

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ORMANCILIK PROJELERİNİN KARBON PİYASALARINDAKİ YERİ VE
TÜRKİYE AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Orm. Müh. Çiğdem ÖZTEKİN

**EKİM 2019
TRABZON**



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce

Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : / /

Tezin Savunma Tarihi : / /

Tez Danışmanı :

Trabzon

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Orman Mühendisliği Anabilim Dalında
Çiğdem ÖZTEKİN Tarafından Hazırlanan

ORMANCILIK PROJELERİNİN KARBON PİYASALARINDAKİ YERİ VE
TÜRKİYE AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 17/ 10/2019 gün ve 1819 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Aynur AYDIN

Üye : Prof. Dr. Devlet TOKSOY

Üye : Doç. Dr. Mahmut M. BAYRAMOĞLU

Çiğdem ÖZTEKİN
Tezhan, 2019


.....

.....

.....

Prof. Dr. Asim KADIOĞLU

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Ormancılık Projelerinin Karbon Piyasalarındaki Yeri ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi” adlı bu çalışma, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübelerinin yanı sıra yakın ilgi ve desteği ile her zaman yanımda olan sayın hocam Prof. Dr. Devlet TOKSOY’a desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında bilgisi ve yönlendirmeleriyle yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç Dr. Mahmut M. BAYRAMOĞLU’na katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Bütün eğitim hayatım boyunca bana her türlü desteği veren aileme ve sevgili arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamın uygulayıcılara, bilim dünyasına ve bu konu ile ilgili tüm ilgilenenlere faydalı olmasını temenni ederim.

Çiğdem ÖZTEKİN
Trabzon, 2019

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘Ormancılık Projelerinin Karbon Piyasalarındaki Yeri ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi’ başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Devlet TOKSOY’un sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim 04/10/2019.

Çiğdem ÖZTEKİN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	IV
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
ÖZET	IX
SUMMARY	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
TABLolar DİZİNİ.....	XII
KISALTMALAR DİZİNİ	XIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Küresel Karbon Döngüsü	7
1.3. Orman Karbon Döngüsü.....	10
1.3.1. Ormancılıkta Karbon Havuzları	13
1.4. Ormanların İklim Değişikliği Sürecindeki Yeri	14
1.5. İklim Değişikliğiyle Mücadelede Uluslararası Süreçler.....	16
1.5.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	17
1.5.2. Kyoto Protokolü	19
1.5.3. Bali Yol Haritası	20
1.5.4. Kopenhag Mutabakatı.....	21
1.5.5. Cancun Anlaşmaları.....	22
1.5.6. Durban Sonuçları	22
1.5.7. Doha Süreci	23
1.5.8. Varşova Süreci.....	24
1.5.9. Lima Çağrısı	25
1.5.10. Paris Antlaşması	26
1.6. Türkiye'nin Uluslararası Süreçteki Yeri.....	26
1.7. Genel Tanımlar	27
1.8. Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (LULUCF).....	29

1.8.1.	LULUCF'in Önemi	30
1.8.2.	BMİDÇS Kapsamında LULUCF Yükümlülükleri	31
1.8.3.	Kyoto Protokolü Kapsamında LULUCF yükümlülükleri	32
1.8.4.	Kyoto Protokolü Uyarınca LULUCF Faaliyetlerinin Raporlanması.....	33
1.8.5.	Kyoto Protokolü Uyarınca LULUCF Faaliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi	34
1.9.	Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Ormansızlaşma ve Orman Bozulmasından Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması - REDD+.....	36
1.10.	Kyoto Protokolü ve Karbon.....	37
1.10.1.	KP Emisyon Hedefleri ve Tahsis Edilmiş Miktar Birimleri.....	38
1.10.2.	Kyoto Protokolü Mekanizmaları	40
1.10.2.1.	Emisyon Ticareti.....	41
1.10.2.2.	Temiz Kalkınma Mekanizması.....	42
1.10.2.3.	Ortak Yürütme (JI)	43
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	46
2.1.	Materyal.....	46
2.2.	Yöntem	46
3.	BULGULAR.....	47
3.1.	Türkiye'nin Orman Varlığı.....	47
3.2.	Türkiye Ormanlarının Karbon Tutma Potansiyeli	47
3.3.	Uluslararası Süreçlerde Türkiye'nin Tutumu	48
3.4.	Türkiye'nin Ulusal Envanter Raporu.....	55
3.5.	Türkiye'nin İki Yıllık Raporları	56
3.6.	Türkiye'nin Niyet Edilmiş Ulusal Katkı Beyanı	57
3.7.	Türkiye'nin Temel Göstergeleri	58
3.8.	Dünya'nın ve Türkiye'nin Emisyon Trendleri	59
3.9.	Karbon Piyasalarına İlişkin Bulgular.....	60
3.9.1.	Zorunlu Piyasalar	63
3.9.1.1.	CDM Mekanizması Güncel Durumu	64
3.9.1.2.	JI Güncel Durumu.....	66
3.9.1.3.	Güncel Emisyon Ticaret Sistemleri	67
3.9.2.	Gönüllü Karbon Piyasaları	69
3.9.2.1.	Gönüllü Karbon Piyasalarında Proje Bölgelerine Göre İşlem Hacmi	71

3.9.2.2.	Gönüllü Karbon Piyasalarında İşlem Gören Denkleştirmelerin Standartlara Göre Dağılımı.....	72
3.9.2.3.	Gönüllü Karbon Piyasalarında Fiyatlar	73
3.9.3.	Gönüllü ve Zorunlu Piyasalardaki Orman Karbon Kredilerinin Durumu	73
3.9.3.1.	Orman Karbon Kredilerinin Eş Faydaları ve Maliyetleri.....	78
3.9.4.	Ormancılık Projelerinin Potansiyel Sorunları.....	79
3.9.5.	Karbon Fiyatlandırma Girişimleri	81
3.9.5.1.	Karbon Fiyatlandırma GirişimlerindeOrmancılık	84
3.10.	Türkiye’de Karbon Piyasası	85
3.10.1.	Türkiye’nin Emisyon Ticaret Sistemindeki Durumu	86
3.11.	Türkiye’deki Kurumsal Yapılanma	87
3.11.1.	Orman Genel Müdürlüğü’ndeki Kurumsal Yapılanma	89
4.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	91
5.	KAYNAKLAR	100
ÖZGEÇMİŞ		

Yüksek Lisans

ÖZET

ORMANCILIK PROJELERİNİN KARBON PİYASALARINDAKİ YERİ VE TÜRKİYE
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çiğdem ÖZTEKİN

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Devlet TOKSOY
2019, 114 Sayfa

İnsan faaliyetlerinin atmosferdeki sera gazları yoğunluklarını arttırdığı, bu artışların doğal sera etkisini yükselttiği, yeryüzünde ortalama sıcaklık artışının gerçekleşeceği, doğal ekolojik sistemlerin ve insanlığın zararlı etkilere maruz kalacağı bilimsel çalışmalarla ortaya koyulmuş ve iklim değişikliğinin insanlığın ortak sorunu olduğu kabul görmüştür. Bu nedenle iklim değişikliği sorununa karşı hükümetler arası küresel çapta çabalar gösterilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Atmosferdeki artan sera gazı emisyonlarını stabilize etmek için Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşmaları çerçevesinde küresel işbirliği çalışmaları yürütülmektedir. İklim Değişikliğiyle mücadele kilit rol oynayan ormanlar iklim değişikliği müzakerelerinde görüşülen en önemli konular arasında yer almaktadır. İklim değişikliğinde ormancılık sektörünün iki önemli ayağı bulunmaktadır. Bunlardan biri azaltım diğeri ise uyumdur. Azaltım kapsamında müzakerelerde görüşülen ormancılıkla ilgili hususlar Arazi kullanımı arazi kullanım değişikliği ve ormancılık (LULUCF) ve REDD konularıdır. Uyum ise; iklim değişikliğinin etkilerine yanıt olarak ekolojik, sosyal ve ekonomik sistemlerdeki düzenlemeleri ifade etmektedir ve iklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkabilecek risklerin yönetimini kapsamaktadır. Ormancılıkta uyum iklim değişikliği odaklı sürdürülebilir orman yönetimi anlamına gelmektedir. Azaltımla ilgili mekanizma karbon piyasalarıdır. Karbon piyasalarında ormancılık projelerinin oranı ise düşüktür. Türkiye gönüllü karbon piyasalarında işlem görmekte olup zorunlu karbon piyasalarına göre oldukça düşük gelir elde etmektedir. Bununla birlikte işlem gören karbon kredileri yenilenebilir enerji sektöründen sağlanmaktadır. Bu krediler içinde ormancılık faaliyetleri bulunmamaktadır. Bununla birlikte Türkiye, müzakereler haricinde de kurumsal ve teknik alt yapısında değişiklikler yapmak zorundadır.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Kyoto Protokolü, Karbon Kredisi, Ormancılık

Master Thesis

SUMMARY

STIUATION OF FOREST CARBON PROJECTS IN CARBON MARKETS AND
ASSESSMENT OF TURKEY

Çiğdem ÖZTEKİN

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering
Supervisor: Prof. Dr. Devlet TOKSOY
2019, 114 Pages

It has been demonstrated by scientific studies that human activities are increasing the concentration of greenhouse gases in the atmosphere, these increases raise the natural greenhouse effect, the average temperature rise on the earth will occur, natural ecological systems and humanity will be exposed to harmful effects and It has been recognized that climate change is accepted as a common problem of mankind. For this reason, there has been a need for an intergovernmental global effort to address the climate change concern. Global cooperation activities are being carried out within the framework of United Nations Framework Convention on Climate Change, Kyoto Protocol and Paris Agreements to stabilize the increasing greenhouse gas emissions in the atmosphere. Forests that play a key role in combating climate change are among the most important issues discussed during the climate change negotiations. There are two important pillars of the forestry sector in climate change. One is mitigation and the other is adaptation. Issues related to forestry discussed in negotiations under mitigation are Land use, land use change and forestry (LULUCF) and REDD +. Adaptation refers to the regulation of ecological, social and economic systems in response to the impacts of climate change and covers the management of risks that may arise from climate change. Adaptation in forestry means sustainable forest management with a focus on climate change. The mechanism for mitigation is carbon markets. The share of forestry projects in carbon markets is relatively low. Turkey is traded on the voluntary carbon market is achieving very low income according to the mandatory carbon market. However, the carbon credits that traded are provided by the renewable energy sector. These credits do not include forestry activities. In addition, Turkey must make changes in the organizational and technical infrastructure besides negotiations.

