK’nun kuruluş, faaliyet, çalışma ve

²¹⁸ Arı, a.g.e., s.147.

denetim esaslarının Bakanlar Kurulunca çıkarılacak bir yönetmelikle belirleneceği düzenlenmiştir. Bakanlar Kurulunca alınan 14.05.2001 tarih ve 2001/2475 sayılı karar ile yürürlüğe konulması kararlaştırılan "Merkezi Kayıt Kuruluşunun Kuruluş, Faaliyet, Çalışma ve Denetim Esasları Hakkında Yönetmelik" 21/06/2001 tarih ve 24439 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Anılan yönetmeliğin 5 inci maddesinde MKK'nun anonim ortaklık statüsünü haiz olması öngörülmüştür. Aynı Yönetmeliğin Geçici 1'inci maddesinde MKK'nun ilk ana sözleşmesinin Kurulumuzca hazırlanacağı ve kuruluş işlemlerinin kurucular tarafından tamamlanacağı hükmü yer almaktadır.²¹⁹

Ana sözleşmesinde tüzel kişi kurucuları İMKB, İMKB Takasbank A.Ş., Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşlar Birliği, İstanbul Altın Borsası olarak belirlenen MKK, kaydı sistemle, Yatırımcıları Koruma Fonu'nun idare ve temsiliyle, tedrici tasfiyenin yürütülmesiyle ilgili olarak mevzuatla verilen görevleri yerine getirmektedir. Bu kapsamda emisyon ticaretine ilişkin kayıtların gerekli yasal düzenleme ile bu kuruluş tarafından yerine getirilmesi sağlanacaktır.

3.3.3.3.2. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası

Vadeli işlem ve Opsiyon Borsası AŞ, Sermaye Piyasası Kurulu'nun 17.8.2001 tarihli ve 9/1101 sayılı Kararına dayanan, Devlet Bakanlığı'nın 3.9.2001 tarihli ve 2381 sayılı yazısı üzerine, 2499 Sayılı Sermaye Piyasası Kanununun 40'inci maddesine göre, 19.10.2001 tarih, 24558 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2001/3025 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile kurulan Türkiye'deki ilk özel borsa kurulusudur. Borsa, 04.07.2002 tarihinde Ticaret Siciline tescil edilmiş olup, bu tescil 09.07.2002 tarihli Ticaret Sicili Gazetesinde yayımlanmış ve Vadeli işlemler ve Opsiyon Borsası (VOB)

²¹⁹ SPK, "Merkezi Kayıt Kuruluşu", (Erişim) <http://www.spk.gov.tr/indexcont.aspx?action=showpage&menuid=8&pid=4&submenuheader=-1>, 19 Ocak 2013.

kurulmuştur. VOB 04.05.2005 tarihinde faaliyetlerine başlamış ve halen devam etmektedir.²²⁰

VOB'un ortakları ve bunların pay oranları; TOBB (%25), İMKB (%18), İTB (%17), TSPAKB (%6), Takasbank (%3) ile 6 aracı kurum ve banka (toplam %31) şeklindedir.

Emisyon Sertifikaları, Merkezi Kayıt Kuruluşu tarafından kayıt altına alındıktan sonra bir emtia olarak organize bir borsada işlem görmeye hazır hale gelebilecektir. Emisyon Sertifikasının fiyatının belirlendiği ve ticaretinin yapıldığı yer organize bir borsa olacaktır.

27 Mart 2004 tarih ve 25415 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Yönetmeliğinin yürürlüğe girmesiyle birlikte, yatırımcılar, aracı kurumlar ve diğer tüm piyasa katılımcıları açısından büyük önem arz eden Borsanın üyelik, takas ve faaliyet esasları düzenlenmiş olmaktadır. Borsa Yönetmeliği türev piyasalara ilgi ve ihtiyaç duyan tüm piyasa katılımcıları açısından bir kılavuz niteliği taşımaktadır. Gerek piyasada işlem yapmak isteyen yatırımcılar, gerekse bu işlemlere aracılık yapmak isteyen aracı kuruluşlar için genel çerçeve çizilmiş ve Borsanın makro yapısı oluşturulmuş bulunmaktadır. Bundan sonraki aşamada, Sermaye Piyasası Kurulu' ndan yetki belgesi almış olan üyelerin başvuruları kabul edilecek, tüm piyasa katılımcılarının istek ve ihtiyaçları dikkate alınarak piyasada işlem görecektir vadeli işlem sözleşmelerinin özellikleri son durumuna getirilerek Borsanın mikro yapısı belirlenecektir.²²¹

Yönetmeliğin 2.maddesine göre *“vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri ile her türlü türev araçtan oluşan sermaye piyasası araçlarının işlem göreceği piyasaları oluşturmak, geliştirmek, oluşturulan piyasaların*

²²⁰ Cemal Hakan Erkut, “Vadeli İşlemler Piyasası Ve Türkiye’de Gelişim Süreci”, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe Bilim Dalı, Yüksek Lisan Tezi, Ankara, 2011, s.38.

²²¹ SPK Düzenlemeleri, “Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Yönetmeliği” (27.3.2004 tarih ve 25415 sayılı T.C. Resmi Gazete), (Erişim) http://www.vob.org.tr/vobportaltur/docs/vadeli_yonetme.asp, 19 Ocak 2013.

*güven ve istikrar içerisinde, serbest rekabet koşulları altında, dürüstlük ve açıklık ilkeleri çerçevesinde faaliyette bulunmasını sağlamak amacıyla Borsanın çalışma esas ve kurallarını belirler”.*²²²

Yönetmenliğe dayanılarak bir türev araç olan emisyon sertifikasının vadeli işlem ve opsiyon sözleşmelerinin işlem gördüğü Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş.’de işlem görebileceği değerlendirilmektedir. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasında, emisyon ticareti sisteminin geliştirilmesinde etkin rol alabilecektir. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasında emisyon sertifikalarının alınıp satılabileceği bir borsa kurulabilecek, birer emtia olan buğday ve pamuk ve elektrik gibi emisyon sertifikaları da türev araçlar vasıtasıyla bu borsada işlem görebilecektir.²²³

30 Aralık 2012 tarihinde 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Kanun’un 138. maddesi uyarınca Borsa İstanbul A.Ş., borsacılık faaliyetleri yapmak üzere Kanun’un yürürlüğe girdiği tarihte kurulmuştur.

Sermaye piyasamızda borsaları tek çatı altında toplayan Borsa İstanbul, esas sözleşmesinin Sermaye Piyasası Kurulu’nca hazırlanıp ilgili Bakanın onayı sonrasında 3 Nisan 2013 tarihinde doğrudan tescil ve ilan edilmesiyle faaliyet izni almıştır.²²⁴

3.3.3.3.3. İMKB Takas ve Saklama Bankası A.Ş. (Takasbank)

Menkul kıymet alım/satım işlemlerinin takası, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nın (İMKB) faaliyete geçtiği tarihlerde üyelerin kendi

²²² SPK Düzenlemeleri, “Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Yönetmeliği” (27.3.2004 tarih ve 25415 sayılı T.C. Resmi Gazete), (Erişim) http://www.vob.org.tr/vobportaltur/docs/vadeli_yonetme.asp, 19 Ocak 2013.

²²³ Arı, **a.g.e.**, s.149.

²²⁴ Borsa İstanbul, (Erişim) <http://borsaistanbul.com/kurumsal/borsa-istanbul-hakkinda/hakkimizda>, 28 Nisan 2013.

aralarında gerçekleştirilirken, 1988 yılından itibaren Borsa bünyesinde kurulan bir müdürlük tarafından yerine getirilmeye başlanmıştır. 01.01.1992 tarihinden itibaren, Borsada gerçekleşen işlemlere ilişkin menkul kıymetlerin takası ve saklama yetkisi, İMKB ve üyelerinin ortaklığı ile kurulan İMKB Takas ve Saklama A.Ş.'ye verilmiş ve şirket bu tarihte faaliyete geçmiştir. 23 Mart 1995 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan 95/6551 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yatırım bankasına dönüştürülmüş olan Takasbank, 01.01.1996 tarihinden itibaren Takasbank-İMKB Takas ve Saklama Bankası A.Ş. adıyla bir sektör bankası şeklinde yapılanmıştır.²²⁵

Takasbank, Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) tarafından, Türkiye'nin Merkezi Saklama Kuruluşu ve Ulusal Numaralandırma Kuruluşu olarak görevlendirilmiş Ana sözleşmesine göre:

*“Sermaye piyasası araçlarının, kıymetli madenlerin ve diğer kıymetlerin muhafazası, nakli ve transferlerini temin etmek, ulusal veya uluslararası borsa ve piyasalarda gerçekleştirilen alım satım işlemlerinden kaynaklanan nakit ve kıymet taahhütlerinin takasını gerçekleştirmek, nakit ve kıymet transferleri yapmak, bu kıymetlerin ilgililerine teslimi ve ilgililerinden teslim alınmasına ilişkin olarak her türlü hukuki, mali ve idari işlemleri gerçekleştirmek, takas etkinliğini sağlama amacıyla borsa ve takas üyelerinin taraf olabileceği ödeme ve mutabakat sistemleri kurmak ve işletmek”.*²²⁶

kaydı sisteme 28.11.2005 tarihinde geçilmesiyle beraber, saklama faaliyetleri açısından fiziki saklama kuruluşu işlevi ve görevlerini yerine getirmektedir.²²⁷

²²⁵ İMKB Takas ve Saklama Bankası A.Ş., “SPK”, , (Erişim) <http://www.spk.gov.tr/indexcont.aspx?action=showpage&showmenu=yes&menuid=8&pid=3>, 07 Şubat 2013.

²²⁶ İMKB Takas Ve Saklama Bankası A.Ş., “Takasbank Ana Sözleşmesi”, s.2, (Erişim) http://www.takasbank.com.tr/userfiles/documents/Ana_Sozlesme2011.pdf, 07 Şubat 2013.

²²⁷ İMKB Takas ve Saklama Bankası A.Ş. “SPK”, (Erişim) <http://www.spk.gov.tr/indexcont.aspx?action=showpage&showmenu=yes&menuid=8&pid=3>, 07 Şubat 2013.

Emisyon sertifikaları bir emtia olarak organize bir borsada işlem gördükten sonra diğer sermaye piyasası araçlarında da olduğu gibi emisyon sertifikalarının saklanması ve transferlerinin sağlanması için bir kuruma ihtiyaç duyulacaktır. Takasbank'ın görevleri arasında yer almaktadır. Hem ulusal hem de uluslararası emisyon sertifikalarının ticaretine konu olacak her türlü transfer ve saklama işlemi Takasbank tarafından hazırlanabilecektir. Mevcut organizasyon şeması içinde Emisyon Sertifikalarının kaydı Merkezi Kayıt Kuruluşunda, fiyat oluşumu ve ticareti Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasında, transferi ise Takas bank altında gerçekleştirilecektir.²²⁸

3.3.3. Türkiye’de Emisyon Türevlerinin Uygulanabilirliği

Türkiye’de emisyon türevlerinin uygulanabilirliği konusu, önce Türkiye türev piyasanın gelişimi ve daha sonra enerji türevlerinin gelişimi ve emisyon türevlerinin uygulanabilirliği kapsamında incelenecektir.

3.3.3.1. Türkiye de Türev Piyasaların Gelişimi

Türkiye, son yıllarda, özellikle finansal alanlarda, uluslararası piyasaları yakalamaya başlamıştır. Türk finans piyasası, global gelişimleri yakından izleyen bir hal almıştır. Teknoloji ve telekomünikasyon alanlarındaki gelişimlerle iyice küçülen dünyamızda Türkiye, bu konuda, gelecek yıllarda daha da ileriye adım atar bir hale geleceğinin ipuçlarını günümüzde vermektedir.²²⁹

1980 yılına kadar Türkiye’de türev işlemler ile ilgili bir gelişme olması pek mümkün değildi. Çünkü ekonomi o tarihten önce dışa kapalı ve devletçi bir yapıdaydı. Türev piyasalar için en önemli koşullardan biri, dayanak

²²⁸ Arı, **a.g.e.**, s.150.

²²⁹ Tolga Başoğlu, “Enerji Türevleri ve Türkiye’de Uygulanabilirliği”, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Uludağ Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 2005, s.128.

varlığın spot piyasadaki fiyatının serbest bir biçimde ve piyasa tarafından belirlenmesidir. Fiyatların devlet tarafından tek taraflı ve suni bir şekilde belirlendiği piyasalarda, ortada bir fiyat değişkenliği ve dolayısıyla korunması gereken bir fiyat riski olmadığı için, türev piyasaların temel mantığı olan hedging için gerekli ortam yoktur. 1980 öncesinde Türkiye’de tarımsal ürün fiyatları neredeyse tamamen devlet tarafından ve tek taraflı olarak belirlenmekteydi. Faiz oranları da yine devlet tarafından belirlenmekteydi. Sabit kur sistemi uygulanmaktaydı ve dövizin serbest bir biçimde alınıp satılması yasaktı. Gerçek anlamda bir menkul kıymet borsası ise 1986 yılına kadar mevcut değildi. Kısacası türev piyasalar için gerekli ortam oluşmamıştı.²³⁰

Türk yatırımcısı türev ürünlerle 1980 sonrasında tanışmıştır. Vadeli döviz alım satımına ilişkin ilk yasal düzenlemeler 1983 yılında TPKKH 28 sayılı kararla yapılmış daha sonra 32 sayılı kararla tüm gerçek ve tüzel kişilerin vadeli döviz alım satımı yapabilecekleri hükmüne bağlanmıştır. 1989 yılından itibaren, dalgalı kur sistemi ve konvertibilitenin etkileriyle ortaya çıkan finansal risk sorunlarıyla bankalarımızın konuya ilgileri artmıştır. Vadeli işlemlerin dayanak kazanması yolundaki ilk adım ise 1992 yılında 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu ile Sermaye Piyasası Kurulu’nun “finansal göstergeler, sermaye piyasası araçlarına dayalı vadeli işlem sözleşmeleri ile bu sözleşmelerin işlem göreceği borsalarda çalışacak kurumların kuruluş, faaliyet, ilke ve esasları ile yükümlülüklerini düzenlemek, izlemek ve denetlemek” ile yetkili kılınması olmuştur.

Türkiye’de türev piyasalara yönelik işlemler TCMB’nin 1 Mayıs 1984’de forward işlemlerin yapılabilmesine yönelik iznine kadar yasal olarak mümkün olmamıştır. TCMB’yla bankalar arasındaki swap işlemleri ise ilk olarak 1985 yılında başlamıştır. Bununla birlikte TCMB bünyesinde vadeli döviz alım-satım işlemlerine ilk olarak, 28 Kasım 1995’de kurulan Piyasalar

²³⁰ Ersan Ersoy, “Türkiye’de ve Dünyada Organize Türev Piyasaların Gelişimi”, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Temmuz 2011, s.66-67. (çevrimiçi) <http://journal.mufad.org.tr/attachments/article/622/4.pdf>, 9 Aralık 2012.

Genel Müdürlüğünce başlanmıştır. 2001 krizini takiben Türkiye'nin dalgalı kur uygulaması ve bunun sonucunda piyasalarda oluşan belirsizlikler nedeniyle İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) tarafından döviz üzerine vadeli işlemler için hazırlık yapılmıştır. Bu kapsamda Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş. (VOBAŞ), 19.10.2001 tarih ve 24558 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2001/3025 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile kurulan Türkiye'deki ilk özel borsadır. Borsa, 4.7.2002 tarihinde Ticaret Siciline tescil edilmiş olup, bu tescil 09.07.2002 tarihli Ticaret Sicili Gazetesinde yayımlanmıştır.²³¹

2001 yılında İMKB bünyesinde faaliyetine başlayan VOB AŞ'ın 2005 yılında açılan VOB'a göre gelişememe nedenleri değerlendirildiğinde; öncelikle ayrı bir borsada faaliyet gösterilmemiş olması, sözleşme büyüklüklerinin çok yüksek olması nedeniyle küçük yatırımcılar tarafından kullanılamaması (1 kontratın değeri 100.000 \$ idi), fiyat marjlarının veya minumum fiyat adımlarının yüksek olması, sadece tek bir döviz üzerine işlem yapılması (Amerikan doları) ve yeterli tanıtım çalışmalarının yapılamayışı biçiminde sıralanabilir. VOB ise işlem olarak döviz, faiz, endeks, mal ve altın olmak üzere bir çok finansal enstrüman üzerine düzenlenmiş, sözleşme büyüklükleri küçültülmüş, uzaktan erişim sağlanmış ve en önemlisi ayrı bir borsa olarak İzmir'de açılmıştır.²³²

3.3.3.2. Türkiye'de Enerji Türevleri

Türkiye'de enerji türev ürünlerinin ticareti sadece Elektrik piyasasında yapılmaktadır. Elektrik piyasası, elektriğin sadece küçük miktarlarda depolanması nedeniyle diğer emtia piyasalarından farklı bir piyasa yapısına sahiptir. Elektrik, milyonlarca tüketicinin anlık olarak artan ya da azalan tüketimini karşılayacak şekilde üretilmekte, tüketimi karşılayacak üretimin sağlanması ise 365 gün - 24 saat boyunca gerçekleşmektedir. 27.03.2004

²³¹ Rıza Aşıkoğlu ve Cantürk Kayahan, "Global Finansal Sistem Etkileşimiyle Türkiye'nin Türev Piyasa Görünümü", **Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi** (C.X ,S II,) 2008, s.166-167.