Key Words: Climate change, Kyoto protocol, Carbon credit, Forestry

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.	Ortalama sera gazı konsantrasyonları 2
Şekil 2.	Küresel antropojenik CO ₂ emisyonları 2
Şekil 3.	Küresel karbon döngüsünün şematik gösterimi 8
Şekil 4.	Son on yıl içerisindeki emisyon kaynakları ve yutak alanlar arasındaki küresel karbon döngüsü durumu 9
Şekil 5.	Orman karbon döngüsü 11
Şekil 6.	Karbonun orman ve orman ürünlerinde depolanma süreci 12
Şekil 7.	Orman ekosistemlerinde karbon havuzları..... 13
Şekil 8.	3. Madde 1. paragraf uygunluğun belirlenmesi..... 39
Şekil 9.	Kyoto protokolü esneklik mekanizmaları 41
Şekil 10.	Türkiye'nin sera gazı emisyonları..... 57
Şekil 11.	Küresel karbon piyasaları..... 61
Şekil 12.	CDM projelerinin yatırımcı ülkelere göre dağılımı 64
Şekil 13.	CDM projelerinin yıllara göre trendi 64
Şekil 14.	JI'nın yıllar itibarıyla durumu 66
Şekil 15.	Gönüllü karbon piyasalarında işlem hacmindeki tarihsel gelişim 70
Şekil 16.	Gönüllü ve zorunlu piyasalardaki ormancılık esaslı emisyon azaltımlarının işlem hacmi ve değerleri 74
Şekil 17.	Ormancılık karbon projelerinin proje tipine göre dağılımı 77
Şekil 18.	IDHYKK kurumsal yapı 88

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Orman Ekosistemlerindeki Karbon Havuzları ve Temel Bileşenleri.....	14
Tablo 2. BMİDÇS ve Kyoto Protokolü'nde resmi ülke sınıflandırmaları	18
Tablo 3. LULUCF Faaliyetlerinin Muhasebeleştirilmesindeki Dönemsel Farklılıklar	34
Tablo 4. Türkiye'de LULUCF sektöründeki toplam emisyon ve uzaklaştırmalar	47
Tablo 5. Türkiye'nin En Yüksek Salım Değerine Sahip İlk 5 Ülke ve AB ile Kıyaslaması	59
Tablo 6. Türkiye'nin ve en yüksek salım değerine sahip olan ülkelerin fosil yakıtlarının ve yenilenebilir enerjilerinin payları	60
Tablo 7. Küresel Karbon Piyasalarının Hacmi	62
Tablo 8. Türkiye' de ki mevcut karbon projelerinin sektörlere göre dağılımı	85

KISALTMALAR DİZİNİ

AAU	: Tahsis Edilmiş Miktar Birimi
AWG-KP	: Kyoto Protokolü Altında EK-I Ülkeleri İlave Taahhütler Geçici Çalışma Grubu
AWG-LCA	: Sözleşme Altında Uzun Dönemli İşbirliği Geçici Çalışma Grubu
CDM	: Temiz Kalkınma Mekanizması
CH₄	: Metan
CO₂	: Karbondioksit
COP	: Taraflar konferansı
FRA	: Orman Kaynakları Değerlendirme Raporu
GEF	: Küresel Çevre Kuruluşu
GPP	: Brüt Birincil Üretim
Gt C	: Gigaton Karbon
IET	: Uluslararası Emisyon Ticareti
INDC	: Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılar
IPCC	: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
JI	: Ortak Uygulama
KP	: Kyoto Protokolü
LULUCF	: Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık
N₂O	: Nitrojen Oksit
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı
RCP	: Temsili Konsantrasyon Rotaları
REDD	: Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Ormansızlaşma ve Orman Bozulmasından Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNFCCC	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü

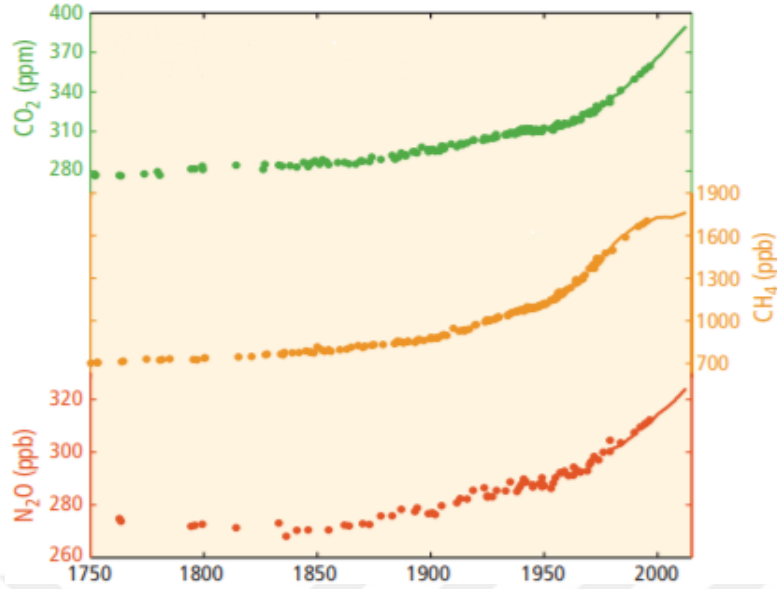
1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

İklim değışikliği, niteliksel olarak çevresel olmasına karşın insanlığın tüm yaşam alanlarında etkisi olan karmaşık bir problemdir. Yoksulluk, ekonomik ve sürdürülebilir kalkınma, nüfus artışı ve doğal kaynakların yönetimi gibi küresel sorunları hem etkilemekte hem de etkilenmektedir. Bu nedenle iklim değışikliği sorununa ilişkin çözümlerin, araştırma ve geliştirme alanları ve tüm disiplinlerden gelmesi istenilen ve beklenen bir durumdur.

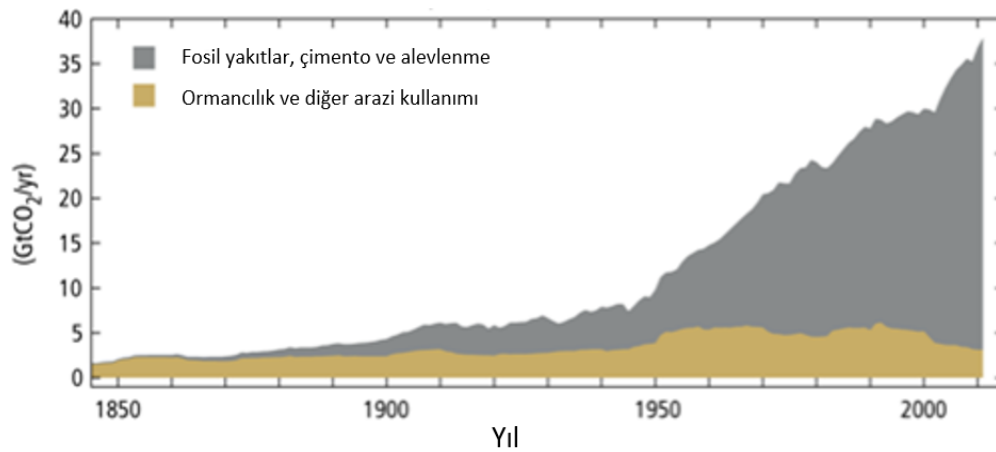
İklim değışikliği; karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değışikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değışiklik olarak tanımlanmaktadır (UNFCCC,1992). Küresel ısınma, küresel sıcaklığın yüzyıl öncesine göre 0.5 C⁰ yükseldiğini ifade etmekte ve büyük ölçüde sera etkisiyle açıklanabilmektedir. Sera etkisi teorisi ise atmosferdeki bazı gazların (karbondioksit, kloroflorokarbonlar, metan ve azot oksitler) artan konsantrasyonunu, sorunun nedeni olarak görmektedir. En etkili sera gazları su buharı ve karbondioksittir. Toplam sera etkisinin %95' i bu gazlardan oluşmaktadır (Serengil,1995).

Sanayi devrimiyle birlikte yaşanan ekonomik büyüme ve nüfus artışı atmosferdeki karbondioksit ve diğer sera gazlarının ulaştığı birikim düzeyinin hızla yükselmesine neden olmuştur. Küresel olarak, ekonomik büyüme ve nüfus artışı, fosil yakıt kullanımından kaynaklanan karbondioksit (CO₂) emisyonlarındaki artışların en önemli itici güçleri olmaya devam etmektedir (IPCC, 2014a). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 5. Değerlendirme Raporuna göre atmosferdeki karbondioksit, metan ve nitrojen oksit konsantrasyonu son 800.000 yıldır benzeri görülmemiş biçimde artış göstermiştir. Bu artışın birincil nedeni olarak fosil yakıt kullanımından kaynaklanan emisyonlar ve ikincil nedeni olarak da arazi kullanım değişiminden kaynaklanan net emisyonlar gösterilmiştir (IPCC, 2013a).



Şekil 1. Ortalama sera gazı konsantrasyonları (IPCC, 2014a)

Şekil 1. incelendiğinde atmosferdeki karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve nitrojen oksit (N₂O) konsantrasyonu 1750' den 2000' li yıllara gelinceye kadar sırasıyla yaklaşık %40, %150 ve %20 artış göstermiştir.



Şekil 2. Küresel antropojenik CO₂ emisyonları (IPCC, 2014a)

1750 ile 2011 yılları arasında toplam insan kaynaklı CO₂ emisyonlarının yaklaşık yarısı son 40 yılda gerçekleşmiş ve atmosfere 2040 ± 310 GtCO₂ toplam insan kaynaklı CO₂ emisyonu eklenmiştir. 1970' den bu yana, fosil yakıtların yanması, çimento üretimi ve alevlenmesinden kaynaklanan kümülatif CO₂ emisyonları üç kat ve ormancılık ve diğer arazi kullanımından kaynaklanan kümülatif CO₂ emisyonları da yaklaşık % 40 artış göstermiştir.

2011 yılında fosil yakıtların yanması, çimento üretimi ve alevlenmeden kaynaklanan yıllık CO₂ emisyonları yıllık 34.8 ± 2.9 GtCO₂, 2002-2011 yılları arasında ormancılık ve diğer arazi kullanımından kaynaklanan yıllık ortalama emisyonlar ise yıllık 3.3 ± 2.9 GtCO₂'dir (IPCC, 2014a).

Fosil yakıt tüketimi ve endüstriyel süreçlerden kaynaklanan CO₂ emisyonları, 1970-2010 arasındaki toplam sera gazı emisyon artışına yaklaşık % 78 katkı sağlamıştır. CO₂ temel antropojenik sera gazı emisyonu olarak kalmış ve 2010 yılında toplam antropojenik sera gazı emisyonlarının % 76'sını oluşturmuştur. Geriye kalan toplam antropojenik sera gazı emisyonlarının % 16'sı CH₄, % 6.2'si N₂O ve % 2'si florlu gazlardan oluşmaktadır (IPCC, 2014a).

Toplam yıllık insan kaynaklı sera gazı emisyonları 2000 ile 2010 yılları arasında yaklaşık 10 GtCO₂ eşdeğeri artış göstermiştir. Bu artışın doğrudan % 47'si enerji, % 30'u sanayi, % 11'i ulaşım ve %3'ü inşaat sektörlerinden gelmiştir. Dolaylı emisyonlar inşaat ve sanayi sektörlerinin katkılarını arttırmaktadır. 2000 yılından bu yana, tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımı (AFOLU) hariç, tüm sektörlerde sera gazı emisyonları artış göstermektedir. 2010 yılında, sera gazı emisyonlarının % 35'i enerji sektörü, % 24'ü (net emisyon) AFOLU, % 21'i sanayi, % 14'ü ulaşım ve % 6.4'ü inşaat sektöründen kaynaklanmıştır. Elektrik ve ısı üretiminden kaynaklanan emisyonlar nihai enerjiyi kullanan sektörlerle atfedildiğinden (yani dolaylı emisyonlar), sanayi ve inşaat sektörlerinin küresel sera gazı emisyonlarındaki payları sırasıyla % 31 ve % 19'a yükselmiştir (IPCC, 2014b).

Dünya'da iklim değişikliği üzerine çalışan Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), iklim değişikliği çerçeve sözleşmesinin bir kuruluşu olmamakla beraber iklim değişikliği sürecine önemli bilimsel bilgiler sağlamaktadır. IPCC, 1988 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından iklim değişikliği konusunda disiplinlerarası güncel ve güvenilir bilgi sağlamak amacıyla kurulmuştur (UNFCCC, 2006).

IPCC' nin görevi; iklim değişikliğinin nedenlerini, çevresel ve sosyo-ekonomik sonuçlarını, iklim değişikliğinin etkilerini, uyum ve etkilenebilirlik ile sera gazları emisyonlarının azaltım seçeneklerini araştırarak her 5-7 yıl arasında kapsamlı değerlendirme raporları halinde yayınlamaktır (Türkeş ve ark., 2013).

Bu kapsamda IPCC (2013a)'e göre;

- İklim değişikliği gerçektir ve insan kaynaklıdır.

- Son yüzyılda dünyamız ısınmaktadır ve küresel ortalama yüzey sıcaklıkları endüstri öncesine göre 0.9 C^0 yükselmiştir.
- Bu yükselmenin $2/3$ 'ü 1950 den sonra olmuştur.
- Dünya buzullarının yılda yaklaşık 275 milyar tonu yok olmaktadır. Grönland Buzulları'nın buz kaybı yıllık 215 milyar tona, Antartika'nın yıllık kaybı 147 milyar tona ulaşmıştır.
- Küresel deniz seviyesi yükselme miktarı, 1901 yılından buyana 19 cm'ye ulaşmıştır ve halen yıllık 3.2 mm yükselmektedir.
- Ekstrem hava olaylarının frekanslarında ve şiddetlerinde 1950 itibaren değişiklikler meydana gelmiştir.
- İklim değişikliğinde insanların rolü hakkındaki kesinlik, geçen 20 yıl boyunca giderek artmıştır.
- Bilim adamları, 1950'den bugüne kadar meydana gelen küresel ısınmanın insan aktiviteleri (fosil yakıt kullanımı ve ormansızlaşma vb.) sonucu oluştuğu görüşünde daha önce olmadıkları kadar -%95 kesinlikle- emin olmuşlardır.
- Bu kesinlik oranları İkinci Değerlendirme Raporunda (SAR - 1995) %50, Üçüncü Değerlendirme Raporunda %60 (TAR - 2001), Dördüncü Değerlendirme Raporunda %90 (AR4 - 2007) ve Beşinci Değerlendirme Raporunda (AR5 - 2013) ise %95 olarak tespit edilmiştir.
- Atmosferdeki karbondioksit seviyesi, endüstri öncesi seviyesinden %40 daha fazladır ve metan gibi diğer sera gazlarının seviyesi de artmıştır.
- CO₂ konsantrasyonu, Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCP) senaryolarına göre, 2100 yılı sonuna kadar, 2011 yılındaki 390 ppm seviyesi ile kıyaslandığında en düşük senaryoda 421 ppm ile en yüksek senaryoda 936 ppm arasında değişmektedir.

Sera gazlarının emisyon ve konsantrasyon değerlerine bakıldığında bu yüzyılın sonu itibarıyla küresel ısınmadaki artış 1986-2005 yıllarına göre kıyaslandığında en kötümser senaryo ile $2.6\text{ C}^0 - 4.8\text{ C}^0$ en iyimser senaryoya göre ise $0.3\text{ C}^0 - 1.7\text{ C}^0$ daha yüksek olacaktır. İklim değişikliğinin tehlikeli etkilerinden kaçınmak için küresel ortalama sıcaklık artışını sanayileşme öncesi döneme göre 2 C^0 ile sınırlandırılması gerekmektedir. Bu atmosferik sera gazı konsantrasyonunun 450 ppm karbondioksit eşdeğerinin altında tutulması gerektiği anlamına gelmektedir (IPCC, 2007a).

Son 30 yıllık dönemde iklimdeki değişikler insan ve doğal sistemler üzerinde etkilere neden olmuştur. Bu etkiler ekosistemlerin değişmesini, gıda üretiminin ve su kaynaklarının bozulmasını, altyapı ve yerleşim yerlerine zarar gelmesini, hastalık, ölüm oranı, zihinsel sağlık ve insan sağlığını içermektedir. Değişen yağışlar veya eriyen kar ve buz, hidrolojik sistemleri değiştirmiş, su kaynaklarını miktar ve kalite açısından etkilemiştir. Birçok kara, tatlı su ve deniz türü, coğrafi dağılımlarını, mevsimsel faaliyetlerini, göç şekillerini ve tür etkileşimlerini değiştirmiştir. Mahsul verimi üzerindeki olumsuz etkilerinin daha yaygın olduğu, dünya genelinde birçok bölgede buğday ve mısır verimini olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bazı bölgelerde sıcaklığa bağlı ölümlerde artış ve soğuğa bağlı ölüm oranlarında ise azalma olmuştur. Sıcaklık ve yağıştaki yerel değişiklikler su kaynaklı hastalıkların ve hastalık taşıyıcıların dağılımını değiştirmiştir. Sıcak hava dalgaları, kuraklık, sel, siklonlar ve orman yangınları gibi iklim kaynaklı ekstrem olayların etkileri, bazı ekosistemlerin ve birçok insan sisteminin mevcut iklim değişkenliğine önemli derecede maruz kaldığını ortaya koymaktadır (IPCC, 2014c).

21. yüzyıl boyunca ve sonrasında iklim değişikliğinin neden olacağı öngörülen gelecek riskler IPCC (2014c)'e göre ;

- Küresel ısınma ile birlikte su kıtlığı yaşıyan ve büyük nehir taşkınlarından etkilenen küresel nüfus oranının artacağı,
- Yenilenebilir yüzey suyu ve yeraltı su kaynaklarının önemli ölçüde azalacağı, hem karasal hem de tatlı su türlerinin büyük bir bölümünün artan tükenme riskiyle karşı karşıya kalacağı,
- Sulak alanlar, tatlı su ekosistemleri ve karasal ekosistemlerin yapı ve fonksiyonunda ani ve geri dönüşü olmayan bölgesel ölçekte değişim riskine maruz kalacağı, deniz seviyesinin yükselmesi nedeniyle kıyı sistemleri ve alçak bölgelerde su altında kalma, kıyı taşkınları ve kıyı erozyonu gibi olumsuz etkilerin giderek daha fazla artacağı,
- Hassas bölgelerde küresel deniz türlerinin dağılımı ve deniz biyoçeşitliliğinin azalmasının, balıkçılık verimliliğini ve diğer ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilir bir şekilde sağlanmasını zorlaştıracağı, okyanus asitlenmesinin deniz ekosistemleri, özellikle polar ekosistemler ve mercan resiflerinde bireysel türlerin fizyolojisi, davranışı ve popülasyon dinamiği üzerinde önemli riskler oluşturacağı,
- Tropikal ve ılıman bölgelerdeki ana mahsullerin (buğday, pirinç ve mısır) üretiminin olumsuz yönde etkileneceği, gıda erişimi, kullanımı ve fiyat istikrarı

dahil olmak üzere gıda güvenliğinin potansiyel olarak etkileneceğini, dünyanın dört bir yanındaki gıda ve gıda dışı mahsullerin üretim alanlarındaki değişimler dahil olmak üzere su mevcudiyeti ve tedarigi, gıda güvenliği ve tarımsal gelirler üzerindeki etkileri nedeniyle yakın vadede ve sonrasında önemli kırsal etkiler beklendiği,

- Mevcut olan sağlık sorunlarının daha da şiddetlenerek insan sağlığını etkileyeceği, yoğun ısı dalgaları ve yangınlar nedeniyle daha fazla yaralanma, hastalık ve ölüm olasılığı, fakir bölgelerde azalan gıda üretiminden kaynaklanan yetersiz beslenme olasılığı, iş gücü kapasitesinin kaybedilmesi ve korunmasız topluluklardaki işgücü verimliliğinin azalması, gıda ve su kaynaklı hastalıklardan kaynaklanan risklerin artması,
- İklim değişikliğinin etkilerinin ekonomik büyümeyi yavaşlatması, yoksulluğun azaltılmasını daha da zorlaştırması, yeni yoksulluk tuzakları yaratması olarak öngörülmektedir.

İklim sistemindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önlemek için atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarını stabilize etmeyi hedefleyen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi' nin (UNFCCC) 1992 yılında kabul edilmesiyle iklim değişikliğine uluslararası politik çözüm bulma süreci başlamıştır. Sözleşme, 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir ve günümüzde 195 ülke sözleşmeye taraf olmuştur (ENB, 2013). Böylece ortalama küresel sıcaklık artışını sınırlandırmak ve iklim değişikliği ile mücadele için neler yapılması gerektiği hususunda uluslararası bir anlaşmaya katılarak küresel çapta ortak bir çalışma başlamıştır. “Taraflar Konferansı (COP)” olarak bilinen kapsamlı uluslararası müzakereler gerçekleştirilerek evrensel bir anlaşmaya ulaşılmaya hedeflenmektedir. 1995 yılından itibaren ülkeler, sözleşmedeki emisyon azaltım hükümlerinin yetersiz olduğunu fark ederek iklim değişikliği sorununa karşı küresel tepkiyi güçlendirmek için müzakereler başlatmışlardır. 1997 yılında Kyoto'da 3. Taraflar Konferansı'nda sözleşmeye ek olarak Kyoto Protokolü (KP) kabul edilmiştir ve bu Protokol 2005 yılında yürürlüğe girmiştir.

KP'de sanayileşmiş ülkeler ve pazar ekonomisine geçiş sürecinde olan ülkeler emisyon azaltım hedeflerini gerçekleştirme yükümlülüğü almışlardır. Yasal bağlayıcılığı olan KP' nin 1.dönemi 2008 yılında başlayıp 2012 yılında son bulmuştur. 2.Dönem ise 1 Ocak 2013 yılında başlamış olup 2020 yılında son bulacaktır.

İklim Değişikliğiyle mücadele kilit rol oynayan ormanlar iklim değişikliği müzakerelerinde görüşülen en önemli konular arasında yer almaktadır. İklim değişikliğinde ormancılık sektörünün iki önemli ayağı bulunmaktadır. Bunlardan biri azaltım diğeri ise uyumdur. Azaltım kapsamında müzakerelerde görüşülen ormancılıkla ilgili hususlar Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (LULUCF) ve Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Ormansızlaşma ve Orman Bozulmasından Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması (REDD)'dir.

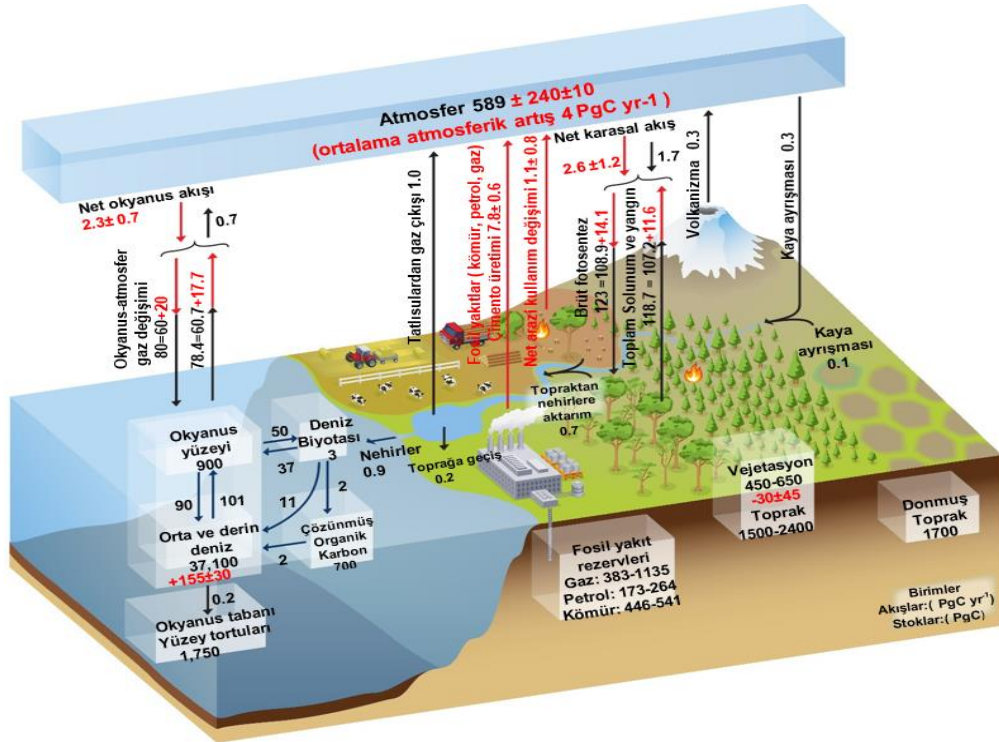
Uyum ise doğal veya insan sistemlerinde gerçek veya beklenen iklimsel uyarılara veya etkilere karşılık zararları hafifleten veya fayda sağlayan imkânları değerlendiren düzenleme olarak tanımlanmaktadır (IPCC, 2007b). İklim değişikliklerine uyum, iklim değişikliğinin etkilerine yanıt olarak ekolojik, sosyal ve ekonomik sistemlerdeki düzenlemeleri ifade etmektedir. Ormancılıkta uyum iklim değişikliği odaklı sürdürülebilir orman yönetimi anlamına gelmektedir (Spittlehouse ve Stewart, 2003). Orman ekosistemlerinin iklim değişikliğinin etkileriyle ilgili karşılaşılabileceği risk ve tehlikelere karşı dayanıklılığın artırılması ve uyum kapasitelerinin yükseltilmesiyle ilgili strateji ve planlama girişimlerinin geliştirilmesi ve çözüm yaklaşımlarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Azaltım ve uyum, özellikle ormanların iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma yeteneğini konusundaki potansiyelleri düşünüldüğünde eşit derecede önemlidir ve eş zamanlı yürütülmelidir. Azaltım sadece uygun uyum önlemleri alınır ve uygulanır başarıyla olabilir. Her iki konuya ilişkin hedefler birbirleriyle bağlantılı ve birbirlerini bütünleyici olmalı ve stratejik yaklaşımlar süreci destekleyici olmalıdır.