²³² Aşıkoğlu ve Kayahan, **a.g.m.**, s.167.

tarhli ve 25415 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Yönetmeliğini dayalı 26 Eylül 2011 tarihinde Nakdi Uzlaşmalı Baz Yük Elektrik vadeli işlem sözleşmeleri VOB’da işlem görmeye başlamıştır. Anlaşmaların miktarı Türkiye Elektrik İletim A.Ş.(TEİAŞ)’a bildirilirken, fiyat bilgilerinin bildirim yükümlülüğü yoktur. TEİAŞ bünyesindeki Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezi (PMUM) altında işletilen Gün Öncesi Planlama (GÖP) ve Dengeleme Güç Piyasası (DGP), ikili anlaşmalar dışında elektrik ticareti yapılan piyasalardır. Elektrik vadeli işlem sözleşmeleri nakdi ve fiziki uzlaşmalı olmak üzere birçok borsada işlem görmektedir. Elektrik vadeli işlem sözleşmelerinin işlem gördüğü borsalar menkul kıymet ve türev ürün borsaları ve enerji borsaları olarak farklılaşmaktadır. Menkul kıymet ve türev ürün borsalarında genellikle nakdi uzlaşmalı vadeli işlem sözleşmeleri, enerji borsalarının birçoğunda ise hem nakdi hem de fiziki uzlaşmalı vadeli işlem sözleşmeleri işlem görmektedir.²³³

Yurt dışı borsalarda işlem gören nakdi uzlaşmalı elektrik vadeli işlem sözleşmeleri genellikle vadeleri haftalık, aylık, üç aylık ve yıllık olan, zaman aralığına göre Baz Yük (Base Load), Pik Yük (Peak Load), Pik-Dışı Yük (Off-Peak Load) olarak farklılaşan sözleşmelerdir. Elektrik vadeli işlem sözleşmelerine ilişkin dayanak varlık ve sözleşme büyüklüğü diğer vadeli işlem sözleşmelerinden farklıdır.²³⁴

VOB Türkiye’deki ilk özel vadeli işlem borsadır. Borsada döviz, faiz, endeks ve emtia ürünleri ve bunların türevlerinden oluşan toplamda 12 adet ürün çeşidi ve 18 sözleşme türü işlem görmektedir.²³⁵ 2012 yılında borsada toplam 62.474.464 adet işlem gerçekleşmiş olup toplam işlem hacmi 403.932.738.475 TL olarak gerçekleşmiştir. VOB’da dikkati çeken bir konu

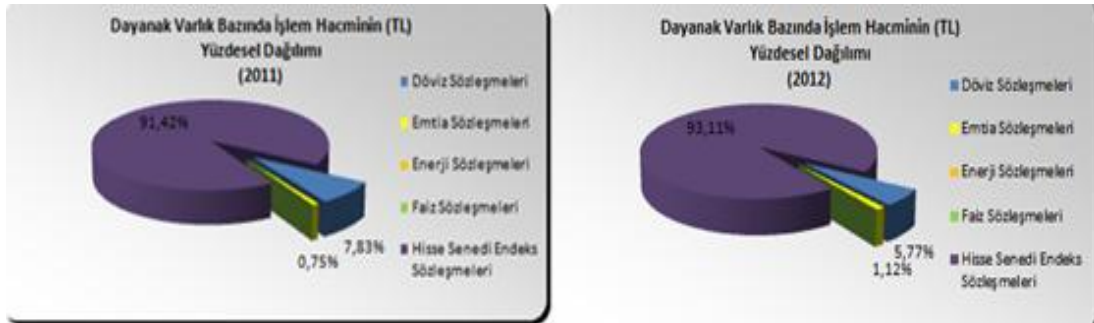
²³³ VOB, “VOB-Baz Yük Elektrik Vadeli İşlem Sözleşmesi”, Genelge No: 2011/146 Sözleşme Hükümleri Ve İşlem Prosedürü, s.5.

²³⁴ Emir Çetinkaya, “VOB Elektrik Vadeli İşlem Sözleşmeleri”, **Enerji Ticareti Derneği Toplantısı**, İstanbul, Eylül 2011, s.6-7.

²³⁵ Çetin Ali Dönmez, “VOB ve Buğday Vadeli İşlem Sözleşmeleri”, **VOB TUSAF Uluslararası Kongresi**, Antalya, 11 Mart 2011, s.3. <http://www.usf.org.tr/TR/dosya/1-306/h/cetinalidonmez.pdf>, 16 Şubat 2013.

işlem hacminin en büyük kısmını %93'le endeks sözleşmeleri oluşturmaktadır. Enerji ürünleri 2011 yılında piyasa da işlem görmeye başlamıştır. Ancak Baz Yük Elektrik vadeli işlem sözleşmeleri için işlem gören sözleşme nerdeyse yok denecek kadar azdır, işlem hacmi toplam piyasada işlem hacminin %0007'si olarak 3.253.884 TL olmuştur(Şekil 3.5.).²³⁶ 2012 de işlem miktarı 928 adet ulaşırken toplam piyasa işlem hacmi 12.589.742 TL'ye yükselmiştir.²³⁷ Bu artış 2011 sene kıyasla 4 kat işlem hacmin artmasını göstermekte ancak toplam piyasa hacminde çok az pay almaktadır (Şekil 3.6.) ve bunun temel nedeni katılımcıların sayısının az olması ve bu piyasanın yeni olduğu için diğer ürünler göre daha az işlem görülmesini söylenebilir.²³⁸ VOB Türkiye'de çeşitli türev ürünlerin işlem göreceği merkez borsa olma yolunda önemli adımlar atmaktadır. Bu kapsamda Sermaye Piyasası Kurulu (SPK), İstanbul Altın Borsası (İAB) ve bazı özel şirketler İstanbul Uluslararası Finans Merkezi Projesi kapsamında 2015 yılına kadar bir Karbon Borsası borsa kurulması üzerine önemli çalışmalar içine girmişlerdir.²³⁹

Şekil 3.5. VOB da 2011-2012 Yılları İçin Türev Ürünlerin İşlem Hacimleri



Kaynak: VOB yıllık Bülten 2012, (Erişim) <http://www.vob.org.tr/VOBPortalTur/Docs/vobyb2012.zip>, 11 Mart 2013.

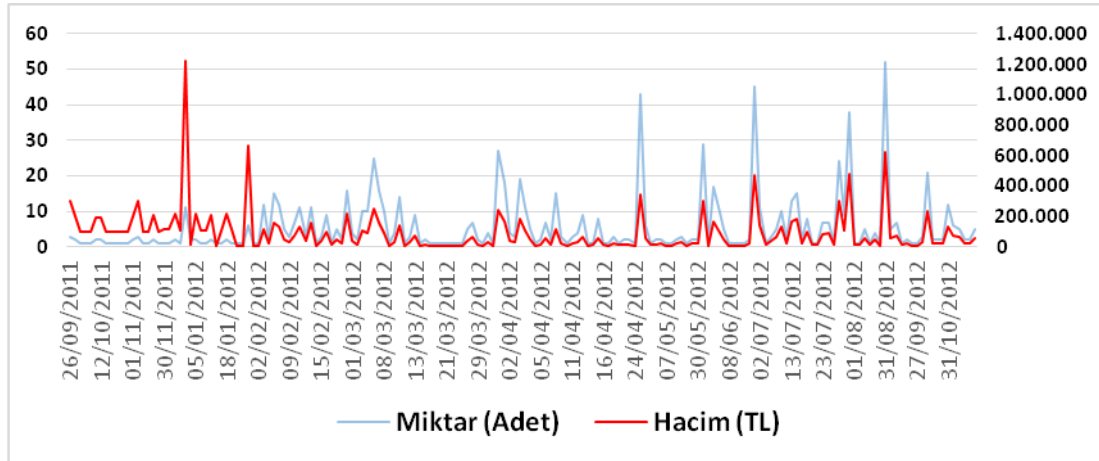
²³⁶ VOB, yıllık Bülten 2011, (Erişim) <http://www.vob.org.tr/VOBPortalTur/Docs/vobyb2011.zip>, 10 Şubat 2013.

²³⁷ VOB, yıllık Bülten 2012, (Erişim) <http://www.vob.org.tr/VOBPortalTur/Docs/vobyb2012.zip>, 10 Şubat 2013.

²³⁸ Dönmez, **a.g.m.**, s.6.

²³⁹ Enerji Enstitüsü, "Türkiye, SPK ve İAB işbirliğiyle 'Karbon Borsası' projesi başlıyor," (Erişim) <http://enerjienstitusu.com/2012/01/30/turkiye-spk-ve-iab-isbirligiyle-karbon-borsasini-kuruyor/#more-21404>, 17 Aralık 2012.

Şekil 3.6. Baz Yük Elektrik Vadeli İşlem Sözleşmeleri Miktar ve İşlem Hacimleri 2011-2012



Kaynak: Verileri, VOB 2012 (Erişim) <http://www.vob.org.tr/VOBPortalTur/iQuotaHistoricChart.aspx>, 10 Şubat 2013. Yazar tarafından oluşturulmuştur.

3.3.3.3. Emisyon Türevlerinin Uygulanabilmesi

Diğer emtia pazarlarından farklı olarak karbon piyasası, sadece kâr amacı gütmeyen, tüm dünyayı tehdit eden bir sorun olan iklim değişikliğini önlemeye yönelik oluşturulan bir piyasadır. Gelecekte yaşanacak küresel ya da bölgesel ekonomik ve mali krizlerden ciddi şekilde etkilenme ihtimali olsa da, karbon piyasaları yakın gelecekte özellikle gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliği mücadelesi ve uyum çalışmaları için ihtiyaç duyduğu finansal destek için önemli bir kaynak olmaktadır.²⁴⁰

Türkiye’de emisyon türevlerinin kullanımının önündeki engellere ve sorunlara baktığımızda, enerji türevlerin sorunlar ile hemen hemen aynı sorunlarla karşı karşıya gelmektedir; Emisyon türevleri piyasası gelişmediği gibi ve Türkiye BMİDÇS her hangi bir yükümlülük olmadığı ve zorunlu piyasaların oluşmaması ve BMİDÇS’in 18.Taraflar Konferansında alınan karara göre Türkiye’nin 2.dönem (2013-2020) aynı konumunu koruyarak her

²⁴⁰ Arı, a.g.e., s.125.

hangi yükümlülüğü olmadığı kararlaştırmıştır. Bu yüzden Türkiye de emisyon türevlerin yaygınlaşması için, gönüllü karbon piyasaların gelişmesinin dolayısıyla emisyon türevlerin daha sık kullanması ve gelişmesi, piyasadaki kuruluşlar veya kişi emisyon türevlerini kullanması söyleyebiliriz. Türkiye Gönüllü Karbon Piyasası'na yönelik projeler 2005 yılından beri geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Ancak bunlar sadece proje olarak çok az sayıda işlem görmektedir ve bu kredilerin alım ve satımı organize bir piyasada işlem görmediği için her hangi bir türev aracı kullanmamaktadır.

Firmalar, türev ürünlerin sağladığı kaldıraç etkisi ile az bir maliyete katlanarak yasal sorumluluklardan kurtulabilmektedirler. Forward, futures ve opsiyon sözleşmeleri sıkça kullanılan diğer örnek ülkelerdeki gibi, daha etkin bir piyasa oluşmasını mümkün kılmaktadır. Türkiye'de bir emisyon türev piyasasının gelişmesinin önündeki engelleri ve sorunları şu şekilde sıralayabiliriz.

- Zorunlu piyasaların olmaması,
- Gönüllü piyasaların gelişmemesi,
- Emisyon türev ürünlerin muhasebeleştirilmesi ile ilgili sorunlar.

Yukarıda belirtildiği gibi Türkiye, BMİDÇS ve Kyoto Protokolündeki konumu nedeniyle gelişmekte olan ülkelere sağlanan esneklik mekanizmalarından faydalanamamakta; iklim değişikliği ile mücadele konusunda ulusal finansman imkânlarının ötesinde başka kaynaklardan faydalanamamaktadır. Ancak bu süreç içerisinde eğer Türkiye'nin konumunda her hangi bir değişiklik olursa ve Türkiye zorunlu piyasanın bir parçası olmak zorunda kalırsa örneğin Türkiye'nin 2005 yılında başlayan AB üyelik süreci müzakerelerinin sonuca varmasıyla birlikte otomatik olarak zorunlu karbon piyasa üyesi konumuna gelmektedir. Dolayısıyla bu durumda Türkiye'deki emisyon ticareti potansiyelinin yüksek olması nedeniyle, 2.dönem (2013-2020) iklim rejimine ve küresel emisyon piyasasına hazırlık yapılması için gerekli altyapının oluşturulmasını gerektirecektir. İstanbul'un

uluslararası finans şehri olması hedefiyle uyuşan emisyon ticareti sisteminin kurulması, Türkiye’de 2006 yılından beri uygulanmakta olan gönüllü emisyon ticaretinin düzenlenmesine imkan sağlayacaktır. Türkiye’de gönüllü emisyon ticaretinin kamu kuruluşlarının bilgisi dışında olması, ilgili kamu kurumları tarafından projelere ait bilgilerin kayıt altına alınamaması, sürecin şeffaf olmaması ve benzer piyasalara göre emisyon sertifikalarının daha düşük fiyattan alıcı bulması nedeniyle bu konuda düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Sistemde kamunun düzenleyici, destekleyici ve denetleyici rollerinin olması gerekmektedir.

Türev ürünler ile ilgili olarak bilgi alınabilecek kaynak sayısı da oldukça sınırlıdır. Yerel yatırımcıların kullanabileceği organize bir piyasa alt yapısı gelişmemesi emisyon türev ürünleri tanıttak birimlerde oldukça kısıtlamaktadır. Üniversitelerde veya ilgili firmalarda bu tür ürünler ile ilgili eğitimler verilmesine karşın uygulamada kullanılmadığı için bu bilgiler körelmekte ve piyasayı yönlendirecek bir bilgi birikimi oluşmamaktadır. Bankaların sunduğu hizmet yelpazesinin sınırlı olması ve aracı kurumların türev ürün uygulamaları ile ilgili yeterli tecrübelerinin olmaması da bilgi birikiminin oluşmamasına katkıda bulunan diğer etkenler olarak göze çarpmaktadır.

“1998 yılı itibariyle geçilen tek düzen muhasebe sistemi ile birlikte uygulamaların standartlaştırılması hedeflenmiştir. Şu anda kullanılan sistem henüz on sekiz yıllık geçmişe sahip olup gerekli bilgi birikimi ve tecrübe oluşumu açısından oldukça sınırlı bir periyodu ifade etmektedir. Özellikle muhasebeleştirme aşamasında türev ürünler açısından önemli sorunlar yaşanabilmektedir. Muhasebe sistemi karbon salımı ve ticareti sisteminin gelişmesi karbon salımı ve tutulma muhasebesi kavramını ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda sistemin işleyişi sürecinde bir karbon maliyet muhasebesine ihtiyaç duyulduğu açıktır. Ancak bu konuda yapılan çalışmaların sayısı yok denecek kadar azdır. UMSK 2005 yılında karbon muhasebesi konusunda bir ön çalışma yapmış ancak herhangi bir sonuç

elde edilememiştir. Bu durum ise türev ürünleri, kullanıcıların olumsuz bir perspektifte değerlendirmesine neden olmaktadır.