İklim değişikliği ile mücadelede ormanların sera gazı emisyonlarını azaltım potansiyelinin yanında maliyet etkin bir şekilde mücadeleye olanak tanımaktadırlar. İklim değişikliği ile mücadele kapsamında sera gazları emisyonlarının (özellikle karbon) azaltımı ile ilgili mekanizma karbon piyasalarıdır. Ormanlar iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir azaltım mekanizması olarak düşünülmesine rağmen uluslararası karbon piyasalarında diğer sektörler göre ormancılık projelerinin gelişimi yavaş olmuştur.

1. 2. Küresel Karbon Döngüsü

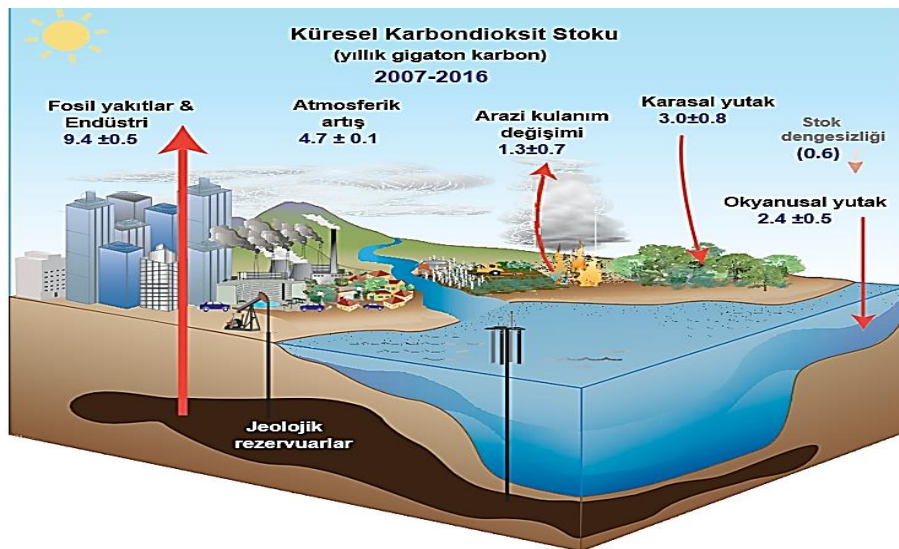
Karbon yaşam bakımından dünyadaki en önemli elementlerden biridir. Yaşam, jeolojik zaman dilimleri boyunca jeolojik güçlerin baskın olduğu atmosferde karbon içeriğinin düzenlenmesine etki etmektedir. Yeryüzünün ısı ve atmosferdeki karbon içeriği

jeolojik zaman ölçekleriyle bağlantılıdır. Karbon döngüsü süreçleri saatlerle milyonlarca yıl arasında gerçekleşir. Küresel karbon döngüsü gezegenimizde farklı yerlerde depolanan karbonun pedosfer, hidrosfer, atmosfer, biyosfer ve geosfer arasındaki biyokimyasal döngüsünü ifade etmektedir (Lorenz ve Lal, 2010). Karbon bu rezervuarlar arasında hareket ederken her birinde kalış süresi de önemli ölçüde değişiklik göstermektedir (Mackey ve ark., 2008). Karbon stoklarından biri olan atmosferde ağırlıklı olarak karbon dioksit formunda 839 gigaton karbon (Gt C) bulunur. Dünyanın en büyük karbon stoku; büyük bir kısmını milyonlarca yılda oluşan tortul kayaçların oluşturduğu yeryüzünün kıtasal kabukları ve üst mantosunun içindedir (122.576.000 Gt C). Bir sonraki en büyük stok okyanus karbonudur (37,100 Gt C). Okyanusta bulunan karbonun % 95'inden fazlası esas olarak inorganik çözülmüş karbon formundadır. Okyanus yüzeyinde değişim için sadece 900 Gt C mevcuttur. Okyanuslar yılda 78.4 Gt C salmakta ve 80 Gt C tutmaktadır. Karasal sistemler ise yılda 119 Gt C salınım yaparken 123 Gt C'da tutmaktadırlar. Genel olarak hem okyanuslar hem de karasal sistemler bir yılda saldıklarından daha fazla karbon depolamaktadırlar, yılda 2.3 Gt C (okyanus) ve yılda 2.6 Gt C (arazi) net alım sağlamaktadır. Fosil yakıt tüketimi ve arazi kullanım değişiminden kaynaklanan insan faaliyetlerinin neden olduğu sera gazı emisyonları yıllık 9 Gt C'dur (Janowiak ve ark., 2017).



Şekil 3. Küresel karbon döngüsünün şematik gösterimi (IPCC, 2013b)

Karasal biyosferde canlı biyokütlede (450 - 650 PgC) ve döküntü ve topraklardaki ölü organik madde de (1500 - 2400 PgC) karbon depolanır. Sulak alan toprakları (300 - 700 PgC) ve donmuş topraklar da (1700 PgC) karbon içermektedir. Atmosferdeki karbondioksit bitki fotosentezi vasıtasıyla atmosferden taşınarak bitki bünyesinde depolanır (Brüt Birincil Üretim (GPP), $123 \pm 8 \text{ PgC yr}^{-1}$). Depolan karbon bitki dokuları yapımında kullanılır. Bitki tarafından dökülen yapraklar ve dallar toprak içerisinde ayrışır ve karbon olarak toprakta depolanır. Bitki dokuları, döküntü ve toprakta çevrim halinde olan karbon bitki solunumu (ototrofik solunum), mikrobial toprak solunumu ve hayvan solunumu (heterotrofik solunum) ve ekstradan meydana gelen doğal felaketler (yangın, böcek vb.) ile atmosfere geri bırakılır. Karasal karbonun büyük bir miktarı topraklardan nehir akıntılarına taşınır (1.7 PgC yr^{-1}). Bu karbonun bir kısmı nehirler ve göller tarafından atmosfere CO_2 olarak salınır. Bir kısmı tatlı su organik tortularında saklanır ve kalan miktar (0.9 PgC yr^{-1}) nehirler tarafından çözülmüş inorganik karbon, çözülmüş organik karbon ve partikül organik karbon olarak kıyı okyanusuna iletilir. Atmosferik CO_2 , okyanus yüzeyi ve atmosfer arasında difüzyonla taşınır. Okyanusta karbon, çoğunlukla karbonik asit (suda çözülmüş CO_2), bikarbonat ve karbon iyonları olan Çözülmüş İnorganik Karbon (DIC, $\sim 38.000 \text{ PgC}$) formunda olmakla beraber çözülmüş organik karbon (DOC, 700 PgC) olarak da bulunur. Ağırlıklı olarak fitoplankton ve diğer mikroorganizmalardan oluşan deniz biyotası, küçük bir organik karbon havuzunu temsil eder (3 PgC). Sadece küçük bir kısım ($\sim 0.2 \text{ PgC yr}^{-1}$) karbon okyanus tabanına ulaşarak sedimentler içerisinde depolanır (IPCC, 2013b).



Şekil 4. Son on yıl içerisindeki emisyon kaynakları ve yutak alanlar arasındaki küresel karbon döngüsü durumu (Le Quere ve ark., 2018)

1870 yılında atmosferdeki CO₂ konsantrasyonu 288 ppm iken 2016 yılında 403 ppm ulaşmıştır. 1870 yılından itibaren kümülatif olarak CO₂ konsantrasyonu artışında kömürün payı 92 ppm, petrolün 70 ppm, gazın 30 ppm, çimentonun 6 ppm ve arazi kullanımının 88 ppm payı bulunurken karasal yutaklar tarafından 88 ppm ve okyanuslar tarafından 69 ppm tutulduğu tespit edilmiştir (URL-1). 2007-2016 yılları arasındaki son on yıllık dönemde yapılan küresel hesaplamalara göre atmosfere kaynaklarca salınan ve yutaklarca uzaklaştırılan insan kaynaklı emisyonlar arasındaki fark 0.6 GtC/yr⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Küresel karbon döngüsünde oluşan bu fark stok dengesizliği olarak adlandırılmaktadır. Atmosfere salınan emisyonların 9.4±0.5 GtC/yr⁻¹ fosil yakıt tüketimi ve endüstriyel tesislerden kaynaklanmaktadır. Arazi kullanım değişimi ile salınan emisyonlar ise 1.3±0.7GtC/yr⁻¹olarak tespit edilmiştir. Yutaklar tarafından uzaklaştırılan emisyonlara bakıldığında ise atmosfer tarafından 4.7±0.5 GtC/yr⁻¹, karasal ekosistemler tarafından 3.0±0.8 GtC/yr⁻¹ ve okyanuslar tarafından 2.4±0.5 GtC/yr⁻¹depolandığı hesaplanmıştır (Le Quere ve ark., 2018).

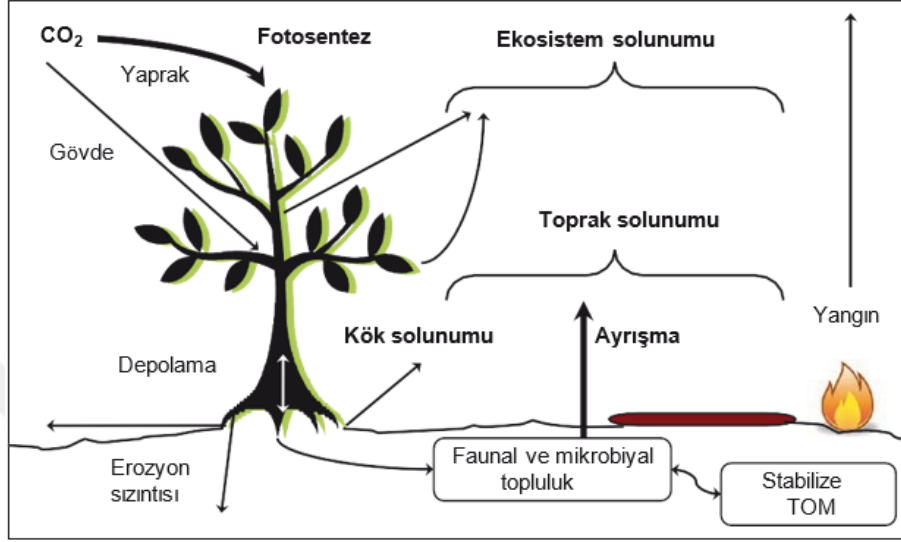
Bu dönemdeki emisyonların % 88'i fosil yakıt tüketimi ve endüstriyel tesislerden, % 12'si arazi kullanım değişiminden kaynaklanmıştır. Toplam emisyonların % 44'ü atmosfer, % 28'i karasal ekosistem ve % 22'si okyanus arasında paylaştırılırken geriye kalan %5'lik paylaştırılmayan kısım stok dengesizliği olmuştur (Le Quere ve ark., 2018). Bu stok dengesizliğinin nedenleri; ormanların yeniden yetişmesi, bitki büyümesinde karbondioksit gübrelemesi, azot depolaması ve bunların etkileşimleri dahil olmak üzere çeşitli süreçler olarak açıklanabilir (Schimel, 2006).

İklim değişikliğine sebep olan insan kaynaklı faaliyetlerin neden olduğu emisyonların atmosferde kalan miktarının azaltılması ve belirli bir sınırdaki tutulması iklim değişikliğiyle mücadelenin temelini oluşturmaktadır.