Çevresel etki ve karbon salımı nedeniyle genel muhasebede kayıt sistemi ve bunun mali tablolara yansıtılmasında; maliyet muhasebesinde maliyetlerin saptanması ve bunun mamullere uygun şekilde dağıtılmasın da; yönetim muhasebesinde ise geleceğe yönelik karar alma ve bütçeleme sürecinde değişiklikler olması beklenmektedir”.²⁴¹

Yukardaki sorunlar ışığında, Türkiye’de emisyon türevlerinin kullanımını sağlamak ve emisyon türevlerinin kullanımında ortaya çıkabilecek muhtemel sorunları gidermek amacıyla getirilen öneriler aşağıdaki gibidir:

- AB ETS’ de kullanılan standart emisyon türev sözleşmeleri temel alınarak, Türkiye’deki yasal düzenlemelere uygun hale getirilebilir. Fakat burada önemli olan, söz konusu sözleşmelerin piyasaya uygun hale getirilmesinden ziyade, Türkiye’deki mevcut yasaların uluslararası standartlara uygun hale getirilmesidir.
- Emisyon türev ürünlerin muhasebeleştirilmesine ilişkin düzenlemeler, uluslararası muhasebe standartlarına uygun olarak yapılmalıdır. Tek Düzen Hesap Planı bu konuda tam olarak bir cevap olamamaktadır. Konu ile ilgili çalışmaların ve eğitimlerin sayısının artırılması gerekmektedir.
- Emisyon türevleriyle ilgili yasal düzenlemelerin hazırlanması gerekmektedir. Bu türev ürünlerin enerji türevleriyle aynı yolu izlenmesi daha fazla fayda sağlayacaktır, çünkü dünyadaki örnek organize piyasalarda emisyon türevleri enerji türevleri birlikte işlem görmektedir.
- VOB’un etkin bir şekilde faaliyete geçmesi veya başka bir karbon piyasası oluşturulması. Standart veya tezgâh üstü türev ürün

²⁴¹ Uyar ve Cengiz, **a.g.m.**, s.65-66.

piyasalarının gelişmesi ve bunların üreticiler ile tüketiciler tarafından kullanılması, karbon emisyon türev piyasasının gelişmesine de olumlu etki yapacaktır. Çünkü, opsiyon, futures ve forward gibi temel türev ürün piyasalarının gelişmediği bir ülkede, emisyon türevleri piyasasının gelişmesini beklemek pek gerçekçi değildir.

- Piyasanın gelişmesi açısından piyasa ile ilgili kurumlara, özellikle, bankaların risk yönetim biriminde çalışan personele, emisyon türevleriyle ilgili eğitim verilmelidir. Bu eğitim ve bilgilendirme çalışmaları, SPK ve Çevre ve Orman Bakanlığı ve diğer ilgili kuruluşlar tarafından yapılabilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİ TÜRKİYE MODELİ

Türkiye Kyoto Protokolü EK-B listesinde yer almaması nedeniyle sayısal bir sera gazı azaltım veya sınırlama yükümlülüğü almamıştır. Bugün itibariyle Türkiye Protokole taraf olsa bile, ilk taahhüt döneminde (2008-2012) ve 1 ocak 2013 itibariyle yeni başlayan dönem için sayısal bir sera gazı emisyon azaltım veya sınırlama hedefi alması, prosedür olarak mümkün görülmemektedir. Kyoto Protokolü müzakerelerinde, ülkelerin özel şartları, kapsamında Türkiye kendi gerçeklerine, şartlarına ve çıkarlarına uygun esnekliklerden istifade etmesini sağlamıştır. Dolayısıyla sayısal bir sera gazı azaltım taahhüdü üstlenmemesi nedeniyle, esneklik mekanizmalarından yararlanamamakta, bu nedenle zorunlu karbon emisyon ticareti yapamamaktadır. Ancak sadece gönüllü karbon piyasalarda işlem yapılmaktadır. Her ne kadar, gönüllü karbon piyasaları dünyada gelişmiş olsa da Türkiye'nin bu piyasadan çok az pay alması belirlenmektedir.

Türkiye'nin gelecekteki durumunun değişilmesi ve her hangi bir sayısal azaltım yükümlülüğü alması (örneğin AB üyesi olmak, KP EK-B listesinde yer almak) ihtimali mevcuttur. Bu nedenle ulusal altı yapı oluşturmak ve piyasa mekanizmalarının hazırlanması önemli olmaktadır. Düşük karbon ekonomi Türkiye modeli temel yapılarında birisi emisyon azaltım proje yatırımları ve e olacaktır

4.1. EMİSYON AZALTIM PROJE YATIRIMCILARI (ÇEVRE DOSTU KURULUŞLAR)

Çevre dostu kuruluşlar (kamu kurumları, özel kuruluşlar, sivil toplum kuruluşları) yaptıkları emisyon azaltma, örneğin ormanlaştırma ya da yeniden ormanlaştırma projelerini hayata geçirerek iklim değişikliklerine sebep olan zararlı sera gazı emisyonlarından tasarruf etmeyle birlikte emisyon

sertifikaları ihraç ederek finansal kaynak elde etmektedirler. Böylece bu tür projeleri uygulayan kuruluşlar kazandığı sertifika miktarını piyasa alıcılarına (emisyon alıcıları) satmaktadırlar. Sonuçta projelerinden kazanılan gelirlerin çevre dostu teknoloji transferinin yaygınlaşması, iklim değişikliğine uyum ve emisyon azaltım hedeflerinin sağlanmasına yönelik faaliyetlere aktarılmış olmaktadır.

4.1.1. Emisyon Proje Aşamaları

Çevre dostu projelerle iki temel aşama vardır. Bunlar; proje uygulamaya geçilmeden önceki hazırlık aşaması ve proje uygulamaya geçirildikten sonraki uygulama aşamasıdır.

4.1.1.1. Proje Hazırlık Aşaması

Proje hazırlanma aşamasında projenin emisyon azaltım projesinin ana hat dokümanı projenin tüm teknik özelliklerinin, emisyon azaltımının sürdürülebilir kalkınmaya katkısının, katkısallığının (emisyon azaltım projesi olarak geliştirilmesinin ve karbon gelirinden faydalanmasının projenin hayata geçirilmesindeki finansal katkısı), çevresel etkisinin ve ulusal regülasyonlara uygunluğunu ve izlenecek prosedürle ilgili detayları içermektedir. Ayrıca bu aşamada, projenin geliştirileceği uluslararası standardın seçilmesi ve bu çerçevede yapılması gereken uygulamaların belirlenmesini kapsamaktadır. Proje tasarı belgesi için atanmış ulusal merci izin verdikten sonra, yetkilendirilmiş bağımsız denetim kuruluşu tarafından onaylanır ve proje yürümeye girer.

4.1.1.2. Proje Uygulama Aşaması

Uygulama aşamasına geçildikten sonra, proje değerlendirmesi sırasında projenin etkisinin olduğu tespit edilen tüm göstergeler, proje sahibi ile birlikte oluşturulan İzleme ekibi tarafından takip edilir ve emisyon azaltımının tasdik edileceği doğrulama süreci için, her kredilendirme döneminde tekrarlanmak üzere izleme raporu hazırlanır.

İzleme ekibince hazırlanan izleme raporuna istinaden atanan yetkili denetçi, projenin emisyon azaltımlarını tasdikleyen doğrulama raporunu hazırlar ve başvuru uluslararası standarda gönderir. Standard tarafından da tasdik edildikten sonra projenin emisyon azaltımları her bir ton azaltım için bir karbon sertifikası olmak üzere karbon kredilendirmesinden faydalanmaya hak kazanır. Proje neticesinde oluşan sertifikalar proje katılımcıları arasında paylaşarak pazarlarda işlem görerek, satılabilir.

4.2. EMİSYON ALICILARI (ÇEVRE KİRLİLETTİRİCİ KURULUŞLAR)

Faaliyetleri sonucu oluşturan sera gazı emisyonlarıyla çevreyi kirlüten kurum ve kuruluşlar emisyon alıcıları olarak adlandırılmaktadır. Bu tür kuruluşlar bir takım stratejilerle emisyon azaltımı planlamaktadırlar. Emisyon azaltım maliyeti yüksek veya azaltım sonucu sera gazı salımları aşan kuruluşlar piyasa mekanizmasını kullanarak diğer kuruluşların emisyon azaltım sonucu elde edilen sertifikalarını satın almaktadırlar. Aşağıdaki kısımda bu tür kuruluşların izleyecekleri yollar göstermektedir.

4.2.1. Kuruluşun Eylem Planı Hazırlaması

Emisyon alıcıları sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik bir kılavuz hazırlarlar. Bu kılavuz, kuruluşların iklim değişikliği konusunu ele alma sürecinde bir yol haritası sunmaktadırlar. Kılavuz, karbon basamağının mevcut (ya da ana hat) sera gazı emisyon seviyelerinden, azalan (ya da

potansiyel olarak net sıfır) sera gazı emisyon seviyesine nasıl düşürüleceğini göstermektedir. Kuruluşlar, en etkili ve verimli bir sera gazı emisyon yönetimi için aşağıdaki adımları birer birer takip edeceklerdir.

Birinci Aşama - Ana Hat Oluşturulması: Mevcut sera gazı emisyonlarının nasıl hesaplanacağını ve envanter sürecinin nasıl yönetileceğini tanımlamaktadır.

İkinci Aşama - Emisyonların Azaltımı: Bu aşama enerji tasarrufunu ve verimlilik önlemlerini esas alan ve temiz enerji kaynaklardan tedarik eden azaltım hedefleri üzerine yoğunlaşmaktadır.

Üçüncü Aşama - Emisyonların Satın Alması: İşletmelerin kalan emisyonlarını veya herhangi bir azaltım stratejini kullanmayan kuruluşların izleyebilecekleri yöntemleri kapsamaktadır.²⁴²

4.2.1.1. Birinci Aşama: Ana Hat Oluşturulması

- i. *Kaynakların Tahsisi*: Karbon envanteri hazırlamak yıllık bir işlem olmalıdır. Bu sebeple, sorumluluklara resmiyet kazandırmak ve envanteri mevcut sistemleri ve operasyonlarla birleştirmek önemlidir. Kurumsal bilgiye erişimi güvence altına almak, envanter tasarrufunu teşvik etmek ve yıllık veri toplama ve raporlama gayretlerini düzene koymak için, iç kaynakların bu sürece işlenmesi de önemlidir. Özel bir kadro bu göreve atanmalıdır. Finans ve zaman taahhütleri kuruluşun faaliyetlerinin boyutlarına ve doğasına bağlı olarak değişim gösterecektir. Envanterden sorumlu birey ya da takımın sayılarda uzman olması gerekmemektedir. Ancak emisyonları ölçmek için kullanılan yöntemdeki eğitim sürecin sorunsuz bir şekilde ilerlemesine yardımcı olacaktır.

²⁴² Sarah Skikne ve Doreen Reid, “The Business Guide to The Low Carbon Economy: California”, **The Climate Group**, UK, 2008, s.10.

- ii. *Yöntem oluşturulması:* Bir sera gazı envanteri yaratmak için kılavuzluk sağlayan pek çok yöntem bulunmaktadır. Seçilen yöntemi tutarlı bir şekilde uygulamak önem taşımaktadır. Bir emisyon envanterini yürütmek için uluslararası en çok tanınan çerçeve, Dünya Kaynaklar Enstitüsü (WRI) ve Sürdürülebilir Kalkınma için Dünya İş Konseyi tarafından başlatılan Sera gazı (GHG) Protokolüdür. Altın standart gibi diğer uluslararası standartlar sera gazı protokolünü temel almaktadır.²⁴³

Sera Gazı Protokolü, bir kuruluş için sera gazı emisyonları için ölçüm yapma ve belgeleme hususlarında belirgin standartlar sunmaktadır. Bu standartlar, envanter tasarımı, emisyon hesaplama, envanter kalitesini yönetme, emisyonların doğrulanması ve sera gazı hedeflerinin belirlenmesini içermektedir.

- iii. *Ana Hat Yılı'nın Oluşturulması:* İşletmeler, kendi sera gazı envanterlerini her yıl düzenli olarak güncellemelidirler. Bu durum, emisyon profillerini zamanla izlemelerine olanak sağlamaktadır. Zaman geçtikçe emisyonları gözlemlemek için, mevcut emisyonlar ile kıyaslama yapabilecek bir referans noktası oluşturmak önem taşımaktadır. Bir sera gazı envanterini (örneğin, gönüllü program ya da iç yönetim hedefi) ölçme nedenine bağlı olarak, bir ana hat yılının seçilmesi için değişik yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu tek bir yıl olabilir (çoğunlukla ilk envanter yılı) ya da (tek bir yılın seçilmesini etki altında bırakabilen her hangi bir değişkeyi düzeltmek için) çok sayıdaki yılların emisyonun ortalaması da olabilir. Kyoto Protokolü, endüstrileşmiş ülkelerin emisyonlarını düşürmeleri gereken ana hat yılı olarak 1990'ı belirlenmiştir. Bunun sonucu olarak da Kyoto Protokolü ile tutarlı kalmak amacıyla 1990 senesi ana hat yılı olarak seçilebilir. Ancak, bu seneden güvenilir veri elde etmek oldukça zor olabilir ve pek çok

²⁴³ Eric Friedman, "Leading By Example Program Greenhouse Gas Emissions Inventory Guidance", **Commonwealth Of Massachusetts Leading By Example Program**, (Erişim) <http://www.mass.gov/eea/docs/eea/lbe/lbe-ghg-emissions-inventory-document-final.pdf>, 25 Nisan 2013.

işletme o zamanlarda mevcut bile olmayabilir. Sera gazı Protokolü “bireyin güvenilir veri sağlayabileceği zaman içerisinde en erken uygun nokta” olarak bir ana yıl seçilmesini tavsiye edilmektedir. Bir işletmenin kuruluşuna ait yapısında bir takım değişikliklere maruz kalması durumunda, örneğin satın alma ya da elden çıkarma gibi değişimler, eklenmiş ya da çıkarılmış emisyonları hesaba katmak için ana hattı yeniden hesaplayabilmek önem taşımaktadır. Organik artış ya da düşüş (ürün veriminde artış ya da düşüş ya da yeni tesislerin kapatılması ya da açılması gibi), ana hattın yeniden hesaplanmasını gerektirmeyecektir. Bu değişimler sera gazı envanterine, değişimin gerçekleştiği senedeki eklenen ya da azalan emisyonlar olarak yansıyacaktır.²⁴⁴

- iv. *Veri Toplama ve Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi:* Bir veri toplama ya da yönetim sistemi, etkili ve basit bir envanter yaratmaktadır. Bu sistem, gerekli görülen veriyi listelemelidir. Verinin kaynağını belirlemelidir. Veri toplanması için sorumluluk yüklemelidir. Hatalardan uzak durmak maksadıyla veri kalitesi sağlamalıdır ve veri tabanı gibi bir merkez kaynak aracılığıyla veriyi yönetmelidir.²⁴⁵
- v. *Emisyonların Hesaplanması:* Pek çok işletme, kaynaklarında emisyon ölçümü yapabilmek için zamana ve finansal araçlara sahip değildir, böylelikle emisyon faktörleri sera gazı emisyonlarını nicelendirmek için en popüler yöntem haline gelmişlerdir. Bir emisyon faktörü, faaliyet verisinin (örneğin, kullanılan yakıtın miktarı) emisyon verisine dönüşümüne olanak sağlamaktadır. Faaliyet verisi kaynağını genel olarak, aylık elektrik faturalarından ve yakıt alımlarından ya da

²⁴⁴ Skikne ve Reid, **a.g.e.**, s.17.

²⁴⁵ Carbon Clear, “The 5 Stages to Carbon Management Maturity”, (Erişim) http://www.carbon-clear.com/files/CM_Maturity_FINAL.pdf s.10-12, 29 Nisan 2013.

kullanım kayıtlarından almaktadır. Bu hesaplamanın bir örneği aşağıda sunulmuştur.²⁴⁶

Tablo 4.1. Yıllık Emisyon Salım Hesaplaması

Denklem	Faaliyet Verisi × Emisyon Faktörü = Yıllık Emisyon Salımı		
Faaliyet Türü	Tüketim	Emisyon Faktörü	CO₂ Salımı
Yıllık Sabit Yakıt Tüketimi	15000 lit	2.6256	39380
Yıllık Mobil Yakıt Tüketimi	3500 lit	2.3035	8062
Elektrik Tüketimi	15000 kwh	0.53	8000
Toplam Yıllık Emisyon		55 ton CO₂	

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.2.1.2. İkinci Aşama: Emisyon Azaltımı

Sıra gazı envanterini tamamladıktan ve emisyon kaynaklarını tespit ettikten sonra, bir sonraki aşama emisyon azaltımı sağlayabilmek için yollar bulmaktır. Pek çok işletme için, bu durum elektriği ya da doğrudan yakıt tüketimini azaltmak anlamına gelmektedir. Ayrıca fırsatlar, inşaat alanındaki işlemler, üretim süreçleri ve ulaşım kapsamında bulunabilmektedir. Çalışanın davranışlarındaki en küçük değişimler bile olumlu etkiler yaratabilir. Ana hat uygulaması, en büyük önem taşıyan emisyonun hangi kapsam altında mevcut bulunduğunu anlamasına yardım etmektedir. Emisyon azaltım stratejisinin işletmenin ihtiyaçlarına uyum sağlamak için geliştirilmesi gerekmemektedir.²⁴⁷

“Daha önceden de açıklandığı gibi, sera gazı emisyonunu azaltmayı hedefleyen pek çok sürücü mevcuttur. Bu kapsamda, azaltılmış işletme masrafları, geliştirilmiş marka eşitliği ve kurumsal sosyal sorumluluk performansı bulunmaktadır. Her işletmenin emisyonu, kaynak ve nicelik bakımından farklılık gösterecektir ve çeşitlilik gösteren masraflara bir takım

²⁴⁶ International Carbon Bank and Exchange (ICBE), About Emissions Trading: Calculating GHG Emissions, (Erişim) <http://www.icbe.com/emissions/calculat e.asp>, 27 Nisan 2013.

²⁴⁷ Skikne ve Reid, **a.g.e.**, s.20.

muhtemel çözümler oluşturulacaktır. Farklı endüstrilerin farklı odak noktaları olmaktadır. Ofis tabanlı faaliyetlerde, emisyonun çoğunluğu klimatizasyon sisteminden, iç aydınlatma kullanımı ve iş seyahatlerinden kaynaklanır. Perakende satışta, ışıklı gösterge genellikle enerjinin temel kullanımındır. Üretimde ise, süreç, söz konusu ilgili binalara çok daha fazla ağırlık yükleyebilmektedir.

Söz konusu ana hattan kaynaklanan emisyonu azaltmak için bir hedef belirlemek daha ileriye dönük çalışabilmek için işletmelere bir takım şeyler sunmaktadır. Bazı şirketler hedefler belirlerler ve ardından onları nasıl karşılayacaklarını anlamlandırmaya çalışırlar. Diğerleri, tanınan zaman zarfı içerisinde neyin başarılabildiğine karar vererek yinelemeli bir yaklaşım benimserler. Her iki yöntem de, hedef yönetimden sağlanan belirgin bir destek ile geliştirilmelidir".²⁴⁸ Hedefi ifade etmenin farklı yolları aşağıda Tablo 4.2.de gösterilmiştir:

Tablo 4.2. Emisyon Azaltım Hedefleri

Hedef Türü	Tanım	Örnek
Mutlak	<i>Zaman geçtikçe mutlak emisyonun azaltımı</i>	<i>2020 yılına gelindiğinde sera gazı emisyonunun ana hattan %25 azaltımı</i>
Yoğunluk	<i>Zaman geçtikçe işletme faaliyetine ilişkin emisyon miktarının azaltımı</i>	<i>2013 ve 2016 yılları arasında üretilen "bileşen" başına, sera gazı emisyonunun %10 azaltımı</i>

Kaynak: Skikne ve Reid, a.g.e., s.20.

Hedefi belirlemek aynı zamanda farklı yaklaşımların uygulanabilirliğine (fizibilite) de bağlı olacaktır. İdeal olarak, seçilecek olan stratejilerden hareketle bir dizi emisyon azaltım stratejileri oluşturmaktır. Faaliyetler masraf, etkililik ve uygulamanın karmaşıklığı hususlarına göre çeşitlenmektedir. Gelecek vadeden fikirleri belirleme süreci, işletmenin en çok önem arz eden

²⁴⁸ Skikne ve Reid, a.g.e., s.20.

kriterlere göre sınıflandırabilecek bir liste kapsamında oluşturmaktadır. Örnek vermek gerekirse;

- Sermaye maliyetleri
- İşletim maliyetleri
- Geri ödeme
- Sera gazı azaltımı için potansiyel
- Uygulamaya koymanın kolaylaştırılması gibi.

Emisyon azaltım stratejileri, doğrudan emisyon azaltım stratejileri ve dolaylı emisyon azaltım stratejileri olarak iki kategoriye ayrılmaktadır.²⁴⁹

4.2.1.2.1. Doğrudan Emisyon Azaltım Stratejileri

Doğrudan emisyon azaltım stratejileri aşağıdaki başlıklar halinde incelenmektedir.

- i- Sabit Yanma:* Yakıtın tesisinin bulunduğu yer de kullanması durumunda, örneğin elektrik üretimi, ortam ısıtması ya da kullanma sıcak suyu, yenilenemeyen yakıttan sağlanan besleme stokunun (hammaddenin) temiz yakıtla değişmesi (bu durum yakıt-değişmesi olarak bilinir) yalnızca emisyonu azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda bir emisyon denkleştirme projesi olarak da satılmak üzere nitelendirilebilir. Yenilenebilen kaynaktan elde edilen yerinde elektrik üretimi genellikle emisyon azaltım stratejilerinden, en sermaye-yoğun olanıdır. Ancak, bu yaklaşımın, diğer hava kirleticilerin yaydığı daha az emisyon, azaltılmış azami enerji işletme masrafları, finansal teşviklerin ulaşılabilirliği ve artış gösteren enerji desteği güvenilirliği gibi pek çok yararı bulunmaktadır.²⁵⁰

Emisyon azaltımını gerçekleştirmek için bazı öneriler:

²⁴⁹ Skikne ve Reid, **a.g.e.**, s.21.

²⁵⁰ Skikne ve Reid, **a.g.e.**, s.23.

- *Güneş Enerjisi ile Su Isıtma:* Bu teknoloji, tipik olarak çatıya monte edilmiş olan ve güneş enerjisini çekim alanına almaya odaklı bir dizi toplayıcılar içermektedir. Isı toplanır ve uygulamayı sürece koymak için evsel sıcak su sistemlerinden radyan zemin ısıtma sistemine varana kadar pek çok farklı kullanım için sıcak su oluşturmak üzere yeniden dağıtılır. Standart bir gaz kazanı, gerektiği zaman güneş enerjisi toplayıcıları desteklemek için kullanılabilir. Bu yük ile başa çıkabilmek için, elverişli çatı ya da zemin bölgesine ve mevcut yapıların kapasitelerine ilişkin belirgin kısıtlamalar bulunmaktadır.²⁵¹
- *Birleşik Isı ve Güç:* Birleşik ısı ve güç sistemleri güç (elektrik) üretim sürecinden elde edilen atık ısıyı tutar ve bunu ısıtma veya soğutma için kullanır. Eğer zaten bir motor ya da türbin kullanarak yerinde güç üretiyorsa, bu yaklaşım kayda değer ölçüde emisyon azaltımı ile sonuçlanabilmektedir. “Birleşik üretim” olarak bilinen bu yöntem, bu süreçleri birleştirerek, her bir hizmeti ayrı ayrı almaktansa çok daha verimli ve uygun maliyetli bir durum sağlamaktadır. Bu sistemler, oteller, yüzme havuzları, alışveriş merkezlerindeki yemek yeme bölümleri ve bazı üretim süreçleri gibi yerlerin kullanım (evsel) sıcak suyunu veya ortam ısıtmasını sağlamak için bulunan büyük miktardaki talepler ile bu gibi tesislerde ideal uygulamalar bulunmaktadır.²⁵²

ii- *Mobil (Hareketli) Yanma:* Mobil kaynaklardan yayılan emisyonun azaltımını sağlamak için pek çok olanak bulunmaktadır. Doğrudan emisyon azaltım stratejileri olan işletmelerin sahip oldukları ya da kiraladıkları taşıtlardan ortaya çıkan emisyonları içermektedir. Kiralık taşıtlar ya da üstlenici-sahipli taşıtlar gibi başka bir kuruluş tarafından

²⁵¹ Paul Denholm, “The Technical Potential of Solar Water Heating to Reduce Fossil Fuel Use and Greenhouse Gas Emissions in the United States”, **National Renewable Energy Laboratory, Department of Energy Office of Energy Efficiency and Renewable Energy**, U.S, 2007, s.7.

²⁵² IEA Information Paper, “Combined Heat & Power and Emissions Trading: Options for Policy Makers”, 2008, s.10-11, (Erişim) http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/chp_ets.pdf, 25 Nisan 2013.

sahip olunan ya da kiralanan araçlar dolaylı emisyon olarak sınıflandırılabilir. ²⁵³

- *Filolar:* Taşıt filoları bulunan kuruluşların, en verimli yakıtla en az salım yapan mevcut taşıtı belirleme imkânları bulunmaktadır. Eskiye taşıtlar kullanılmaz duruma geldiklerinde, bu taşıtlar daha verimli modeller ile yer değiştirilmelidir. Bunlar gibi tedarik etme politikaları artış gösterdikçe, taşıt seçimlerinin sayısı da bir artış göstermektedir, böylelikle pek çok sayıda düşük miktarlı emisyon türü ve alternatifli olarak yakıt doldurulan yolcu ve hizmet taşıtları mevcut duruma getirilmiştir. Çok sayıda başlıca otomobil şirketleri şu anda, kendi standart modellerinden bazılarının hibrid (karma) versiyonlarını sunmaktadırlar.
- *Yakıtlar:* Bazı kuruluşlar, uygun ve mümkün olduğu durumlarda, taşıtlarının bir kısmını ya da tamamını standart benzinden ya da dizelden biyo-dizele dönüştürebilirler. Ancak, yakıt-değiştirmeden kaynaklanan sera gazı emisyon azaltımlarının tespit edilmesi karmaşık olabilmektedir, çünkü biyo-yakıtın kaynağı kayda değer bir ölçüde kendi sera gazı emisyonunu etkilemektedir. ²⁵⁴

iii- *İşlem (Faaliyet) Emisyonu:* Üretim süreçlerinden kaynaklanan emisyonlar bu belgenin ötesinde yer almaktadır. Çünkü göz önünde bulundurulmak üzere çok çeşitli muhtemel işlem türleri bulunmaktadır. Ancak, uygun olduğu durumlarda sera gazlarının emisyonunu azaltabilecek işlem değişikliklerini belirlemek için üreticileri teşvik edilmelidir. Bu değişimler, eskiyi, daha az verimli olan pompa ve motorları yenileri ve daha verimli olanlar ile değiştirmek kadar basit eylemleri içermektedir. ²⁵⁵

²⁵³ United States Environmental Protection Agency, “Climate Leaders Greenhouse Gas Inventory Protocol Core Module Guidance: Direct Emissions From Mobile Combustion Sources”, 2008, s.7.

²⁵⁴ Skikne ve Reid, **a.g.e.**, s.24.

²⁵⁵ Skikne ve Reid, **a.g.e.**, s.25.

4.2.1.2.2. Dolaylı Emisyon Azaltım Stratejileri

İlk ve en uygun maliyetli aşamalar enerji tasarrufunu ve verimliliğini geliştirmek için gerçekleştirilmektedir. Bir kuruluş yalnızca yerinde temiz elektrik üretimi kurmayı ya da bu aşamaların girişiminde bulunur bulunmaz karbon denkleştirmelerini satın almayı göz önünde bulundurmaktadır. İşletmelerin kurulu olduğu binalar ve içerilerinde kullanılan ekipmanlar, özellikle işletmelerin ofis tabanlı olması durumunda, emisyonunlar için önemli bir kısmı sorumlu olabilmektedir.²⁵⁶

Başlamak için en kolay yer, basit davranışsal değişimlerdir. Bunlara örnek olarak, kullanımda olmadıkları zaman ışıkları kapatmayı ve yine kullanılmadıklarında monitör ve bilgisayarlardaki otomatik uyku fonksiyonu verilebilir. Yine, bu girişimlerin uzun vadede başarılı olabilmesini garanti altına almak için, “tanıtım- reklam” ya da diğer yaklaşımlar aracılığıyla iş gücünü dâhil etmek önem taşımaktadır. Bir enerji dengesi (bilançosu) enerji azaltım stratejisi geliştirmede genellikle ilk adımdır. Söz konusu durum, enerjinin kullanılacağı yeri ve hangi değişikliklerin tavsiye edileceğini belirlemek için en kolay yöntemdir.²⁵⁷

Olumlu bir etkiye sahip olabilecek basit kararlarla dolaylı emisyon azaltım gerçekleştirilmektedir. Bu kararlar bazıları aşağıdakileri kapsamaktadır:

- *Bina yönetim sisteminin (BMS) kurulması:* Bina yönetim sistemi, verimliliği en uygun hale getirerek, binaları izlemek ve kontrol etmek için bina sistemleri ile doğrudan etkileşimde bulunan bir yazılım programıdır. Söz konusu sistemler genellikle önemli enerji azaltımları gerçekleştirirler, ancak işletmelerin binanın tamamına sahip olduğu

²⁵⁶ Gerald T. Gardner ve Paul C. Stern “The Short List: The Most Effective Actions U.S. Households Can Take to Curb Climate Change”, (Erişim) <http://www.environmentmagazine.org/Archives/Back%20Issues/September-October%202008/gardner-stern-full.html>, 26 Nisan 2013.

²⁵⁷ Skikne ve Reid, **a.g.e.**, s.26-27.

ve/veya faaliyette bulunduğu durumlara daha çok uygunluk göstermektedir,²⁵⁸

- *HVAC Sistemleri:* Isıtma, havalandırma ve klimatizasyon sistemleri binalarda bulunan kişiler için termal bir rahatlık sağlamaktadır. Enerji tüketimi genellikle, sistemlerin faaliyet gösterdikleri yönteme birkaç ufak değişiklik vasıtasıyla ya da temel tasarım değişimleri veya güçlendirmeler vasıtalarıyla azaltılabilir,²⁵⁹
- *İç perdelerin kurulması:* Bu perdeler güneşin ışınlarının en doğrudan alındığı güneşin en tepede olduğu saatler boyunca güneşten sağlanan iç ısı kazancını azaltmak ve dolayısıyla klima sistemlerine duyulan ihtiyacı azaltmak için kullanılabilir,
- *Işık düğmelerini belirgin bir şekilde etiketleme:* Kullanıcıların, ışıkları açıp kapatmak için istenilen doğru düğmeyi tespit edebilmelerine yardım etmek için basit bir stratejidir,
- *Görev ışıklandırmanın kurulması:* Belirli görevler ya da çalışma alanlarını aydınlatacak ışıklandırma sistemlerinin tasarlanması, baş üstü ışıklandırma yoğunluğunda azaltıma imkân sağlamaktadır. Dolayısıyla da ışıklandırma enerji tüketiminin tamamında azaltım sağlamış olmaktadır,
- *Işık borularının ve tavan pencerelerinin kurulması:* Gün ışığına çok fazla erişim imkânı olmayan alanlarda, dış ortama bir bağlantı kurma fırsatı sunan bu iki imkândan herhangi birini kurarak iç aydınlatmada azaltıma gidilebilmektedir,
- *LCD bilgisayar monitörü ekranları kullanma,*
- *Gündüz ışıklandırma kontrollerinin kurulması,*
- *Çift cam kurulması,*
- *Hafif boyalı pencereler ya da yansıtıcı kaplamaların kurulması,*

²⁵⁸ Building management system, (Erişim) http://en.wikipedia.org/wiki/Building_management_system, 27 Nisan 2013.

²⁵⁹ United States Environmental Protection Agency, Heating, Ventilation and Air-Conditioning (HVAC) Systems, (Erişim) <http://www.epa.gov/iaq/schooldesign/hvac.html>, 26 Nisan 2013.