1.3. Orman Karbon Döngüsü

Karasal ekosistemlerin dinamikleri bir dizi biyokimyasal döngü arasındaki etkileşimlere bağlıdır. Özellikle karbon döngüsü, besin döngüsü ve hidrolojik döngü ki bunların hepsi insan faaliyetleriyle değiştirilebilmektedir. Karbonun canlı biyokütle, çürüyen organik madde ve toprak içinde tutulduğu karasal ekolojik sistemler, küresel karbon döngüsünde önemli rol oynamaktadır.

Karbon doğal olarak bu sistemler ile atmosfer arasında fotosentez, solunum, ayrışma ve yanma olayları vasıtasıyla yer değiştirmektedir. İnsan faaliyetleri ise, bu havuzlardaki karbon stoklarının değişmesine neden olmaktadır (IPCC, 2000).



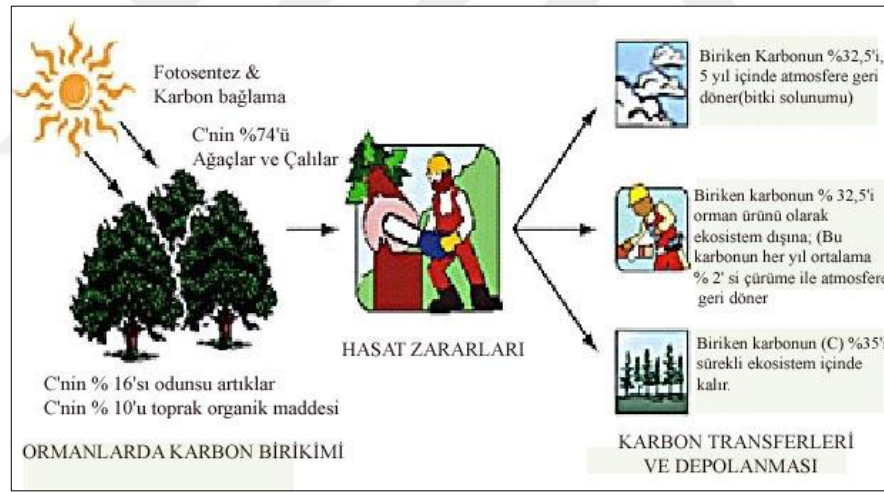
Şekil 5. Orman karbon döngüsü (Trumbore, 2006)

Karasal ekosistemler özellikle doğal ormanlar atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarını düzenlemede kritik bir rol oynamaktadır (Mackey ve ark., 2008). Ormanlar, genel olarak belirli bir zaman diliminde atmosferden uzaklaştırdığından daha fazla sera gazı emisyonları salınımı yaparsa kaynak, saldığından fazlasını tuttuğunda ise yutak olarak kabul edilirler. Ormanlar enerji, kütle (karbon ve su) ve dünyanın enerji dengesini ve iklimini etkileyen diğer gazların alışverişi yoluyla atmosferle dinamik olarak etkileşime girmektedirler (MFLNRO, 2013).

Orman ekosistemleri, karasal alanın %31'ni kaplarlar ve karasal karbon (C) döngüsünün ana bileşenleridir. En önemlisi, orman ekosistemleri vejetasyon, döküntü ve özellikle de toprakta C depolama sayesinde karbonun uzunca bir süre kalmasını sağlayarak organik bileşikler biriktirmektedirler. Ormanların ana bileşenleri olan ağaçlar, fotosentez yoluyla büyük miktarlarda atmosferik karbondioksit absorbe ederler. Fotosentez sırasında bağlanan karbondioksitin bir kısmı ototrofik ve heterotrofik solunumla atmosfere geri döner. Bununla birlikte, ormanlarda kalan C'nun bir kısmı da sürekli olarak bitki örtüsü, döküntü ve toprakta birikmektedir. Böylelikle, bozulmamış orman ekosistemleri önemli küresel C yutakları konumundadır (Lorenz ve Lal, 2010).

Ormanlarda ve diğer karasal ekosistemlerde depolanan toplam karbonun 500 ve 800 milyar ton arasında olduğu ve farklı ekosistem tiplerine göre değiştiği tespit edilmiştir. Küresel olarak ormanlar da dahil olmak üzere karasal ekosistemlerin yıllık olarak 1.8-3.0 milyar ton CO₂ depoladığı tahmin edilmektedir. Karbonun orman ekosistemindeki döngüsünün ve depolanmasının işleyişinin anlaşılması ormanların yönetimi açısından da önem arz etmektedir (Ashton ve ark., 2012).

Ormanların ve orman kaynaklarının yönetimiyle ilgili olarak uygulanan stratejiler ve politikalar ormancılık sektörünün karbon tutma ve depolama potansiyelini artırabilir ya da azaltabilir. Ağaçlandırma, ağaç türleri, aralama, kesim, rotasyon süreleri, N gübrelemesi gibi silvikültürel uygulamalar, yangın ve fırtına gibi doğal felaketler ormanlarda karbon depolamasında etkili faktörlerdir. Ormanlarda vejetasyon ve toprakta net depolamayla C tutumu süresi, tür, muhit koşulları, felaketler ve yönetim uygulamalarına göre zaman ölçeği ile yıllardan yüzyıllara kadar değişiklik gösterebilmektedir (Jandl ve ark., 2006).



Şekil 6. Karbonun orman ve orman ürünlerinde depolanma süreci (Asan ve ark., 2005)

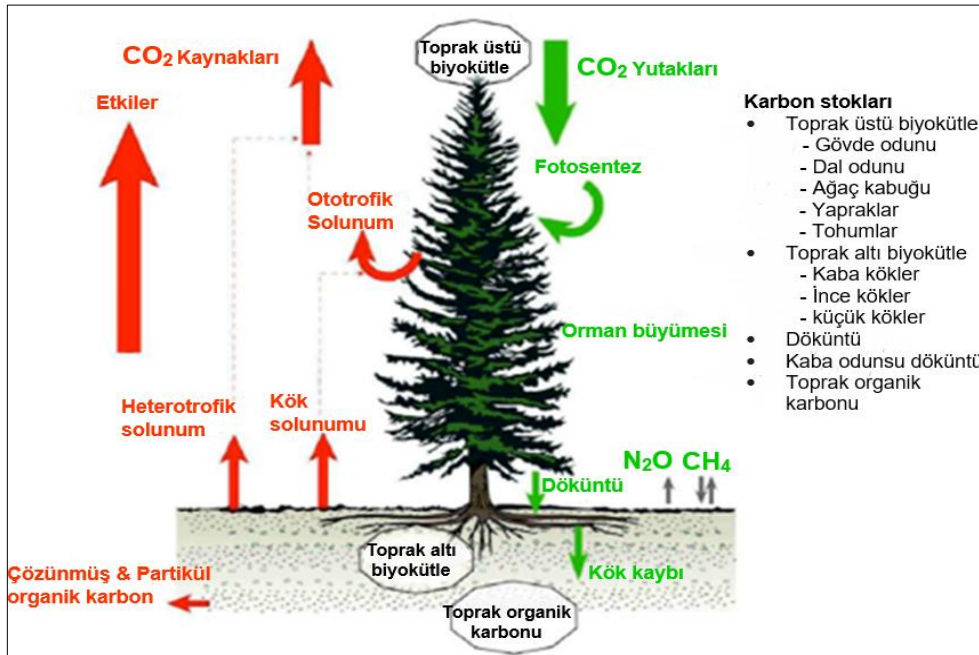
Küresel karbon döngüsünde ormanların önemini anlamak dünya ormanlarında ne kadar karbon depolandığı, doğal ya da insan kaynaklı süreçler nedeniyle ormanlardaki karbon kazançları ve kayıplarının ne kadar olduğu karasal karbonun diğer yutaklar ve kaynaklar arasındaki değişimi gibi bazı karbon döngüsü bileşenlerinin tespit edilmesini gerekli kılmaktadır (Ashton ve ark., 2012).

Ormanlar karasal karbon stok ve akışları içerisinde önemli ve aktif bir role sahip oldukları için orman karbon stoklarının korunması, daha fazla CO₂ alımı ve depolamasının artırılması atmosferik CO₂ konsantrasyonlarını azaltmak da bir seçenek olarak büyük önem kazanmıştır.

Ormanların karbon döngüsündeki önemli rolü, ormanların yönetiminin emisyonları dengelemek için kullanılabileceğini göstermektedir (Binkley ve ark.,2002).

1.3.1. Ormanlıkta Karbon Havuzları

Orman ekosistemlerinde yer alan karbon havuzları literatürde farklı sınıflandırılmaktadır. Ashton ve ark. (2012), orman ekosisteminde yer alan karbon havuzlarını; yer üstü biyokütlesi, yer altı biyo kütlesi, ölü odunsu döküntü ve toprak karbonu olmak üzere 4 grupta sınıflandırmıştır. Yer üstü biyokütlesi, ağaç gövdesi, dalları ve yaprakları dahil tüm ağaç ve bitki parçalarını içermektedir. Yer altı biyokütlesinin altında hem kaba hem ince bitki kökleri bulunmaktadır. Ölü odunsu havuz, yapraklar, dallar ve tüm ağaçlar gibi orman tabanındaki çürüyen biyokütleden oluşmaktadır. Toprak karbonu, toprağa dahil edilen organik maddeyi içermektedir. Karbon, bu havuzlar ve atmosfer arasında karmaşık bir şekilde yer değiştirmektedir.



Şekil 7. Orman ekosistemlerinde karbon havuzları (URL-2)

IPCC Kılavuzuna göre ise orman ekosistemlerindeki karbon havuzları; canlı biyokütle, ölü organik madde ve toprak olarak üç ana kategoriye ayrılmıştır. Canlı biyokütle, toprak üstü ve toprak altı, ölü organik madde de ölü odun ve döküntü, toprak ise toprak organik maddesi olarak alt kategori havuzu olarak belirlenmiştir (IPCC, 2003).

Tablo 1. Orman ekosistemlerindeki karbon havuzları ve temel bileşenleri (IPCC, 2003)

Ana Havuzlar	Alt Kategori Havuzlar	Temel Bileşenler
Canlı Biyokütle	Toprak üstü	Canlı tüm kütle; toprak üstündeki gövde, kütük, dallar, kabuk, tohum ve yapraklar.
	Toprak altı (Kökler)	2 mm çaptan daha küçük olan kökler hariç, canlı biokütlenin yaşayan tüm kökleri.
Ölü organik Madde	Ölü Odun (Dikili Kuru)	Döküntü ya da canlı gövdeler dışında dikilikuru haldeki veya tabanda ya da toprakta bulunan tüm odunsu biokütle. Ölü odun; yüzeyde yatan odunu, dikili kuruları, ölü kökleri ve 10 cm çaptan daha kalın (ülkelere göre değişir) kütükleri içermektedir.
	Döküntü (Ölü Örtü)	Mineral veya organik toprağın üstünde; enazından 10 cm çapta bir tabaka (ülkelere göre değişebilir) oluşturabilen tüm ölü odunsubiokütle, döküntü, humus ve fomic tabakadan oluşmaktadır. Canlı çok küçük (kırintılar halinde) köklerde bu bölümde sayılmaktadır.
Topraklar	Toprak Organik Maddesi	Minerallerdeki organik karbonu ve organik toprakları içermektedir. Canlı çok küçük kökler toprak organik maddesinden sayılır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan araştırma sonuçlarına göre, orman ekosistemleri içindeki karbonun % 74'ü toprak üstünde, %26'sı toprak altında bulunmaktadır. Toprak üstündeki bölümünün %35'i sürekli olarak ekosistem içinde tutulurken, %32.5' i normal çürüme ve ayrışma ile atmosfere dönmekte, kalan % 32.5'i ise odundan üretilen orman ürünleri içinde bulunmaktadır. Orman ürünleri içinde stoklanan karbonun her yıl %2 oranında azaldığı tahmin edilmektedir (Asan ve ark., 2005).