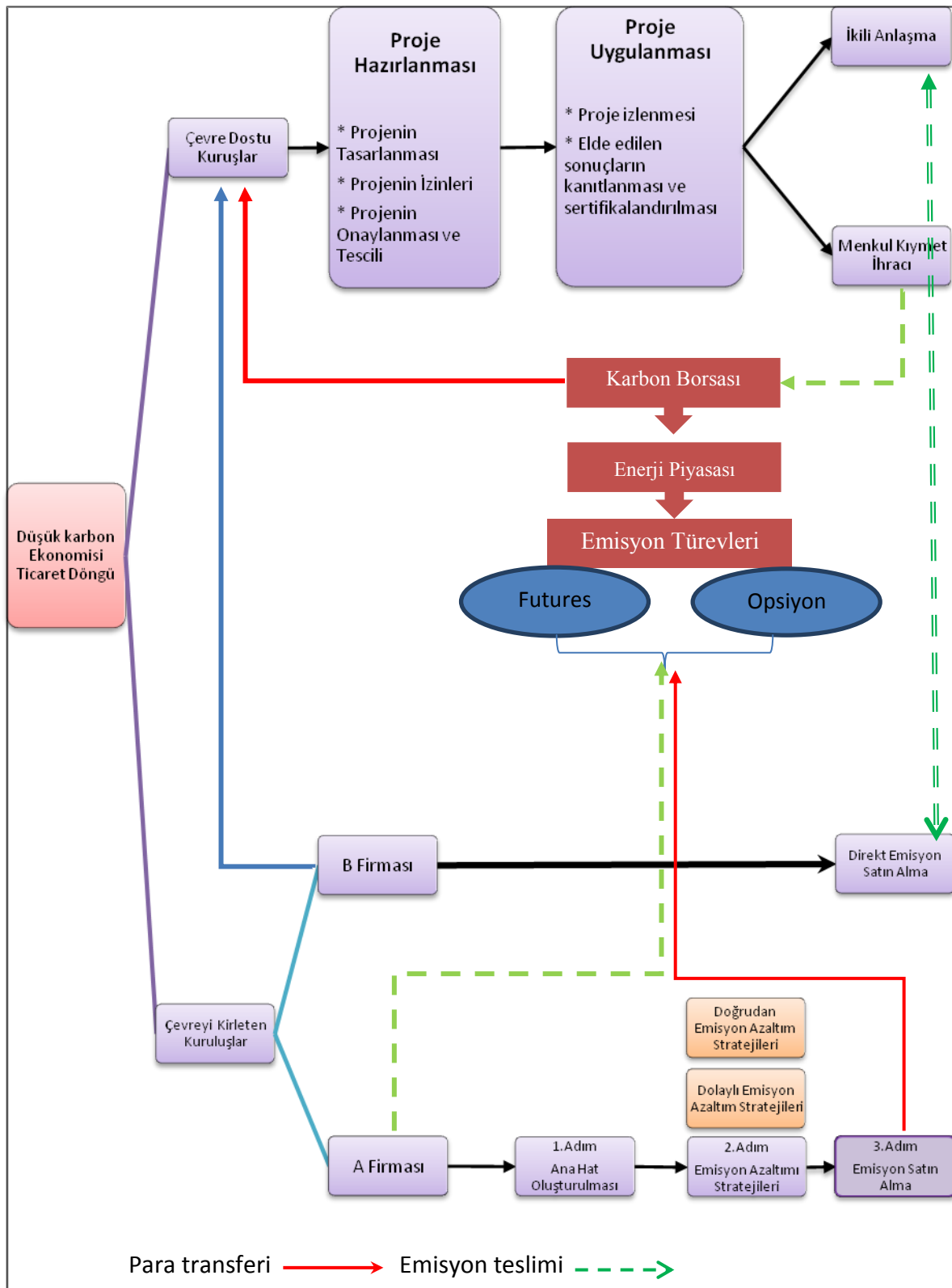
- Çatının yansıtıcı bir boya ile boyanması,
- Hava filtrelemesinin sınırlandırılması;²⁶⁰

4.2.1.3. Üçüncü Aşama: Emisyon Satın Alma

Emisyon satın alma genel olarak emisyon ticareti, yukarıdaki belirlenen adımların son aşaması olmaktadır. Atılan adımlar sonucu veya hiç emisyon azaltım yollarını denemeyen kuruluşlar emisyon hedeflere ulaşabilmek için emisyon ticaretinde, emisyon sertifikalarının veya izinlerin alım satımını gerçekleştirebilmektedirler. Aşağıdaki şekilde izlenecek yollar şematik olarak ifade edilmiştir.

²⁶⁰ Skikne ve Reid, **a.g.e.**, s.28.

Şekil 4.1. Düşük Karbon Ekonomisinin Ticaret Döngüsü



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur

4.3. DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİ İÇİN MİKRO ÖLÇEKTE BİR ÖRNEK

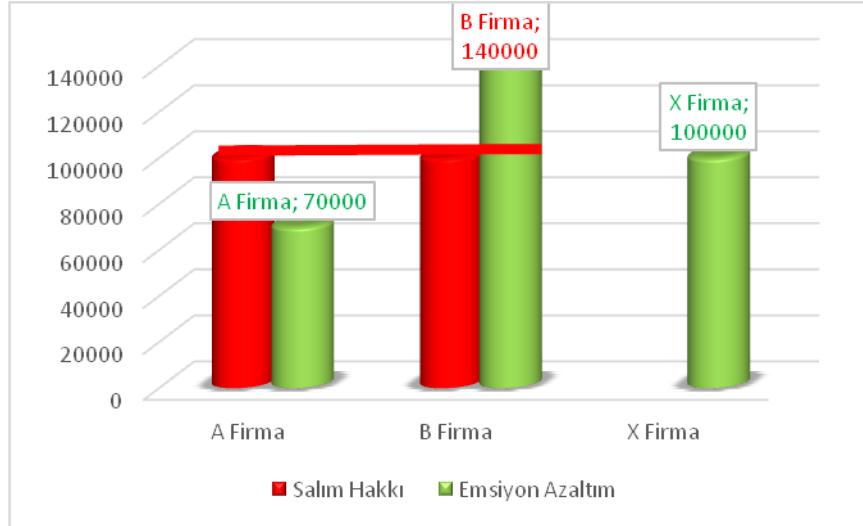
Bu örnekle, üç işletme için mikro ölçekte bir uygulama gösterilmektedir. Dünyadaki emisyon ticareti uygulamalarında daha fazla işletme, komisyoncu, banka yer alarak emisyon azaltım maliyetleri düşürülebilmekte, emisyon sertifikaları piyasa mekanizmaları içinde değerini bulabilmektedir. A ve B kuruluşların yıllık CO₂ salım hakları 100,000 ton CO₂ olarak belirlenmiştir. A firması üretici bir firma olarak kendi bünyesinde maliyet araştırma sonucunda ve yönetim kararı ile birlikte emisyon azaltım stratejileri kullanarak önceden belirlenmiş CO₂ salım hakkının altında tutmasını planlamaktadır. B kuruluşu ise A firması gibi üretici firma olarak faaliyet göstermektedir. Ancak emisyon azaltım maliyeti yüksek olan B firmanın A firmasının kullandığı stratejileri kullanmak istenmemektedir. X firması çevre dostu bir kuruluştur ve emisyon azaltım projelerinde yatırım yaparak emisyon azaltım sertifikalarını ihraç ederek diğer alıcılara sunmaktadır. Aşağıdaki tablo 4.3.”te A ve B firmalarının yıllık gerçekleşen emisyonları gösterilmektedir.

Tablo 4.3. A ve B Firmanın Yıllık Emisyon Bilgileri

	A Firmanın CO_{2e} (ton)	B Firmanın CO_{2e} (ton)
<i>Mobil Yanma Sistem</i>	15000	19000
<i>Sabit Yakıt Sistemi</i>	24000	35000
<i>Üretim Emisyon</i>	10000	26000
<i>Elektrik Alımı</i>	20000	40000
<i>Dolaylı Salımlar</i>	1000	20000
Toplam Salımlar	70000	140000
<i>Yıllık Salım Hakkı</i>	100000	100000
Azaltım/Fazla Salım	-30000	40000

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 4.2. A, B ve X Firmalarının Emisyon Azaltım Durumları



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

A firması için gerçekleşen emisyon salımı 70,000 ton CO₂ olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan X yürütülen projeler sonucu 100,000 ton CO₂ azaltım sertifikasını piyasaya sürmektedir. B firması ise hiç emisyon azaltmamakla 40,000 ton CO₂ fazla emisyon üretmiş olmaktadır. A ve X firmaları piyasanın satıcıları ve B firması piyasanın alıcısı olarak tanımlanmaktadır.

A firmasının ton başına CO₂ emisyonu azaltma maliyeti 10 TL'dir, B firmasının ise ton başına CO₂ azaltım maliyeti 25 TL'dir. X firmasının azaltım maliyeti 12 TL olarak belirlenmektedir.

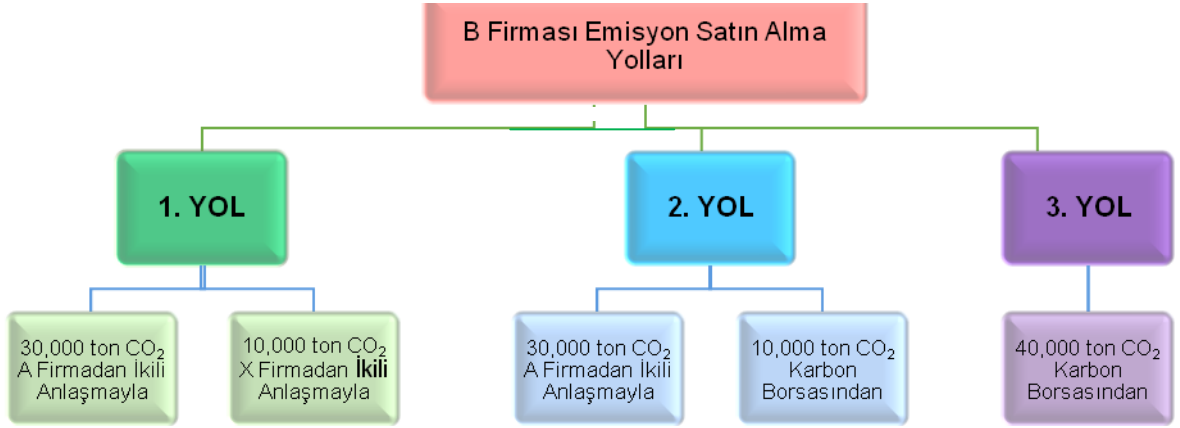
Her üç firmanın toplam azaltım maliyetleri aşağıdaki gibidir:

- A Firması 10 TL/Ton × 30,000 = 300,000 TL
- B Firması 25 TL/Ton × 40,000 = 920,000 TL
- X Firması 12 TL/Ton × 200,000 = 2,400,000 TL

İkili anlaşmalar için A firmasının satış fiyatı 15 TL/Ton, X firmanın 17 TL/Ton olarak belirlenmektedir.

B firması 40,000 CO₂ emisyon sertifikasını piyasadan satın alma zorundadır. B Firması için emisyon satın alma yolları aşağıdaki Şekli 4.3.'te gibidir:

Şekil 4.3. B Firmasının Emisyon Satın Alma Yolları



Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 4.4. Birinci Yolun Toplam Maliyet ve Kar Hesaplaması

1. Yol			
Emisyon Satın Alma Miktarı (Ton)	CO ₂ ton Başına Fiyatı (TL)		Toplam Fiyatı (TL)
30,000	15		450,000
10,000	17		170,000
Toplam Maliyet			620,000
Firmanın Karı			
Emisyon Azaltım Maliyeti Firma İçin	40,000	25	1,000,000
Gerçekleşen Toplam Azaltım Maliyeti			(620,000)
Firmanın Elde Edilen Kar			380,000

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 4.5. İkinci Yolun Toplam Maliyet ve Kar Hesaplaması

2.yol			
10,000 ton CO ₂ için	Alım Opsiyon sözleşme satın alınması		
Satın Alma Opsiyonu (Call Option)			
Opsiyon Sözleşmenin Büyüklüğü	10 lot	Her lot eşittir 1000 birim emisyon azaltım	Sözleşmenin birim fiyatı 17,000 TL ile
Vade Sonu	1 yıl sonra		
Teslim Şekli	Fiziki teslimat		
Opsiyon Primi	10×17,000×0,05= 8,500		
Eğer vade sonu piyasa fiyatı 20 TL olursa B firması opsiyon hakkını kullanacaktır			
Opsiyonun Toplam Maliyeti	170,000+8,500 = 178,500 TL		
Opsiyon Dan Elde Edilen Kar	200,000 – 178,500= 21,500 TL		
Emisyon Satın Alma Miktarı (Ton)	CO ₂ ton Başına Fiyatı (TL)		Toplam Fiyatı (TL)
30,000	15		450,000
Opsiyon Toplam Maliyeti			178,500
Toplam Maliyet			628,500
Firmanın Karı			
Emisyon Azaltım Maliyeti Firma İçin	40,000	25	1,000,000
-Gerçekleşen Toplam Azaltım Maliyeti			(628,500)
+ Opsiyondan Elde Edilen Kar			21,500
Firmanın Elde Edilen Kar			393,000
Eğer vade sonu piyasa fiyatı 13 TL olursa B firma opsiyon hakkını kullanmayacaktır			
Opsiyon Zarar	8,500		
Emisyon Satın Alma Miktarı (Ton)	CO ₂ ton Başına Fiyatı (TL)		Toplam Fiyatı (TL)
30,000	15		450,000
10,000	13		130,000
Toplam Maliyet			580,000
Firmanın Karı			
Emisyon azaltım maliyeti Firma için	40,000	25	1,000,000
-Gerçekleşen toplam azaltım maliyeti			(580,000)
- Opsiyon zarar			(8,500)
Firmanın elde edilen kar			411,500

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 4.6. Üçüncü Yolun Toplam Maliyet ve Kar Hesaplaması

3.yol			
40,000 ton CO ₂ için	Alım Opsiyon sözleşme satın alınması		
Satın Alma Opsiyonu (Call Option)			
Opsiyon sözleşmenin büyüklüğü	40 lot	Her lot eşittir 1000 birim emisyon azaltım	Sözleşmenin birim fiyatı 17,000 TL ile
Vade sonu	1 Yıl Sonra		
Teslim şekli	Fiziki teslimat		
Opsiyon Primi	40 ×17,000×0,05= 34,000		
Eğer vade sonu piyasa fiyatı 20 TL olursa B firma opsiyon hakkını kullanacaktır			
Opsiyonun toplam maliyeti	680,000 + 34,000 = 714,000 TL		
Opsiyon dan elde edilen kar	800,000 – 714,000= 86,000 TL		
Emisyon Satın Alma Miktarı (Ton)	CO ₂ ton Başına Fiyatı (TL)		Toplam Fiyatı (TL)
Toplam Maliyet			714,000
Firmanın Karı			
Emisyon Azaltım Maliyeti Firma İçin	40,000	25	1,000,000
-Gerçekleşen Toplam Azaltım Maliyeti			(714,000)
+ Opsiyon Dan Elde Edilen Kar			86,000
Firmanın Elde Edilen Kar			372,000
Eğer vade sonu piyasa fiyatı 12 TL olursa B firma opsiyon hakkını kullanmayacaktır			
Opsiyon Zarar	34,000		
Emisyon Satın Alma Miktarı (Ton)	CO ₂ ton Başına Fiyatı (TL)		Toplam Fiyatı (TL)
40,000	12		480,000
Toplam Maliyet			480,000
Firmanın Karı			
Emisyon Azaltım Maliyeti Firma İçin	40,000	25	1,000,000
-Gerçekleşen Toplam Azaltım Maliyeti			(480,000)
- Opsiyon Zarar			(34,000)
Firmanın Elde Edilen Kar			486,000

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

A firmanın satıştan elde edilen karı $30,000 \times 15 \text{ TL/Ton} = 450,000 - (30,000 \times 10 \text{ TL/Ton}) = 150,000 \text{ TL}$. Diğer taraftan X firması için ikili anlaşmalardan elde edilen kar $10,000 \times 17 \text{ TL/Ton} = 170,000 - (10,000 \times 12 \text{ TL}) = 50,000 \text{ TL}$ olmaktadır. Ayrıca borsa da satışa sunulan menkul kıymetlerden elde edebilecek kar da günlük piyasa fiyatlar belirlenmektedir. Sonuçta A, B ve X Firmalar arasında emisyon ticaretinin gerçekleşmesiyle 420,000 TL'lik toplam azaltım maliyeti gerçekleştirilmiştir.

SONUÇ

Sanayi Devrimi'yle birlikte artmaya başlayan emisyon düzeylerine bağlı olarak ortaya çıkan ve 20. yüzyılda olumsuz etkileri daha da çok gözlenen "Küresel Isınma" ile onun sonucu olan "İklim Değişikliği"nin günümüzde insanlık için nedenli büyük bir sorun olduğu artık hemen herkes tarafından kabul edilen bir gerçek olmuştur.

Bu kapsamda Birleşmiş Milletler çatısı altında iklim değişikliğiyle mücadele için başta Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve daha sonra Kyoto Protokolünün çeşitli toplantı ve mutabakatlar ile konu hakkında uluslararası mutabakat ve bağlayıcılık oluşturulmaya başlamıştır. BMİDÇS"sinin ilk adımı 1992 yılında Rio da imzalanmaya açılmıştır ve 1994 yılında yürürlüğe girmiştir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, atmosferdeki sera gazı birikimini durdurmak amacıyla oluşturulmuştur. Bu amaca ulaşma için ortak, fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesine dayanarak bazı ülkelerin sanayi devriminden sonra iklim değişikliğine sebep olan sera gazlarını atmosfere diğer ülkelerden daha çok salımlarından ötürü daha fazla sorumluluk almaları gerektiği düşüncesine varılmıştır. Bu kapsamda, sözleşmenin Ek-1 no'lu ekinde yer alan OECD ve gelişmekte olan ülkeler 2000 yılına kadar sera gazı salımlarını 1990 yılı seviyesine çekmeleri amaçlanmıştır. 1997 yılında BMİDÇS Üçüncü taraflar konferansı'nda İklim değişikliğiyle mücadelede sera gazı emisyonlarının azaltılmasında ilave hukuki düzenlemelere ihtiyaç duyulmuş ve nitekim sera gazlarının azaltılmasına yönelik bağlayıcı hedefler içeren Kyoto Protokolü imzaya sunulmuştur. Söz konusu protokol 2005 yılında yürürlüğe girmiştir.