1.4. Ormanların İklim Değişikliği Sürecindeki Yeri

Dünya orman alanı yaklaşık 4 milyar hektar olup, bu miktar toplam karasal alanın %31'ine karşılık gelmektedir (FRA, 2010). Karasal biyolojik çeşitliliğin dörtte üçünü

bünyesinde barındıran ormanlar, karasal karbon havuzlarının yaklaşık yarısını oluşturmaktadır. Bu nedenle ormanlar, dünya iklimini düzenlemede ön plana çıkmaktadırlar (FAO, 2008).

Küresel iklim değişikliğini azaltmanın yanı sıra ormanlar, genetik çeşitliliğin korunması, havza koruma, toprak ve su koruma gibi önemli pek çok ekosistem hizmetleri ve işlevleri sunmaktadırlar. Ormanlar hazne (rezervuar), yutak ve sera gazı kaynağı olarak atmosfer ile kara arasında net sera gazı akışını hafifletmede önemli bir rol oynamaktadırlar (Brown ve Corbea, 2003). Fotosentez yoluyla atmosferden CO₂'yi tuttuğu için yutak, karbonu, biomas, toprak organik karbonu ve ölü örtü içerisinde saklayarak rezervuar (hazne) olarak görev yapmaktadır. Biyokütle yandığında veya çürüdüğünde, toprak bozulduğunda veya bir arazinin kullanımının değişmesinde (örn. ormansızlaşmada) CO₂, metan ve nitrojen oksit gibi sera gazları kaynağı olarak görev yapmaktadır (ÇOB, 2006).

Ormanlar ayrıca yakacak odun ve enerji biyokütlesi sağlayan önemli enerji kaynağıdır. Sanayileşmiş ülkelerde, fosil yakıtların yerini odun almakta ve baskın enerji kaynağı haline gelmektedir. Halen kömür, petrol ve doğal gaz çoğu insan enerjisi ihtiyacı için ucuz seçenekler sunmasına rağmen fosil yakıtların kullanımı atmosferdeki sera gazları (GHGs) özellikle de karbondioksit konsantrasyonlarını arttırmaktadır. Bu bağlamda, fosil yakıtlar veya karbon yoğun materyallerin yerine ormanlardan elde edilen odunsu biyokütlenin ısı ve enerji üretiminde kullanılması ve arttırılması iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir role sahip cazip bir seçenek olarak görülmektedir. Bunun nedeni ise küresel karbon döngüsü üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olması ve orman kaynaklarının ve orman ekosistemlerinin düzgün yönetimi ile kontrol edilmesini mümkün kılmasıdır. (Kellomäki ve ark.,2013).

Orman Kaynakları Değerlendirme Raporu (FRA) (2010) verilerine göre küresel ölçekte ormanlar 289 Gt karbonu sadece biyokütlelerinde depolamaktadır. Küresel olarak ormanlar %44'ü biyokütle, %11'i ölü odun ve döküntü ve %45'i toprakta olmak üzere 650 milyar ton karbon depolamaktadırlar. Ormanların sürdürülebilir yönetimi, dikim ve rehabilitasyonu orman karbon stoklarını arttırırken, ormansızlaşma, orman bozulması ve ormanların kötü yönetimi bu stoku azaltmaktadır. Küresel olarak orman biyokütlesindeki karbon stokları 2005-2010 dönemi süresince yıllık olarak 0.5 Gt kadar azaldığı tahmin edilmiştir. Bunun asıl nedeni ise küresel orman alanındaki azalmalardır.1990'lı yıllarda yıllık 16 milyon hektar orman alanı tahrip olurken 2000'li yıllardan itibaren yaklaşık 13

milyon hektar orman alanı arazi kullanımındaki değişiklikler ve doğal sebeplerden ötürü tahrip olmaktadır.

Orman arazisi olarak kalan ormanlar ve ormansızlaşma dahil olmak üzere orman arazisinden kaynaklanan küresel ve bölgesel net CO₂ emisyon ve uzaklaştırmalarına ilişkin son eğilimler Orman Kaynakları Değerlendirme Raporu (FRA)'nda değerlendirilmiştir. Raporla; ormansızlaşmadan kaynaklanan emisyonların 2001-2010 döneminde ortalama 4.0 Gt CO₂ yr⁻¹ iken 2011-2015 yılları arasında ortalama 2.9 Gt CO₂ yıl⁻¹ olup azalma gösterdiği, ormansızlaşma kaynaklı CO₂ emisyonlarının aksine, orman bozulmalarından kaynaklanan CO₂ emisyonlarının 1990'larda 0.4 Gt CO₂ yıl⁻¹, 2001-2010 döneminde 1.1 Gt CO₂ yıl⁻¹ ve 2011-2015 döneminde ise 1 Gt CO₂ yıl⁻¹ olduğu tespit edilmiş olup önemli ölçüde arttığını göstermiştir. Orman bozulmalarından kaynaklanan emisyonlar böylece 2001-2010 dönemindeki ormansızlaşmanın dörtte biri iken 2011-2015 döneminde üçte birine tekabül ederek artmıştır. Kalan ormanların ise 2001-2010 döneminde -2.2 Gt CO₂ yıl⁻¹ ve 2011-2015 döneminde -2.1 Gt CO₂ yıl⁻¹ küresel net karbon yutağı olarak işlev görmeye devam ettiğini göstermiştir (Federici ve ark., 2015).

Arazi kullanımından özellikle tropikal bölgelerdeki ormansızlaşmadan kaynaklanan net CO₂ emisyonu küresel atmosferik CO₂ emisyonunun yaklaşık %20'si olduğu tahmin edilmektedir (Brown ve Corbea, 2003). Bu nedenlerden ötürü orman alanlarının korunması ve artırılması iklim değişikliğiyle mücadelede önemli katkılar yapabileceği genel kabul görmektedir.

1.5. İklim Değişikliğiyle Mücadelede Uluslararası Süreçler

Küresel ısınma, sera gazı emisyonlarındaki artışlara bağlı olarak küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında artışları ifade etmektedir. Küresel ısınmanın en önemli sebebi atmosferde sera etkisi yapan CO₂ ve metan gibi sera gazı emisyonlarındaki hızlı artıştır. 1850'li yıllarda başlayan sanayileşme ile birlikte özellikle fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımını değişiklikleri, ormanların tahribi ve çarpık sanayileşme gibi insan faaliyetleri neticesinde, sera gazları atmosferde birikerek atmosferin kimyasal özelliklerini etkilemekte uzun vadede ise sera etkisi yüzünden küresel ölçekte iklim değişikliğine sebep olmaktadır (OGM, 2008).

Küresel sıcaklıklardaki artışa bağlı olarak kuraklık, çölleşme, kara ve deniz buzullarının erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi, iklim kuşaklarının yer değiştirmesi ve

yüksek sıcaklıklara bağlı olarak salgın hastalıkların ve zararlıların artması gibi, dünya ölçeğinde sosyo-ekonomik sektörleri, ekolojik sistemleri ve insan hayatını doğrudan etkileyecek önemli değişikliklere yol açabilecektir (Anonim, 2010).

Bu kapsamda iklim değişikliğiyle mücadele etmek ve küresel ölçekteki olumsuzlukların en aza indirilmesi amacıyla uluslararası işbirliğini zorunlu kılan girişimlerde bulunulmuştur. Bu süreç ülkelere hukuksal sorumluluklar ve yaptırımlarla birlikte kurumsal düzenleme gibi birçok konuda değişikliği gerekli kılmıştır.

Bu süreçler 1.5.1 ve 1.5.10 başlıklı bölümlerde detaylı bir şekilde incelenmiş ve özetlenmiştir.

1.5.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

İnsan faaliyetlerinin atmosferdeki sera gazları yoğunluklarını arttırmakta olduğu, bu artışların doğal sera etkisini yükselttiğini, yeryüzünde ortalama sıcaklık artışı olacağı, doğal ekolojik sistemlerin ve insanlığın zararlı etkilere maruz kalacağı bilimsel çalışmalarla ortaya koyulmuş ve 1988’de Birleşmiş Milletler Topluluğu’nun 43/53 sayılı kararı ile iklim değişikliğinin insanlığın ortak sorunu olduğu kabul görmüştür (UNGA, 1988). Bu nedenle iklim değişikliği sorununa karşı hükümetler arası küresel çapta çabalar gösterilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 1992’de Brezilya’nın Rio kentinde gerçekleştirilen dünya zirvesinde, Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi ve Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ile imzaya açılmış ve 21 Mart 1994 yılında resmen yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin amacı “Atmosferdeki sera gazı birikimlerini, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyebilecek bir düzeyde durdurmaktır”. 197 ülkenin taraf olduğu sözleşme neredeyse evrensel bir katılıma ulaşmıştır.

Sözleşme iklim değişikliğiyle mücadele hususunda uluslararası çabalar için genel bir çerçeve ortaya koymaktadır. İklim sisteminin eşitlik temelinde, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklarına uygun olarak korunması (Madde 3.1), İklim değişikliğinin zararlı etkilerine maruz kalanların ve gelişme yolundaki ülkelerin ihtiyaç ve özel şartlarının dikkate alınması (Madde 3.2), İklim değişikliğinin etkilerine karşı önlem alınması ve alınacak önlemlerin etkin maliyetli ve küresel yarar sağlayacak şekilde olması (Madde 3.3), Sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi ve belirlenecek politika ve önlemlerin ulusal

kalkınma programlarına dâhil edilmesi (Madde 3.4), Tarafların işbirliği yapmaları (Madde 3.5) sözleşmenin genel ilkelerini oluşturmaktadır.

Tablo 2. BMİDÇS ve Kyoto Protokolü'nde resmi ülke sınıflandırmaları

Belge	İsim	Tanım	Taraflar	Temel Konu
BMİDÇS	Ek-I	Gelişmiş Ülkeler ve Ek-I'de yer alan Diğer Taraflar	<ul style="list-style-type: none"> Avrupa Birliği 1992 tarihinde OECD üyesi olan ülkeler EIT Ülkeleri (Rusya Federasyonu, Baltık Ülkeleri ve Orta ve doğu Avrupa ülkeleri) Türkiye(Özel şartları tanınarak) 	Tarihsel Sorumluluk (Sanayileşmiş Ülkeler)
	Ek-II	Gelişmiş Ülkeler ve Ek-II'deki diğer Gelişmiş Taraflar	<ul style="list-style-type: none"> Avrupa Birliği 1992 tarihinde OECD üyesi olan Ülkeler 	Mali Sorumluluk (Zengin Ülkeler)
	Ek-I Dışı	Diğer Ülkeler	Yukarıdaki ülkeler dışında sözleşmeye taraf gelişmekte olan ülkeler(Çin, Hindistan vb.)	Azaltım ve Mali Sorumluluk Yükümlülükleri bulunmamakta
KP	Ek-B	Sayılaştırılmış Salım Azaltım Sınırlama ya da Azaltım Yükümlülüğü olan Taraflar KP1 (2008-2012) 1990 yılına göre %5 KP2 (2013-2020) 1990 yılına göre %18	Türkiye ve bazı ülkeler dışındaki BMİDÇS Ek-I Listesi	Sera gazı salımlarını azaltma ya da sınırlama yükümlülüğü olan ülkeler

Sözleşme, genel ilkeler doğrultusunda iklim değişikliğinin azaltılması ve etkilerine uyum sağlanması için taraflara bir takım yükümlülükler getirmektedir. Bu yükümlülükler ülke sınıflandırmalarına göre farklılık göstermektedir. Sözleşme ülkeleri, EK-I, EK-II ve EK-I Dışı olmak üzere üç gruba ayırmaktadır. Atmosferdeki sera gazı emisyonlarının artmasının birincil sorumlularının gelişmiş - sanayileşmiş ülkeler olduğunu vurgulayan Sözleşme (BMİDÇS) EK-I ülkelerine emisyon azaltım yükümlülüğü getirirken, EK-II ülkelerini bu yükümlülüğe ek olarak EK-I dışındaki gelişmekte olan ülkelere azaltım ve uyum konularında teknolojik ve ekonomik destek sağlamakla yükümlü kılmıştır.

Ek-I Ülkeleri, 1992 yılında Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı'nın (OECD) üyesi olan sanayileşmiş ülkeleri ve ayrıca Rusya Federasyonu, Baltık Ülkeleri ve bazı Orta ve Doğu Avrupa Ülkeleri dahil olmak üzere pazar ekonomisine geçiş sürecinde (EIT Ülkeleri) olan ülkeleri içermektedir (URL-3). Türkiye'nin de içinde olduğu bu grupta 42 ülke ve Avrupa Birliği (AB) bulunmaktadır (URL-4).

Ek-II Ülkeleri, Ek-I ülkelerinin OECD üyelerinden oluşmaktadır. Ancak pazar ekonomisine geçiş sürecinde (EIT Ülkeleri) olan ülkeler hariç tutulmuştur. Gelişmekte olan ülkelerin Sözleşme kapsamında emisyon azaltım faaliyetlerini gerçekleştirmelerine ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum sağlamalarına yardımcı olmak için finansal kaynaklar sağlamaları gerekmektedir. Ayrıca, çevre dostu teknolojilerin EIT Ülkelerine ve gelişmekte olan ülkelere gelişimini ve transferini teşvik etmek için "uygulanabilir tüm adımları atmaları" gerekir. Ek-II Ülkelerince sağlanan fonlar, çoğunlukla Sözleşmenin finansal mekanizması aracılığıyla yönlendirilmektedir (URL-3). Bu grupta 23 ülke ve Avrupa Birliği (AB) bulunmaktadır (URL-5).

Ek-I Dışı Ülkeler çoğunlukla gelişmekte olan ülkelerdir. Bazı gelişmekte olan ülke grupları, Sözleşme tarafından iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı özellikle savunmasız olarak kabul edilmektedir. Sözleşme, bu hassas ülkelerin özel ihtiyaç ve endişelerine cevap vermeyi vaat eden yatırım, sigorta ve teknoloji transferi gibi faaliyetleri vurgulamaktadır. (URL-3). Bu grupta 154 ülke bulunmaktadır (URL-6).

1.5.2. Kyoto Protokolü

1997 yılında kabul edilerek 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü, Rio Sözleşmesini tamamlayan, güçlendiren, sözleşme ile aynı temelleri ve nihai hedefi paylaşan bir anlaşmadır. Protokol de Sözleşme'nin Taraf Ülkeler arasında yaptığı gruplandırmayı esas alarak Ülkeleri EK-I, EK-II ve EK-I dışı olarak sınıflandırmaktadır (UNFCCC, 2003). İki anlaşma arasındaki en önemli ayırım ise düzenledikleri yükümlülüklerin hukuki niteliğidir. Sözleşme sanayileşmiş ülkelere emisyon azaltımı hususunda gönüllülük esasında yükümlülük getirmişken Protokol, Sözleşme'nin "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesi" gereğince sanayileşmiş ülkelere daha ağır ve yasal olarak bağlayıcı yükümlülük getirmiştir. Protokolün EK B listesinde yer alan EK-I Ülkeleri salım hedefi olarak da bilinen, sayısallaştırılmış salım sınırlama veya azaltım yükümlülükleri almışlardır. EK-I Ülkelerinin bireysel salım hedefleri "tahsis edilmiş miktar birimi (AAU)" olarak tanımlanmakta ve

Protokol'ün EK-B listesinde gösterilmektedir. Protokol EK-A'da ise sera gazları ve salım kaynakları listelenmektedir (ÇOB, 2009).

Kyoto Protokolü iki taahhüt döneminden oluşmaktadır. EK-I Tarafları olarak bilinen 37 sanayileşmiş ülke ve Avrupa Topluluğu, 2008-2012 yıllarını kapsayan ilk yükümlülük döneminde toplam sera gazı salımlarını 1990 düzeyinin en az %5, 2013-2020 yıllarını kapsayan 2. Taahhüt Döneminde ise toplam sera gazı salımlarını 1990 düzeyinin en az %18 aşağısına indirmekle yükümlüdürler. İkinci Taahhüt Dönemindeki Taraf Ülkeler birincisinden farklılık oluşturmaktadır. Kyoto Protokolü 2. taahhüt döneminde Kanada, Japonya, Yeni Zellanda ve Rusya sayısallaştırılmış emisyon azaltım taahhütü almamışlardır (KP1 de almışlardı). Kanada 15 Aralık 2011 yılında KP1 den çekildiğini beyan etmiştir (UNFCCC, 2012a). ABD ise hala KP'yi onaylamamıştır (UNFCCC, 2011a).

Kyoto Protokolü 3. Madde 5. paragrafı gereğince taraf ülkeler ulusal sera gazı emisyon envanter ve tahsis edilmiş miktar birimlerinin hesaplanmasında 1990 baz yılını esas almaktadırlar. Piyasa ekonomisine geçiş sürecinde olan ülkeler 1990 yılı dışındaki baz yılını kullanmışlardır. Bulgaristan 1988, Macaristan 1985-1987 yılları ortalaması, Polonya 1988, Romanya 1989 (UNFCCC, 1996), Slovenya 1986 (UNFCCC, 1998) yıllarını baz yıl olarak almışlardır.

1.5.3. Bali Yol Haritası

Güvenli bir iklim geleceğine ulaşmak için müzakereler kapsamında yapılması gerekenleri gösteren ileriye dönük bir dizi kararlardan oluşan Bali Yol Haritası, Aralık 2007 yılında Bali'de gerçekleştirilen 13. Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiştir. Bali yol haritası kapsamındaki Bali Eylem Planı ise İklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik yeni bir müzakere sürecinin yapısını, kapsamını ve takvimini planlamıştır. Uzun dönemli işbirliği ile Sözleşme'nin 2012 yılı ve sonrasında tam, etkili ve sürdürülebilir uygulanmasını sağlamak için kapsamlı bir süreç başlatılması kararlaştırılmıştır (UNFCCC, 2007a). Süreç, Sözleşme ve Protokol kapsamında olmak üzere iki müzakere hattını kapsamaktadır.

Bunlardan birincisi Kyoto Protokolü Altında EK-I Ülkeleri İlave Taahhütler Geçici Çalışma Grubu (AWG-KP)'dur. Bu çalışma grubu 2005 yılı Kanada, Montreal'de gerçekleştirilen Kyoto Protokolü Taraflar Toplantısı olarak işlev gören Taraflar Konferansı'nda (CMP1) Kyoto Protokolü'nün 3.9 Maddesi uyarınca EK-I Taraflarının 2012 yılı sonrası dönemdeki yükümlülüklerinin değerlendirilmesi amacıyla kurulmuştur. Ayrıca

Sözleşme Diyalogu olarak bilinen bir dizi çalıştaylar aracılığıyla sözleşme kapsamında uzun dönemli işbirliği süreci de oluşturulmuştur (UNFCCC, 2005a).

İkinci müzakere hattı ise Sözleşme Altında Uzun Dönemli İşbirliği Geçici Çalışma Grubudur (AWG-LCA). Bali Eylem Planı kapsamında 2007 yılında kurulan bu çalışma grubu azaltım, uyum, finansman, teknoloji ve uzun dönemli işbirliği eylemine dair ortak vizyon konularında çalışmalarını sürdürmekle görevlendirilmiştir (UNFCCC, 2007a).

AWG-LCA ve AWG-KP kapsamında yürütülen bu çalışmaların 2009 yılına kadar tamamlamaları ve Kopenhag'da yapılacak olan COP15 Taraflar Konferansı'na sunulmasına karar verilmiştir (ENB, 2010).

AWG-LCA'nın beş yıllık çalışmaları sonucunda Cancun Uyum Çerçevesi, Teknoloji Mekanizması, Finans Kurumları, Müdahale Tedbirleri Forumu ve Durban Kapasite Geliştirme Forumu dahil olmak üzere birçok kurumsal düzenleme oluşturularak önemli gelişmeler sağlanmıştır (URL-7).

AWG-KP'nin çalışmaları sonucunda 2012 yılı CMP sekizinci oturumunda 1 / CMP.8 (Doha Düzenlemesi) kararı kabul edilmiş ve AWG-KP'nin görevlerini yerine getirdiğine ve çalışmalarının sonuçlandırıldığına karar verilmiştir.

1.5.4. Kopenhag Mutabakatı

Kopenhag' da düzenlenen 15. Taraflar Konferansı süresince müzakere metinlerinde yer alan konular üzerinde uzlaşma sağlanamaması nedeniyle konferans çok taraflı bir anlaşma yerine yasal bağlayıcılığı olmayan daha çok siyasi uzlaşma belgesi niteliğinde olan "Kopenhag Mutabakatı" ile sonuçlanmıştır. AWG-LCA ve AWG-KP altındaki çalışmaların 2010 yılında, 16. Taraflar Konferansı (COP16) ve 6. Taraflar Toplantısı (CMP6)' na kadar devam etmesi kararlaştırılmıştır (ENB, 2009). Kopenhag Mutabakat'ında üzerinde durulan konular özetle (UNFCCC, 2009):

- Küresel sıcaklık artışının 2 C⁰' nin altında tutulması
- İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum konusunda, en az gelişmiş ülkeler, küçük ada ülkeleri ve Afrika başta olmak üzere gelişmekte olan ülkelere gelişmiş ülkelere finansal kaynak, teknoloji ve kapasite oluşturma desteğinin sağlanması
- EK-1 Taraflarının 2020 emisyon hedeflerini
- EK-1 Dışı Ülkelerin Ulusal Uygun Azaltım Faaliyetlerini 31 Ocak 2010 tarihine kadar Sekreteryaya' ya bildirmesi

- REDD+ mekanizmasının kurulması ve gelişmiş ülkelerden finansal kaynak aktarımın sağlanarak teşvik sağlanması
- Gelişmekte olan ülkelere azaltım, uyum, teknoloji geliştirme ve transferi, kapasite oluşturma için Gelişmiş ülkelerden 2010-2012 periyodunda yaklaşık 30 milyar dolar, 2020 yılına kadar 100 milyar dolar finansman kaynak sağlanması
- Kopenhag Yeşil İklim Fonu'nun oluşturulması
- Mutabakatın uygulanmasına yönelik değerlendirmenin 2015 yılında tamamlanmasıdır.

1.5.5. Cancun Anlaşmaları

2010 yılında Cancun'da düzenlenen 16. Taraflar Konferansı Cancun Anlaşmaları ile sonuçlanmıştır. Bu anlaşmalar ile Cancun Uyum Çerçevesi, Uyum Komitesi, Teknoloji İcra Komitesi ve İklim Teknoloji Merkezi ve Ağı'nı bünyesinde bulunduran Teknoloji Mekanizması, Yeşil İklim Fonu gibi yeni kurum ve süreçlerin oluşması da sağlanmıştır. Sözleşme hattı olarak bilinen AWG-LCA çalışma sonuçları 1/CP.16, Protokol hattı olarak bilinen AWG-KP çalışma sonuçları 1/CMP.6 ve Arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık ile ilgili hususlar ise 2/CMP.6 sayılı karar ile belirtilmiştir. Bu kararlardaki temel unsurlar; küresel sıcaklık artışının 2 C⁰ ile sınırlandırılması, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk ilkesi doğrultusunda gelişmiş ülkelerin sayısal azaltım hedefleri almaları, düşük karbonlu kalkınma planları yapmaları, gelişmekte olan ülkelerin ise ulusal programlarına uygun azaltım faaliyetlerinde bulunmaları, azaltım faaliyetlerinin ölçülebilir, doğrulanabilir ve raporlanabilir olması, gelişmekte olan ülkelerdeki ormansızlaşma ve orman bozulmasından kaynaklanan emisyonların azaltılması ve ormanların korunması, sürdürülebilir yönetilmesi ve orman karbon stoklarının artırılması hususlarından oluşmaktadır (ENB, 2012a).