Kyoto Protokolü'nde Ek-1 listesinde yer alan ülkelerin sera gazı azaltım yükümlülüklerini yerine getirmelerinde onlara yardımcı olacak araçlar tanımlanmıştır. Bu araçlar Kyoto protokolü esneklik mekanizmaları olarak adlanmıştır. Bu mekanizmaların mantığı, iklim değişikliğine neden olan sera

gazı salımlarının, dünyanın neresinde azaltılırsa azaltılsın, aynı etkiyi gerçekleştireceği ancak aynı miktarda sera gazı salınımını azaltmanın maliyetinin dünyanın her yerinde aynı olmayacağı düşüncesine dayanmaktadır. Bu sebeple, gelişmiş ülkeler, Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM), Ortak Yürüme (JI) ile diğer ülkelerde bazı projeler gerçekleştirerek küresel sera gazı salımlarının azaltılmasına katkı sağlarken, bu projelerden sağlanan sera gazı salım azaltım kotaları ile de yükümlülüklerini yerine getirmektedirler. Ayrıca, sera gazı azaltımlarının marjinal maliyetlerinin farklı olması sebebiyle, Protokol'ü Ek-B listesinde yer alan herhangi bir BMİDÇS'nin Ek-1 no'lu listede yer alan ülke, sera gazı emisyonlarını Protokol'de kendisi için belirlenen hedeften daha fazla azaltması durumunda, salımlarındaki bu ek azaltımı başka bir taraf ülkeye satabilir. Sonuç olarak, çok kirleten ülkelerin karbon kotaları satın alması, az kirleten ülkelerin ise fazla kotalarını satarak kalkınmaları amacıyla kaynak oluşturması suretiyle, az kirletenler için ekonomik teşvik ve gelir kaynağı sağlanmaktadır.²⁶¹

Türkiye ise 2001 yılında Marakeş'te gerçekleştirilen BMİDÇS'nin 7.Taraflar Konferansında, "Sözleşmenin Ek-I listesinde yer alan diğer taraflardan farklı bir konumda olmuştur. Türkiye'nin özel şartlarının tanınarak, isminin EK-I'de kalarak EK-II'den silinmesi" yönünde karar alınmıştır. Türkiye 24 Mayıs 2004 tarihi itibarıyla BMİDÇS'nine taraf olmuştur. 2005 yılında Kyoto Protokolü yürürlüğe girmiştir. Ancak Türkiye, protokole taraf olmadığı için bu toplantılarda yer alamamıştır. 2009 yılında Türkiye, Protokol kabul edildiğinde sözleşmeye taraf olmadığı için Protokolün EK-B listesinde yer almamış ve ilk yükümlülük döneminde (2008-2012) sayısallaştırılmış sera gazı emisyon azaltım veya sınırlama yükümlülüğü almamıştır. Bu konum yeni başlayan ikinci dönem (2013-2020) için hali hazırda geçerli sayılmaktadır. Ancak Türkiye'nin gelecekteki konumunun değişikliği ve her hangi bir sayısal azaltım yükümlülük alması (örneğin AB üyesi olmak, KP EK-B listesinde yer almak) hazırlanması gerekmektedir. Bu nedenle ulusal altı yapı oluşturmak

²⁶¹ Turkish Yatırım, "Karbon Piyasaları", (Erişim) http://www.turkborsa.net/belgeler/raporlar/karbon_piyasaları.pdf, 15 Nisan 2013.

ve piyasa mekanizmalarının hazırlanması ve emisyon ticareti sistemine entegre olması önem taşımaktadır.

Ülkelerin ve kuruluşların sera gazları hedeflerine ulaşabilmeleri için emisyon izinlerin almaları ve satmaları sonucunda karbon piyasası oluşmaktadır. Birinci piyasa Kyoto protokolü esneklik mekanizmalarından, proje temelli mekanizmaların altında her üye ülkeye belli bir karbon emisyon kotası tahsis edilen ve üye ülkelerin bu kotaları kendi kuruluşları arasından paylaştırmaktadır. Kotasını aşan ülkeler diğer ülkelerin emisyon azaltmak veya dengelemek amacı olan projelerinin (yenilenebilir enerji, enerjinin verimli kullanılması, atık yönetimi vb.), kredilerini satın alarak, karbon nötr haline getirmektedirler. Böylece elde edilen emisyon azaltım sertifikaları, zorunlu karbon piyasada işlem görmektedir. Kyoto Protokolü, piyasa mekanizmalarına paralel büyüyen gönüllü karbon piyasası hem Kyoto protokolü yükümlülükleri altında bulunan ülkelerde hem Kyoto protokolü'ne taraf olmayan ülkelerde ve Protokolün Ek-I liste dışında kalan ülkelerde uygulanan bir sistemdir. Gönüllü karbon piyasaları, bireylerin, kurum ve kuruluşların, firmaların, sivil toplum örgütlerinin faaliyetleri sonucu oluşan sera gazı salınımlarının gönüllü olarak azaltımını, dengeleyebilmesini kolaylaştırmak amacıyla oluşturulan bir piyasadır.

Zorunlu ve gönüllü karbon piyasalarının gelişmesi bu piyasaların finansal araçlarının gelişmesine neden olmaktadır. Emisyon sertifikaları dünya çapında organize edilmiş piyasalardan ve Tezgâh Üstü Piyasalarda (OTC) işlem görebilmektedir. Emisyon izinleri ve ofset kredileri için oluşan bu piyasalar aynı zamanda birleşik türev piyasalarının oluşumuna sebebiyet vermektedir. Karbon emisyon piyasalarında, türev sözleşmeleri karbon emisyon izinlerinin ya da ofset kredilerinin fiyatlarına dayanmaktadır. Bu çalışmada piyasalarda işlem gören emisyon türev araçları futures, opsiyon ve forward sözleşmelerini ayrıntılı şekilde incelemiştir.

Türkiye gibi hızla gelişmekte olan bir ülkenin karbon salınımına bir üst sınır getirmesinin bir anlamda ülke ekonomisinin gelişimine bir engel teşkil

edebilecektir. Ancak, yeni başlayan Kyoto protokolünün ikinci döneminde (2013-2020), Türkiye'nin bu ayrıcalıklı konumunu koruyamayacağı görüşü hakimdir. Mevcut durumda, Kyoto Protokolü mekanizmalarından yararlanamayan Türkiye, 2006 yılından beri gönüllü karbon piyasalarında gerçekleştirilen projeler sayesinde elde edilen sera gazı emisyon azaltım sertifikaları tezgah üstü piyasalarda işlem görmektedir. Her ne kadar, gönüllü karbon piyasaları, dünyadaki karbon piyasası içerisinde %1'den az bir paya sahip olsa da, hem Türkiye'nin zorunlu piyasalarına tam katılımı açısından hem de iklim değişikliği ile mücadelede finansman açısından iyi bir seçenek olmaktadır. Bunların yanı sıra, gönüllü karbon piyasası sayesinde düşük karbon ekonomisine geçiş ile ilgili olarak projeler gerçekleştirilmekte, bu sayede yeni iş alanları oluşmakta, yine bu projeler ile elde edilen emisyon azaltım sertifikaları sayesinde zorunlu karbon piyasaları kapsamındaki emisyon ticaret sistemine geçiş süreci kolaylaştırılmaktadır. Böylece, Türkiye'deki kuruluşlar, karbon kredileri alım mekanizması konusunda alıcı olmasa da, karbon piyasalarında proje üretimi (proje geliştirici) ve sertifika satım bakımından önemli rol alabilmektedir. Türkiye'nin ikinci dönem (2013-2020) için her hangi emisyon azaltım yükümlülüğü ihtimaline karşı hazırlık yapma ve konu hakkında tecrübe kazanması önem arz etmektedir.

Türkiye'nin emisyon ticaret sisteminde önemli rol alabilecek bir hususta organize (zorunlu) edilmiş piyasaların oluşturulmasıdır (Borsa İstanbul veya Karbon Borsası gibi). Finansal türev araçların uygulanabilirliği konusunda, her şeyden önce Türkiye'de türev piyasanın gelişimi ve daha sonra emisyon türevlerinin gelişimine neden olabilmektedir. Emisyon türevlerinin uygulanabilirliği kapsamında ayrıntılı şekilde bu çalışmanın Üçüncü bölümünde öneriler getirilmiştir.

Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nün ikinci döneminde (2013-2020) esneklik mekanizmaları projelerinde ev sahibi olarak yer alabilmesine teknik altyapısını oluşturmaya ve bundan dolayı düşük karbon ekonomisine geçiş yapmak sürecini hızlandırmasında için, Türkiye'de gönüllü karbon piyasası

gelişmesi ve ulusal zorunlu karbon piyasası kurulması için birkaç öneri getirilmiştir;

Her şeyden önce, kamu kuruluşları, işletmeler ve ilgili diğer paydaşlar arasındaki “Bilgi Akışı” eksikliği gidermelidir. Bu bilgilendirme ve eğitim çalışmaları, Sermaye Piyasa Kuruluşu (emisyon ticaret sistemleri konusunda) ve Çevre ve Orman Bakanlığı (ilgili iklim değişikliği mücadele ve diğer mevzuat) tarafından yapılabilir.

İkinci yükümlülük dönemine dair hazırlıklar dikkate alınarak uzun vadeli ulusal karbon piyasasının işleyiş süreci olarak tanımlanması ve duyurulmasına yönelik resmi temel bir çabanın yapılması kurgulanmalıdır. Bu nedenle Türkiye’de emisyon piyasasının oluşumunda, en üst düzeydeki sorumluluğunu taşıyan Çevre ve Orman Bakanlığının bünyesinde yetkili ulusal otoritenin belirlenmesi, İklim değişikliği koordinasyon kurulu altında yer alan çalışma gruplarına Karbon çalışma grubunun eklenmesi, karbon yönetim biriminin kurulması ile birlikte dünyadaki gönüllü karbon piyasalarındaki tecrübeden yararlanılarak diğer taraftan ulusal gönüllü karbon piyasaları ile entegre edilmesi gerekmektedir. (örneğin: ülkeye özgü referans değerlerin hesaplanması için bir birimin oluşması, proje kayıt ve izlenme platform sisteminin oluşturulması). Ayrıca oluşturulacak kayıt sisteminin ileride gelişecek yükümlülükler çerçevesinde gereksinim duyulabilecek emisyon ticaret sistemine de cevap verebilecek şekilde kurgulanması gerekmektedir.

Kamu kuruluşları, holdingler ve yabancı ortaklı firmalar başta olmak üzere, uygun nitelikteki firmaların “karbon dostu” nitelik kazanması için karbon tasarrufu yaratan projelere destek olmaları konusunda bilinçlendirme ve kapasite geliştirme çalışmaları yürütülmelidir. Bu kapsamda; öncelikle tüm sektörlerde ve firmalarda yıllık CO₂ salımın hesaplanması gerçekleştirilmelidir. Bu kuruluşların, emisyon azaltım stratejilerini uygulayarak, karbon yönetimi ilkelerini, işletme verimliliği ve rekabetin arttırılmasının bir aracı olarak uygulamaya geçirilmesi desteklenmelidir.

Ayrıca çevre dostu kuruluşların geliştirilen projelerinin ulusal izleme ekibi tarafından değerlendirilip, izlenme ve raporlanması gerekmektedir. Proje neticesinde oluşan sertifikalar proje katılımcıları arasında paylaşarak pazarlarda işlem görerek, satılabilmektedir.

Düşük karbon ekonomisi geçiş sürecinde ilgili finansman mekanizmaları ve karbon verimliliğini destekleyen bir karbon borsası veya mevcut alt yapıları içerisinde (ör. Borsa İstanbul'da) kurulup geliştirilmelidir. Kurulan ilgili karbon borsası SPK'nın düzenleyici mevzuatın içinde, merkezi kayıt kuruluşun faaliyet, çalışma ve denetim esaslarının belirlenmesi, güncellenmesi ve geliştirilen yeni araçların hayata geçirecek ticari becerinin ortaya koyulmasında kritik önem arz etmektedir.

Karbon ticaret sistemleri ve Karbon borsasında işlem görülecek türev araçların muhasebeleştirilmesine ilişkin düzenlemeler muhasebe sistemini yakından ilgilendirmektedir. Karbon salımı ve ticareti sisteminin gelişmesi karbon salımı ve tutulma muhasebesi kavramını uluslararası muhasebe standartlarına uygun olarak yapılmalıdır. Bu bağlamda sistemin işleyişi sürecinde, karbon maliyet muhasebesine, türev araçlarının muhasebeleştirme vs., muhasebe konuları ile ilgili çalışmaların TMS ve UFRS'ye göre uygun bir şekilde Türkiye Muhasebe Standartlarına Kurulu tarafından hazırlanması ve eğitimlerin düzenlenmesi gerekmektedir.

Önerilen model düşük karbon emisyon ticaret sistemi Kyoto protokolünün ikinci döneminde kuruluşların nasıl bir piyasa mekanizmasıyla karşı karşıya gelecekleri bir karbon borsasının oluşturulması sürecinde, yatırımcı ve işletmecilerle danışman-doğrulama-aracılık şirketleri arasındaki ilişkiler, ticareti yapılan karbon sertifikalarının ülke kota kapsamındaki işleyiş süreci, kuruluşların emisyon azaltım stratejileri ve kuruluşların bu süreçte karbon alıcısı olarak girişi ve katılımı konularında özel bir önem verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Böylelikle, Türkiye'nin Kyoto protokolünün ikinci dönemine (2013-2020) uluslararası düşük karbon ekonomisi geçiş süreç açısından, ulusal karbon ticareti uygulamaları tam anlamıyla hazır bir yapıya sahip olup, ulusal çıkarlarını gözeterek ve herhangi bir gecikme yaşanmaksızın katılmasını sağlayabilmektedir.

KAYNAKÇA

According to Point Carbon's Project Database and Portfolio Manager, The Carbon Project Manager, 14 Eylül 2007, (Erişim) <http://www.mfe.govt.nz/publications/climate/issues-international-carbon-market-oct07/html/page3.html>, 30 Mayıs 2012.

AÇIKGÖZ, Şerife Şükran; "Avrupa Birliği Açısından Küresel Isınma ve İklim Değişikliğine Genel Bir Bakış", **Ankara Üniversitesi Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi**, Ankara, 2010.

AKSOY, Ahmet, TANRIÖVEN, Cihan; **Sermaye Piyasası Yatırım Araçları ve Analizi**, Gazi Kitabevi, 3. Baskı, Ankara, 2007.

ALOĞLU, Ziya Tunç; "Bankacılık Sektörünün Karşılaştığı Riskler Ve Bankacılık Krizler Üzerindeki Etkileri", Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, **Bankacılık ve Finansal Kuruluşlar Genel Müdürlüğü**, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Ankara, 2008.

ALYANAK, İbrahim; "Katı Atıklar ve Sağlık Sorunları", **İzmir Çevre Kirliliği ve Sağlık Sempozyumu**, İzmir Tabipler Odası, Ankara, 1998.

American Carbon Registry (ACR), (Erişim) <http://americancarbonregistry.org/18>, 10 Mayıs 2012.

American Clean Energy and Security Act, (Erişim) http://en.wikipedia.org/wiki/American_Clean_Energy_and_Security_Act, 23 Aralık 2012.

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

AŞIKOĞLU, Rıza; KAYAHAN, Cantürk, "Global Finansal Sistem Etkileşimiyle Türkiye'nin Türev Piyasa Görünümü", **Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi** (C.X ,S II,) 2008.

Bandırma Rüzgar Enerjisi Santrali, (Erişim) <http://www.bilgin.com.tr/bares.asp?ide=bandirma> 01 Mart 2013.

Bandırma Rüzgar Enerjisi Santrali, (Erişim) <http://www.bilgin.com.tr/bares.asp?Ide=bandirma>, 01 Mart 2013.

BAŞOĞLU, Tolga; "Enerji Türevleri ve Türkiye'de Uygulanabilirliği", Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Uludağ Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 2005.

BİRGİLİ, Erhan, ÇELİK, Leyla; Çevre Finansmanı Kapsamında Emisyon Ticareti ve Karbon Piyasasının Türkiye'ye Yansımaları, **Finans Politik & Ekonomik Yorumlar**, Cilt: 47 Sayı:544, 2010.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, (Erişim) <http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/BMIDCS.aspx?sflang=tr>, 08 Şubat 2012.

Birleşmiş Milletler iklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolü, Resmi Gazete, Karar Sayısı: 2009/14979, Sayı: 27227.

BLASING, T.J., SMİT K.; “Recent Greenhouse Gas Concentrations”, In Trends: A Compendium of Data on Global Change, Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, US Department of Energy, Oak Ridge, TN, USA, 2011, (Erişim) http://cdiac.ornl.gov/pns/current_ghg.html, 12 Temmuz 2012.

Borsa İstanbul, (Erişim) <http://borsaistanbul.com/kurumsal/borsa-istanbul-hakkinda/hakkimizda>, 28 Nisan 2013.

Building Management System, (Erişim) http://en.wikipedia.org/wiki/Building_management_system, 27 Nisan 2013.

BUTLER James.H; The NOAA Annual Greenhouse Gas Index (AGGI), **NOAA Earth System Research Laboratory**, US , 2012 (Erişim) <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi/>, 18 Temmuz 2012.

Carbon Clear, “The 5 Stages to Carbon Management Maturity”, (Erişim) http://www.carbon-clear.com/files/CM_Maturity_FINAL.pdf s.10-12, 29 Nisan 2013.

Carbon offset standards, (Erişim) <http://www.carbonneutral.com/knowledge-centre/offsetting-explainedb/standards/>, 15 Şubat 2013.

Chicago Climate Futures Exchange , (Erişim) http://www.ccfex.com/about_ccfe/products/rggi-options/RGGI_Options_Contract_Specifications.pdf, 16 Aralık 2012.

Chicago Climate Futures Exchange Regional Greenhouse Gas Initiative (“RGGI”) Futures Options, (Erişim) http://www.ccfex.com/about_ccfe/products/rggioptions/RGGI_Options_Contract_Specifications.pdf, 24 Aralık 2012.

Clean Development Mechanism & CDM Introduction, (Erişim) <http://www.tfsgreen.com/global-markets/clean-development-mechanism/>, 9 Nisan 2012.

Climate Action Reserve (CAR), (Erişim) <http://www.climateactionreserve.org/how/program/>, 9 Mayıs 2012.

Climate Volunteers, Gönüllü Karbon Piyasaları, (Erişim) <http://www.climatevolunteers.com/?page=gonulluPiyasalar>, 5 Mayıs 2012.

CME Group, California Carbon Allowance (CCA) Futures, (Erişim) http://www.cmegroup.com/trading/energy/emissions/california-carbonallowance-ccafutures_contractSpecs_futures.html, 16 Aralık 2012.

COLEMAN, Andrew; “Financial Contracts and the Management of Carbon Emissions in Small Scale Plantation Forests”, **Motu Economic and Public Policy Research**, University of Otago, New Zealand, Mayıs 2011.

Commodity Future Trading Commission, “Report on the Oversight of Existing and Prospective Carbon Markets”, **Interagency Working Group for the Study on Oversight of Carbon Markets**, Wahsington, USA, 2011.

ÇABUK, Semiha Özlem; “**Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış İle Mücadelede İktisadi Araçların Rolünün Değerlendirilmesi: Enerji Sektörü Örneği**”, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi, Doktora Tezi, 2011.

ÇELİKKOL, Hakan, ÖZKAN, Nasıf; “Karbon Piyasaları ve Türkiye Perspektifi”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı 31, Aralık 2011.

ÇETİNKAYA, Emir; “VOB Elektrik Vadeli İşlem Sözleşmeleri”, **Enerji Ticareti Derneği Toplantısı**, İstanbul, Eylül 2011.

DEMİRCİ, Ufuk; “Karbon Piyasalarının Ormancılık Sektöründe Finansman Aracı Olarak Kullanılabilirliği”, **Artvin Çoruh Üniversitesi**, Orman Mühendisliği, Artvin, 2011.

DENHEZ, Frederic; “Küresel Isınma Atlası”, Çeviren: **Özgür Adadağ**, NTV Yayınları, İstanbul, 2007.

DENHOLM, Paul; “The Technical Potential of Solar Water Heating to Reduce Fossil Fuel Use and Greenhouse Gas Emissions in the United States”, **National Renewable Energy Laboratory, Department of Energy Office of Energy Efficiency and Renewable Energy**, U.S., 2007.

Department of Energy & Climate Change, UK Emissions Trading Scheme, (Erişim) http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/emissions/ccas/uk_ets/uk_ets.aspx, 11 Aralık 2012.

Doha Climate Conference: China's Demand For Emissions Leniency Challenged By U.S. Envoy (Erişim) http://www.huffingtonpost.com/2012/12/03/doha-climate-conference-china_n_2231164.html, 25 Ocak 2013.

DÖNMEZ, Çetin Ali; “VOB ve Buğday Vadeli İşlem Sözleşmeleri”, **VOB TUSAF Uluslararası Kongresi**, Antalya, 11 Mart 2011. <http://www.usf.org.tr/TR/dosya/1-306/h/cetinalidonmez.pdf>, 16 Şubat 2013.

DSİ Genel Müdürlüğü, “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Türkiye”, **Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Birimi**, (Erişim) http://www.dsi.gov.tr/docs/iklimdegisikligi/iklim_degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf?sfvrsn=2, 15 Haziran 2012.

DSİ Genel Müdürlüğü, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 13. Taraflar Toplantısı (COP 13), , **Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı**, İklim Değişikliği Birimi, Ankara.

DSİ Genel Müdürlüğü, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 15. Taraflar Toplantısı (COP 15), , **Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı**, İklim Değişikliği Birimi, Ankara.

Ecosystem Marketplace 2012, (Erişim) http://www.ecosystemmarketplace.com/pages/dynamic/library.sub_section.landing_page.php?section=library&category_section=carbon, 20 Haziran 2012.

Ecosystem Marketplace and the World Bank's State and Trends of the Carbon Markets 2012.

Emissions Trading Education Initiative, "A Joint Project of the Emissions Marketing Association and the Environmental Defense Fund Emissions", **E. Wells Street**, Milwaukee, WI, USA, 1999.

Emissions trading, United States, (Erişim) http://en.wikipedia.org/wiki/Emissions_trading#United_States, 23 Aralık 2012.

Enerji Enstitüsü, "Türkiye, SPK ve İAB işbirliğiyle 'Karbon Borsası' projesi başlıyor," (Erişim) <http://enerjiensitusu.com/2012/01/30/turkiye-spk-ve-iab-isbirli-giyle-karbon-borsasini-kuruyor/#more-21404>, 17 Aralık 2012.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Emisyon Ticareti", **Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM)**, (Erişim) http://www.eie.gov.tr/iklim_deg/emisyon_ticareti.aspx, 25 Ocak 2012.

ERAT, Mustafa v.d.; "Palandöken Çat Barajının, Küresel Isınma Ve iklim Değişikliği Açısından Erzurum İli Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi", **Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu**, Atatürk Üniversitesi, Düzce, 21-22 Ekim 2010.

ERKUT, Cemal Hakan; "**Vadeli İşlemler Piyasası Ve Türkiye'de Gelişim Süreci**", Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe Bilim Dalı, Yüksek Lisan Tezi, Ankara, 2011.

ERSOY, Ersan; "Türkiye'de ve Dünyada Organize Türev Piyasaların Gelişimi", **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Temmuz 2011. (çevrimiçi) <http://journal.mufad.org.tr/attachments/article/622/4.pdf>, 9 Aralık 2012.

EUA Futures (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml;jsessionid=1643C5B48191DEDF7D5B1E49170CEBE9?specId=197>, 8 Kasım 2012.

European Commission, “EU action against climate change: The EU Emissions Trading Scheme”, **Directorate-General for the Environment Information Centre**, Brussels, 2009.

European Commission, Climate Action, EU emissions trading system 2005-2012, (Erişim) http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013/index_en.htm, 21 Eylöl 2012.

Exergia, **Voluntary Carbon Market Diagnosis**, y.y., 2007.

FAYRAP, Aynur, DOLU, Ömer; “Küresel Isınmanın Yağışlar ve Sel Baskınlarına Etkileri”, **17.DSİ Teknik Bülteni**, Sayı:111, Nisan 2011.

FISCHER, Black; “The pricing of commodity contracts”, **Journal of Financial Economics**, 3, 1976. s. 172-179

FİTOZ, İpek, SUNAR, Pınar, SARAF, Mergöl; **Işık Kirliliğı ve Aydınlatma Teknolojisiyle Hesaplanan Kentler**, Okan Üniversitesi, İstanbul.

FRIEDMAN, Eric; “Leading By Example Program Greenhouse Gas Emissions Inventory Guidance”, **Commonwealth Of Massachusetts Leading By Example Program**, (Erişim) <http://www.mass.gov/eea/docs/eea/lbe/lbe-ghg-emissions-inventory-document-final.pdf>, 25 Nisan 2013.

GARDNER, Gerald T., STERN, Paul C; “The Short List: The Most Effective Actions U.S. Households Can Take to Curb Climate Change”, (Erişim) <http://www.environmentmagazine.org/Archives/Back%20Issues/September-October%202008/gardner-stern-full.html>, 26 Nisan 2013.

Global Warming, (Erişim) <http://www.gsl.gsu.edu.tr/gwp/tr/index.html>, 04 Mart 2012.

GÖRMEZ, Kemal; **Çevre Sorunları ve Türkiye**, Gazi Kitabevi, 3. Baskı, Ankara, 1997.

HAİTES, E, YAMİN, F.; “**The clean development mechanism: Proposals for its operation and governance**”, *Global Environmental Change—Human and Policy Dimensions* 10, y.y, 2000. s. 27–45.

HAMILTON, Katherine v.d.; “State of the Voluntary Carbon Market 2007: Picking Up Steam”, **Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance**, 17 Temmuz 2007.

HAMILTON, Katherine, v.d.; “Building Bridges: State of The Voluntary Carbon Markets 2010”, **Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance**, Haziran 2010.

HARRIS Charles, v.d.; *Global and Planetary Change*, Volume 39, Issues 3–4, **Warming Permafrost In European Mountains**, Nov 2003. (Erişim) <http://server.ethz.ch/Staff/af/Fi159/H/Ha302.pdf>, 15 Temmuz 2011.

HARRIS, Charles; v.d., “Warming Permafrost In European Mountains”, **Global and Planetary Change**, Sayı:39, Issues 3–4, Kasım 2003. (çevrimci) <http://server.ethz.ch/Staff/af/Fi159/H/Ha302.pdf>, 15 Temmuz 2011.

ICE Futures Europe, CER Daily Futures, Contract Specifications, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpecshtml;jsessionid=2CCEF53DC0A4AC5063984BA54F21DA5E?specId=1323>, 3 Nisan 2013.

ICE Futures Europe, CER Futures, Contract Specifications, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=814666>, 03 Nisan 2013.

IEA Information Paper, “Combined Heat & Power and Emissions Trading: Options for Policy Makers”, 2008, (Erişim) http://www.iea.org/publications/republications/publication/chp_ets.pdf, 25 Nisan 2013.

Intercontinental Exchange (ICE) Futures Europe , (Erişim) <https://www.theice.com/marketdata/reports/ReportCenter.shtml?reportId=7&productId=390&hubId=564#report/7>, 18 Ocak 2013.

Intercontinental Exchange (ICE), ECX CER Futures, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=814666>, 8 Kasım 2012.

Intercontinental Exchange (ICE), ECX ERU Futures, <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=893868>, 8 Kasım 2012.

Intercontinental Exchange (ICE), ECX ERU Options,(Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=897788>, 20 Aralık 2012.

Intercontinental Exchange (ICE), ECX EUA Futures Options, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=196>, 20 Aralık 2012.

Intercontinental Exchange (ICE), ECX EUA Futures, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=197>, 8 Kasım 2012.

Intercontinental Exchange (ICE), Futures Europe , (Erişim) <https://www.theice.com/marketdata/reports/ReportCenter.shtml?reportId=7&productId=390&hubId=564#report/7>, 18 Ocak 2013.

Intercontinental Exchange (ICE), Futures Europe , (Erişim) <https://www.theice.com/marketdata/reports/ReportCenter.shtml?reportId=7&productId=390&hubId=564#report/7>, 03 Nisan 2013.

Intercontinental Exchange (ICE), ECX CER Futures Options, (Erişim) <https://www.theice.com/productguide/ProductSpec.shtml?specId=918>, 20 Aralık 2012.

Intercontinental Exchange, “Chicago Climate Exchange Fact Sheet”, Aralık 2011. (çevrimiçi) https://www.theice.com/publicdocs/ccx/CCX_Fact_Sheet.pdf, 16 Temmuz 2012.

International Carbon Bank and Exchange (ICBE), About Emissions Trading: Calculating GHG Emissions, (Erişim) <http://www.icbe.com/emissions/calculat e.asp>, 27 Nisan 2013.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Summary for Policy Makers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK ve USA. (Erişim) <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>, 18 Haziran 2011.

İMKB Takas Ve Saklama Bankası A.Ş., “Takasbank Ana Sözleşmesi”, (Erişim) http://www.takasbank.com.tr/userfiles/documents/Ana_Sozlesme2011.pdf, 07 Şubat 2013.

İMKB Takas ve Saklama Bankası A.Ş., “SPK”, (Erişim) <http://www.spk.gov.tr/indexcont.aspaction=showpage&showmenu=yes&menuid=8&pid=3>, 07 Şubat 2013.

JAFFREZO, J. L., v.d.; “Sulfate and MSA in the air and snow on the Greenland ice sheet”, **Journal of Geophysical Research**, Cilt : 99(D1), 1994. S.1241-1253.

JENKINS, Amber; The Ups and Downs of Global Warming, **NASA (National Aeronautics and Space Administration)**, (Erişim) <http://www.nasa.gov/topics/earth/features/upsDownsGlobalWarming.html>, 18 Haziran 2011.

KADILAR, Rıza; **Karbon fırsat mı Tehdit mi?**, Destek Yayınevi, İstanbul, 2010.

KARABİBER, Zerhan; “Gürültü Kirliliği ve Yapılarda Ses Yalıtımı”, **İzolasyon Dünyası Dergisi**, 2002. s.6-10.

KARAKAYA, Etem, ÖZÇAĞ, Mustafa; “İklim Değişikliği Ve Kyoto Protokolü Çerçevesinde Türkî Cumhuriyetlerin Durumu”, Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İ.İ.B.F, İktisad Bölümü, (Çevrimiçi) <http://www.econturk.org/Turkiyeekonomisi /alatoo.pdf>, 26 Ocak 2013.

KARAKAYA, Etem, ÖZÇAĞ, Mustafa; “Türkiye Açısından Kyoto Protokolü’nün Değerlendirilmesi Ve Ayrıştırma (Decomposition) Yöntemi ile Co2 Emisyonu Belirleyicilerinin Analizi”, **VII. ODTÜ Ekonomi Konferansı**, Ankara, Eylül 2003.

KARAKAYA, Etem; **Proje Temelli Esneklik Mekanizmaları: Temiz Kalkınma Mekanizması ve Ortak Yürütme, Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü**, İstanbul, Bağlam Yayınları, 2008. s.169-196

KOSSOY, Alexandre, LEADER, Team, GUIGON, Pierre; “State and Trends of the Carbon Market 2012”, **World Bank**, Washington DC, May 2012.

KUMBAROĞLU, Gürkan; “Türkiye’nin İklim Değişikliği Stratejisi ve Nükleer Enerjiye Geçiş”, (Erişim) <http://www.edam.org.tr/EDAMNukleer/Nuclear%20Report%202012/TR/bolum2.pdf>, 11 Ocak 2013.

KUMBUR, Halil, YALÇIN, E.; “Mersin’de Gürültü Düzeylerinin Yıllara Göre Değişimi ve Gürültü Kirliliği Haritasının Oluşturulması”. **GAP Çevre Kongresi Bildirileri**, Şanlıurfa, 2000. s. 949 – 962.

KURRA, Selma; “Gürültü Kirliliği Ulusal Çevre Eylem Planı”, **WHO Yayını**, , Ankara, 1998.

LCH. Clearnet Group, OTC CER Forward Contract - Basic Terms, (Erişim) http://www.lchclearnet.com/energy/otc_emissions/products.asp, 15 Ekim 2012.

LCH. Clearnet Group, OTC EUA Forward Contract - Basic Terms, (Erişim) http://www.lchclearnet.com/energy/otc_emissions/products.asp, 15 Ekim 2012.

LEULIETTE Eric.W, MILLER L.; “Closing The Sea Level Rise Budget With Altimetry, Argo, and GRACE”, **Geophys. Res. Lett**, 36, L04608, 2009.

MADRAN, Canan; “Doğayı Tahrip Etmeden Sürdürülebilir Kalkınma Modelinin Benimsetilmesinin Devlete, Tüketicie ve Sanayiciye Getireceği Görev ve Sorumluluklar”, **Ekonomik Büyüme ve Çevre Koruması, Yabancı Sermaye Koordinasyon Derneği, YASED**, Sayı 39, Ankara.

MARTENS, Jan-Willem, “How Can Modern Energy in Developing Countries Be Financed?”, Green Trading: The Current State of The CER Market, **YES-DC Organizes A Debate on Energy and Development (DEO) Confrans**, Utrecht, Netherlands, 2010.

MATHIAS, Arul Joe, BALASANKARI; “**Risks in the Development, Implementation and Operation of CDM Projects**”, CDM Risks and Mitigation Carbon Markets Asia, Kuala Lumpur, Malaysia, 2009.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteoroloji ve Sağlık, (Erişim) <http://www.mgm.gov.tr/genel/saglik.aspx?s=123>, 06 Mart 2012.

Ministry of the Environment, “Consideration of Emissions Trading Scheme in Japan”, Office of Market Mechanisms, Japan, 2012.

MORRISON, Alexa; “Plan Vivo: Carbon Management and Rural Livelihoods, Tower Mains Studios”, Edinburgh, Scotland, t.y. (Erişim) http://www.planvivo.org/wp-content/uploads/2011_05_01PlanVivo_Presentation_ThePVSystem.pdf, 17 Haziran 2012.

MUNLAFALIOĞLU, İsmet, CANPOLAT, R.Barış; Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi (AB ETS) revizyonu, y.y., t.y., (çevrimiçi) <http://enver.com.tr/>

bilgiler/Avrupa%20Birliği%20Emisyon%20Ticaret%20Sistemi%20(AB%20ETS)%20Revizyonu.pdf, 15 Ekim 2012.

NART, Ahmet; “Zorunlu Ve Gönüllü Karbon Piyasaları Ve İlgili Düzenlemeler”, **Sermaye Piyasası Kurulu Ortaklıklar Finansmanı Dairesi**, Yeterlik Etüdü, Ankara, 2012.

National Aeronautics and Space Administration (NASA) , Global Land-Ocean Temperature Index (Erişim) http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v3, 25 Mart 2012.

NORDSETH, Marte, BUEN, Jorund, LOKSHALL, Elisabeth; “A Market Analyst’s Perspective CER Market Dynamics: Determining a Fair Price for Carbon”, **Point Carbon**, 2007.

OĞUZ, Burhan; **Çevre Üzerine Düşünceler**, Anadolu Aydınlanma Vakfı, İstanbul, 2008.

ÖZKARAOVA, Güngör, v.d.; “Kompost Uygulamasının Potansiyel Toprak Kirliliği Açısından Araştırılması”, y.y., 2001.

PLATONOVA Alexandrina v.d.; “**CDM Reform: Improving the efficiency and outreach of the Clean Development Mechanism through standardization**”, Washington, DC, y.t. (Erişim) www.carbonfinance.org

Potomac Economics, “Report On The Secondary Market For RGGI CO2 Allowances”, **RGGI Inc. on behalf of the RGGI Participating States**, Aralık 2012.

Protecting Water Quality From Agricultural Runoff, **U.S. Environmental Protection Agency**, March 2005, (Erişim), http://www.epa.gov/owow/NPS/Ag_Runoff_Fact_Sheet.pdf, 08 Nisan 2011.

Purchase and Sale of CO2 Certificates as Forward, (Erişim) <http://www.emissionshaendler.com/en/consulting-service-co2/purchase-and-sale-forward.html>, 18 Mayıs 2013.

RİCARDO, Bayon, HAWN, Amanda, HAMILTON, Katherine; **Voluntary Carbon Markets: An International Business Guide to What They Are and How They Work**, London, UK, 2006.

SEE Michael; **Greenhouse Gas Emissions: Global Business Aspects**, Spiringer, London, UK, 2001.

SHI, Anqing; “Population Growth and Global Carbon Dioxide Emissions”, **IUSSP Conference in Brazil**, Session-s09, 2001.

SKIKNE, Sarah, REID, Doreen; “The Business Guide to the Low Carbon Economy: California”, **The Climate Group**, UK, 2008.

SMITH, Stephen, SWIERZBINSKI, Joseph; “Assessing the Performance of the UK Emission Trading Scheme Environmental Resource Economics”, **Springer**, cilt.37, 2007.

SONSUZ, Bilal, v.d.; **Adapazarı İlçesindeki Endüstriyel Kaynaklı Emisyonların Envanterlinmiş**, (Bitirme Tezi), Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği, Mayıs 2011.

SPK Düzenlemeleri, “Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Yönetmeliği” (27.3.2004 tarih ve 25415 sayılı T.C. Resmi Gazete), (Erişim) http://www.vob.org.tr/vobportaltur/docs/vadeli_yonetme.asp, 19 Ocak 2013.

SPK, “Merkezi Kayıt Kuruluşu”, (Erişim) http://www.spk.gov.tr/indexcont.aspx?action=showpage&_menuid=8&pid=4&submenuheader=-1, 19 Ocak 2013.

STANLEY, Molly Peters, HAMILTON, Katherine, MARCELLO, Thomas ve SJARDİN, Milo; “Back to the Future State of the Voluntary Carbon Markets 2011”, **Ecosystem Marketplace and Bloomberg New Energy Finance**, 2 Haziran 2011.

STANLEY, Molly Peters, HAMILTON, Katherine; “Developing Dimension: State of the Voluntary Carbon Markets 2012”, **Ecosystem Marketplace and Bloomberg New Energy Finance**, 31 Mayıs 2012.

STARKE, Linda, GARDNER, Gary, PRUGH, Thomas; “Karbon Piyasalarını Geliştirmek, 2008 Dünya’nın Durumu Sürdürülebilir Bir Ekonomi İçin Yenilikle, çev. **Ayşe Başçı**, TEMA Vakfı, İstanbul, 2008.

STERN, Nicholas; “The Economics of Climate Change: The Stern Review”, **Cambridge University Press**, 2007. s.137- 155.

Su kirliliği, Vikipedi, (Erişim) http://tr.wikipedia.org/wiki/Su_kirlili%C4%9Fi, 08 Nisan 2011.

SÜEL, Esra, KÖROĞLU, Mirhan, SABUNCU, Tanyeli Behiç; “CDP Türkiye - En İyi Uygulamalar Kitapçığı”, **Carbon Disclosure Project**, İstanbul, (Çevrimiçi) <http://cdpturkey.sabanciuniv.edu/sites/cdpturkey.sabanciuniv.edu/files/En%20%C4%B0yi%20Uygulamalar%20Kitap%C3%A7%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf>, 15 Temmuz 2012.

T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Karbon Piyasalarına İlişkin Not, AB ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, (Erişim) <http://www.sanayi.gov.tr/Files/Documents/karbon-piyasasi-notu-5-4--07102011143629.pdf>, 21 Haziran 2012.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, “Karbon Piyasalarında Ulusal Deneyim ve Geleceğe Bakış”, **Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü**, Ocak 2011.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, “Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmalar ve Diğer Uluslararası Emisyon Ticareti Sistemleri”, **Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü**, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2009.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, “Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmalar ve Diğer Uluslararası Emisyon Ticareti Sistemleri”, **Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü**, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2008.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010 (Erişim) <http://www.karbonkayit.cob.gov.tr/Karbon/AnaSayfa/flexiblemechanisms.aspx?sflang=tr> 10 Nisan 2012.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Gönüllü Karbon Piyasalarında Kayıt Sistemleri, (Erişim) <http://www.karbonkayit.cob.gov.tr/Karbon/AnaSayfa/CITLITL.aspx?sflang=tr>, 21 Mart 2013.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Türkiye Ve İklim Değişikliği Müzakereleri”, (Erişim) <http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/yay%C4%B1nlar/makale-Doha.pdf>, 11 Şubat 2013.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “İklim Değişikliği”, (Erişim), <http://www.iklim.cevreorman.gov.tr>, 27 Haziran 2012.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Sera Gazlarının İzlenmesi ve Emisyon Ticareti Şube Müdürlüğünün Görevleri”, Sera Gazlarının İzlenmesi ve Emisyon Ticareti Şube Müdürlüğü, (Erişim) <http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/birimler/mghg.aspx?sflang=tr>, 05 Ocak 2013.

T.C. Dış İşleri Bakanlığı, “Birleşmiş Milletler; İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve Kyoto Protokolü”, Erişim http://www.mfa.gov.tr/birlesmis-milletler_iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-_bmidcs_-ve-kyoto-protokolu-_tr.mfa 25 Şubat 2012.

T.C. Dış İşleri Bakanlığı, “Uluslararası Ekonomik Sorunlar, Sürdürülebilir Çevre Yaklaşımında Karbon Yönetimi”, **Seval SÖZEN**, Sayı: 41, Yıl: 11 Mayıs 2011.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, “Küresel Isınma ve Etkileri, Ortaöğretim Projesi”, Ankara, 2008.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, “Küresel Isınma ve Etkileri”, **Aile ve Tüketici Hizmetleri**, Ankara, 2011.

T.C. Orman Genel Müdürlüğü, “İklim Değişikliği Ve Ormanlar”, **İklim Değişikliği ve Biyoenerji Çalışma Grubu**, Nisan 2011.

T.C. Orman Genel Müdürlüğü, İklim Değişikliği Nedir, (Erişim) <http://web.ogm.gov.tr/diger/iklim/Sayfalar/%C4%B0klimDe%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9FiNedir.aspx>, 04 Aralık 2012.

T.C. Resmi Gazete, Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun (08.05.2003 tarih ve 25102 sayılı Resmi Gazete)

TAŞ, Oktay, YAŞAROĞLU, Çağdaş, TOKMAKÇIOĞLU, Kaya; “Finansal Opsiyonlarla Reel Opsiyonların Karşılaştırılması ve Gerçek Bir Yatırım Projesinde Reel Opsiyonların Hesaplanması”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:22, Sayı:2, 2007.

TEKBAŞ Ö. Faruk, v.d.; “Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sağlık Etkileri”, Ankara, 2005.

TİKKY, Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete: 31.05.2005 ve 25831 sayı.

TİSSARİ, Jukka, HÄMÄLÄİNEN, Elias; “Forest Products Annual Market Review 2010-2011”, **Chapter on Carbon Market**, Helsinki, Finland, 2011.

TÜRKEŞ, Murat; “Durban’ da Neler Oldu? Durban İklim Değişikliği Konferansı’nın Sonuçları”, Erişim <http://www.yesilekonomi.com/durban-postasi/durban-neler-oldu-iklim-degisikligi-konferansi-sonuclari/#more-183>.

TÜRKEŞ, Murat; “İnsanın küresel iklim üzerindeki etkileri, gözlenen ve öngörülen iklim değişkenliği ve değişiklikleri ile sonuçları”, **Türkiye Ormancılar Derneği, İ.Ü. Orman Fakültesi, vd., Küresel İklim Değişimi ve Su Sorunlarının Çözümünde Ormanlar Sempozyumu**, 13-14 Aralık 2007, İstanbul, Bildiriler Kitabı, İstanbul, 2007, s.48.

TÜRKEŞ, Murat; “Küresel İklim Değişikliği Nedir? Temel Kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler”, A. Öztopal ve Z. Şen, (eds.): **I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi**, TİKDEK 2007, Bildiriler Kitabı (CD-R), İstanbul, 2007. s.35-38.

TÜRKEŞ, Murat; “Küresel İklim Değişikliği ve Olası Sonuçları”, **Hava kuvvetleri Dergisi**, sayı:348, 2004. s.70-77.

TÜRKEŞ, Murat; “Küresel iklimin korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye”, Tesisat Mühendisliği, **TMMOB Makina Mühendisleri Odası**, Süreli Teknik Yayın 61: 2001, s.10-29.

Türkiye İstatistik Kurumu web sayfası (Erişim) http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=37&ust_id=11, 03 Şubat 2013.

Türkiye İstatistik Kurumu web sayfası (Erişim) <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13425> 03 Şubat 2013.

Türkiye İstatistik Kurumu web sayfası (Erişim) http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=37&ust_id=11 22, 03 Şubat 2013.

TÜV SÜD Industrie Service, VER+ A robust Standard for Verified Emission Reductions, (Erişim) http://www.tuev-sued.de/uploads/images/1179142340972697520616/Standard_VER_e.pdf, 15 Mayıs 2012.

UNFCCC, “Host Country For JI Projects, Number Of Projects”, (Erişim) www.cdmpipeline.org/publications/JiPipeline.xlsx 18 Kasım 2012.

UNFCCC, “United Nations Framework Convention on Climate Change, Uniting on Climate”, 1992 (Erişim) http://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate_eng.pdf, 14 Eylül 2011.

UNFCCC, “United Nations Framework Convention on Climate Change, Uniting on Climate”, Conferences of the Parties, (Erişim) http://unfccc.int/meetings/marrakech_oct_2001/session/6273/php/view/decisions.php 18 Mart 2012.

UNFCCC, “United Nations Framework Convention on Climate Change, Uniting on Climate”, CDM Insights - Intelligence About The CDM At The End Of Each Month, 2012, çevri, (Erişim) <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html>, 17 Kasım 2012.

UNFCCC, “United Nations Framework Convention on Climate Change, Uniting on Climate”, CDM Distribution of CERs issued by Host Party, 2012, çevri, (Erişim) http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/files/201211/cers_iss_byHost.pdf 17 Kasım 2012

UNFCCC, “United Nations Framework Convention on Climate Change, Uniting on Climate”, CDM Distribution of Registered Projects by Host Party, 2012, çevri.

UNFCCC, CDM Distribution of CERs issued by Host Party, 2012 (Erişim) <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html>. 20 Kasım 2012.

UNFCCC, CDM Distribution of Registered Projects by Host Party, 2012. (Erişim) <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html>. 20 Kasım 2012.

UNFCCC, National greenhouse gas inventory data for the period 1990–2010, 16 November 2012.

UNFCCC, Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its seventh session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011. (Erişim) <http://unfccc.int/resource/docs/2011/cmp7/eng/10a01.pdf>, 19 Nisan 2012.

United Nations Development Programme (UNDP), “The Clean Development Mechanism: A User’s Guide”, **Energy & Environment Group**, New York, USA, 2003.

United Nations Framework Convention on Climate Change, “National greenhouse gas inventory data for the period 1990–2010”, 16 Kasım 2012.

United Nations Framework Convention on Climate Change, “National Greenhouse Gas Inventory Data for the Period 1990–2008”, Paris, 2010.

United States Environmental Protection Agency, “Climate Leaders Greenhouse Gas Inventory Protocol Core Module Guidance: Direct Emissions From Mobile Combustion Sources”, 2008, s.7.

United States Environmental Protection Agency, Heating, Ventilation and Air-Conditioning (HVAC) Systems, (Erişim) <http://www.epa.gov/iaq/schooldesign/hvac.html>, 26 Nisan 2013.

US Commodity Futures Trading Commission, “Report on the Oversight of Existing and Prospective Carbon Markets”, **Interagency Working Group**, Washington, DC, USA, 2011.

UYAR, Süleyman, CENGİZ, Emre; “Karbon (Sera Gazı) Muhasebesi” Mali Çözüm, **İSMMMO**, İstanbul, Mayıs - Haziran 2011. s.47-70.

ÜNLÜ, İhsan, SEVER, Ramazan, AKPINAR, Erdal; “Türkiye’de Çevre Eğitimi Alanında Yapılmış Küresel Isınma ve Sera Etkisi Konulu Akademik Araştırmaların Sonuçlarının İncelenmesi”, **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt:13, sayı:1, 2011.

VOB 2012 verileri (Erişim) <http://www.vob.org.tr/VOBPortalTur/iQuotaHistoricChart.aspx>, 10 Şubat 2013.

VOB yıllık Bülten 2012, (Erişim) <http://www.vob.org.tr/VOBPortalTur/Docs/vobyb2012.zip>, 11 Mart 2013.

VOB, “VOB-Baz Yük Elektrik Vadeli İşlem Sözleşmesi”, Genelge No: 2011/146 Sözleşme Hükümleri ve İşlem Prosedürü.

VOB, yıllık Bülten 2011, (Erişim) <http://www.vob.org.tr/VOBPortalTur/Docs/vobyb2011.zip>, 10 Şubat 2013.

VOB, yıllık Bülten 2012, (Erişim) <http://www.vob.org.tr/VOBPortalTur/Docs/vobyb2012.zip>, 10 Şubat 2013.

WATSON, R.T., ZİNYOWERA, M.C., MOSS, R.H.; IPCC, “Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to The Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”, (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1996.

WINTERGREEN, Jay, DELANEY, Tod; “ISO 14064, International Standard for GHG Emissions Inventories and Verification”, **First Environment Inc**, Boonton, NJ, USA, t.y.

World Bank, “Thomson Reuters Point Carbon”, **Bloomberg New Energy Finance and Ecosystem Marketplace**, 2011.

YALÇINER, Kürşat v.d.; **Finansal Teknikler ve Türev Araçlar**, Gazi Kitabevi, Ankara, 2008.

YAMANOĞLU, Göknıl Çılgın; "Türkiye’de Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolü", Yüksek Lisans Tezi, **Ankara Üniversitesi**, Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara, 2006.

YAMANOĞLU, Göknıl Çılgın; “Türkiye’de Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolü”, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006.

ZHANG, ZhongXiang; “Can China Afford to Commit Itself an Emissions Cap? An Economic and Political Analysis”, *Energy Economics*, Cilt:22, Sayı:6, 2000 (çevrimiçi) <http://elmu.umm.ac.id/file.php/1/jurnal/E/Energy%20Economics/Vol22.Issue6.2000/1121.pdf>, 26 Aralık 2012.

ZWICK, Steve; “Carbon Funds: In the Drivers Seat”, **Ecosystem Marketplace**, 25 Haziran 2007.