1.5.6. Durban Sonuçları

2011 yılında Durban'da gerçekleştirilen 17.Taraflar Konferansı geniş kapsamlı kararlar paketi ile sonuçlanmıştır. AWG-LCA ve AWG-KP'nin çalışmalarını 1 yıl daha devam ettirmesi, 1. Taahhüt dönemi 2012 yılında bitecek olan Kyoto Protokolünün 2. taahhüt döneminin oluşturulması, Yeşil İklim Fonu'nun işler hale getirilmesi, "Durban

Güçlendirilmiş Eylem Platformu Geçici Çalışma Grubu (ADP)" nun kurulması öne çıkan kararlar arasındadır. ADP'nin kuruluş amacı Kyoto Protokolü sonrasında 2020 yılında yürürlüğe girecek olan Tüm Taraf ülkeleri kapsayan yasal olarak bağlayıcı yeni bir anlaşmanın 2015 yılı sonu itibarıyla hazırlanmasıdır (ENB, 2011).

1.5.7. Doha Süreci

2012 yılında Doha'da gerçekleştirilen 18.Taraflar Konferansı'nda ülkeler Durban Platformu'nun geliştirilmesi, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine hassas olan ülkelerdeki uyum kapasitesini arttırmak için iklim değişikliğiyle ilgili kayıp ve zarara ilişkin yaklaşımlar, uzun vadeli finansman çalışma programı, Yeşil İklim Fonu, finansal mekanizmanın gözden geçirilmesi, Küresel Çevre Kuruluşu (GEF) ve En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu konularında birçok kararlar almışlardır (UNFCCC, 2012b). Bu kararlar arasında öne çıkanlar (ENB, 2012b; 2013):

- 2020 yılında yürürlüğe girecek olan tüm ülkeleri kapsayan evrensel iklim anlaşmasının 2015 yılına kadar hazırlanmasına,
- Kyoto Protokolü'nün 2. döneminin 1 Ocak 2013 tarihinde başlamasına ve 31 Aralık 2020 tarihinde bitmesine,
- Kyoto Protokolü market mekanizmalarının Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM), Ortak Uygulama (JI) ve Uluslararası Emisyon Ticareti (IET) nin devamına,
- Artan tahsis edilmiş miktar birimlerinin 2. taahhüt dönemine aktarılmasına ve bu birimlerin kullanımına ilişkin sınırlamalar getirilmesine,
- Güney Kore'nin Yeşil İklim Fonuna ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) İklim Teknoloji Merkezi'ne 5 yıllığına ev sahipliği yapmasına,
- İklim Değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalan gelişmekte olan ülkelerdeki kayıp ve zararlara ilişkin kurumsal düzenlemeleri kapsayan bir yöntem belirlenmesine,
- En az gelişmiş ülkelerin fon ve diğer desteklerin sağlanmasını içeren Ulusal Uyum Planı uygulama yöntemlerinin oluşturulmasına,
- Gelişmekte olan ülkelerdeki azaltım faaliyetlerini kayıt altına alacak olan Esnek, dinamik ve web tabanlı kayıt sistemi kurulmasına,

- 2020 sonrası yeni iklim rejimine destek sağlanması bakımından önem taşıyan İklim Eylem Kapasitesi çalışma programının eğitim, kamu bilinci ve katılımcı yaklaşım yoluyla kurulmasına,
- (2007)AWG-LCA ve (2005)AWG-KP nin çalışmaları sonlandırılarak, AWG-DP çalışmalarını iki grupta devam ettirilmesine karar verilmiştir.

1. grup 2015 yılında onaylanıp 2020 yılında yürürlüğe girecek olan küresel iklim değişikliği anlaşması için gerekli çalışmaları yapmakla görevlendirilmiştir. 2.grup ise 2020 yılına kadar iklim değişikliğine ilişkin faaliyetleri hızlandırmak için küresel çapta istekliliği arttırmaya yönelik çalışmalar yapmakla görevlidir.

1.5.8. Varşova Süreci

2013 yılında Varşova' da düzenlenen 19.Taraflar Konferansı' nda önemli kararlar kabul edilmiştir. Toplantının asıl amacı; Aralık 2015 yılında Paris'de düzenlenecek olan 21. Taraflar Toplantısında onaylanması ve 2020 yılında yürürlüğe girmesi beklenen, sera gazı emisyonlarını azaltmak için etkili küresel çaba sağlanması için ulusları bir araya getirmeyi hedefleyen bağlayıcı evrensel iklim değişikliği anlaşmasının hazırlıklarını hızlandırmak için daha hızlı ve kapsamlı bir çalışmayı teşvik etmektir. Bu kapsamda yeni iklim anlaşmasının taslak metninin 2014 yılında belirlenerek Mayıs 2015'de sunulması ve Aralık 2015'de tamamlanarak imzaya açılması hususunda karar verilmiştir (UNFCCC, 2013a).

Taraf ülkeler 2020 yılı öncesi maksimum sıcaklık artışını 2 C° nin altında tutmak için gereken ile bugüne kadar taahhüt edilen azaltım hedefleri arasındaki boşluğun kapatılması için önlemlerin güçlendirilmesine karar vermişlerdir (UNFCCC, 2013a).

Uzun vadeli iklim değişikliği etkilerinin neden olduğu kayıp ve zararların ele alınacağı "Varşova Uluslararası Kayıp ve Zarar Mekanizması" özellikle bu tür etkilere açık olan gelişmekte olan ülkelere meydana gelen bu hususlarla ilgilenmek üzere yeni bir mekanizma olarak kurulmuştur (UNFCCC, 2013b).

Gelişmiş ülkeler gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliği faaliyetlerini desteklemek için 2020 yılına kadar her yıl 100 milyar ABD Doları sağlayacakları taahhüdü ile ilgili olarak bu konudaki çabalarını 2014-2020 yılları arasında iki yılda bir gerçekleştirme hususunu onayladılar. Finansmanın artırılmasının yöntemleri teknik çalıştaylar ile yapılacaktır. Uzun vadeli finansman konusunda 2014-2020 dönemi için her iki yılda bir bakanlık toplantıları düzenlenmesi kararı alınmıştır. Bu toplantılarla tartışmalara siyasi bir ivme kazandırmak

amaçlanmıştır. Buna ek olarak, Yeşil İklim Fonu'nun ilk kaynak aktarım sürecinin 2014 yılının ortasında başlayacağı bildirilmiştir. Gelişmiş ülkeler, öncelikli projelere fon sağlamaya devam edebilecek Uyum Fonu için 100 milyon ABD doları hedefini karşılamışlardır (UNFCCC, 2013c; 2013d).

Ormansızlaşma ve orman bozulmasından kaynaklanan emisyonları azaltmak için bir dizi kararlar alınmıştır. Gelişmekte olan ülkelerdeki ormansızlaşma ve orman bozulmasından kaynaklanan emisyonların azaltılması ve ormanların korunması, sürdürülebilir yönetilmesi ve orman karbon stoklarının artırılması ile ilgili olarak "Varşova REDD+ Çerçevesi" oluşturulmuş ve Durban Platformu kapsamında taraf ülkeler Paris Konferansından önce "Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılar (INDCs) " ile ilgili bildirimlerini sunma hususunda karar almışlardır (UNFCCC, 2013e).

1.5.9. Lima Çağrısı

Aralık 2014 yılında Lima'da gerçekleştirilen 20.Taraflar Konferansı'nda Paris'te ele alınacak olan yeni iklim anlaşmasının temel unsurlarını ortaya koyan "İklim Eylemi için Lima Çağrısı" adlı belge onaylamıştır. Taslak anlaşma metnini içeren Lima Çağrısı'nda taraf ülkelerin "Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılarının" kapsamı, nasıl gerçekleştirileceği, bildirim, gözden geçirilmesi, sekteryanın bu bildirimlerden sonra atacağı adımlar ve 2020 yılı öncesi hedeflerin güçlendirilmesi konularına yer verilmiştir. Taraf ülkeler ayrıca Varşova Uluslararası Kayıp ve Zarar Mekanizması'nın işlevsel hale getirilmesi , "Toplumsal Cinsiyet Üzerine Lima Çalışma Programını" kurulması, "Eğitim ve Farkındalık Geliştirme hakkında Lima Deklarasyonu" ile ilgili kararları da onaylamışlardır (ENB, 2015).

Cancun' da yapılan konferansta kabul edilen ve kuruluş amacı gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere iklim değişikliğine uyum çalışmalarında fon sağlamak olan Yeşil İklim Fonuna 2020 yılına kadar her yıl 100 milyar ABD doları aktarılması kararı ile ilgili olarak Lima Konferansı'nda bu fon için sağlanan miktarın 10 milyar dolar olduğu açıklanmıştır (URL-8).

1.5.10 Paris Antlaşması

Aralık 2015 yılında Paris'te gerçekleştirilen 21. Taraflar Toplantısı, Durban Güçlendirilmiş Eylem Platformu Geçici Çalışma Grubu kapsamında 2012-2015 yılları arasında yapılan yoğun müzakereler sonucu ortaya çıkan Paris Antlaşması'nın kabulü ile sonuçlanmıştır.

İklim değişikliği ile mücadele etmek ve etkilerine uyum sağlamak için büyük çabalar üstlenmeleri hususunda tüm ulusları ortak bir amaç etrafında toplayan Paris Anlaşmasının temel amacı, bu yüzyılda küresel sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelere kıyasla 2 derecenin altında tutmak ve mümkünse bunu 1.5 derece ile sınırlamak için çaba sarf ederek iklim değişikliği tehdidine karşı küresel cevabı güçlendirmektir.

Anlaşma, gelişmiş ülkelerin emisyon azaltımı hususunda liderlik etmesini öngörürken sürdürülebilir düşük karbonlu bir gelecek için gerekli olan eylemleri ve yatırımları hızlandırılmak ve yoğunlaştırmak için uygun mobilizasyon ve finansal kaynakların temini, yeni bir teknoloji çerçevesi ve gelişmiş kapasite oluşturma sağlanarak gelişmekte olan ülkeler ve en savunmasız ülkelerin de kendi ulusal hedefleri doğrultusunda harekete geçmelerini desteklemektedir.

Anlaşma gereğince tüm tarafların ulusal olarak belirlenmiş katkılarını hazırlamaları (NDC) ve bildirmeleri istenmektedir. Taraflar her 5 yılda bir NDC'lerini bildirerek netlik ve şeffaflık için gerekli bilgileri sağlamakla yükümlü olacaklardır. Birbirini izleyen her NDC bir öncekinin ötesinde ilerleme göstermelidir.

Anlaşmanın amacına ulaşılmasına yönelik toplu ilerlemeyi değerlendirmek ve taraflar tarafından ilave bireysel eylemleri bildirmek için de her 5 yılda bir küresel bir stok tutumu da olacaktır (UNFCCC, 2015a). Paris Anlaşması, 22 Nisan 2016'da Dünya Günü'n de New York'ta ki BM Genel Merkezi'nde imzaya açılarak küresel emisyonların en az % 55'ini oluşturan 55 ülke tarafından onaylanması bittikten 30 gün sonra 4 Kasım 2016'da yürürlüğe girmiş bulunmaktadır. Yürürlüğe girdiği tarihten günümüze kadar BMİDÇS' ye taraf 197 ülkenin 185' i Paris Anlaşması'nı onaylamış ve onaylamaya devam etmektedir (URL-9).

1.6. Türkiye'nin Uluslararası Süreçteki Yeri

Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin kabul edildiği 1992 yılında Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü üyesi olması nedeniyle Sözleşme'nin

hem EK-I hem de EK-II listelerinde, gelişmiş ülkelerle birlikte yer almıştır. 1992 yılından itibaren Türkiye, sözleşmenin amacını ve genel prensiplerini desteklemekle birlikte sözleşmedeki haksız konumundan dolayı sözleşmeye taraf olmamış ve bu konumunu değiştirmek üzere uzun bir süre mücadele vermiştir. 2001 yılında Fas'ın Marakeş kentinde yapılan 7. Taraflar Konferansı'nda (COP.7), "Türkiye'nin isminin EK-II'den silineceği ve özel şartları tanınarak diğer EK-I ülkelerinden farklı bir konumda EK-I'de yer alacağı" yönündeki kararın ardından 24 Mayıs 2004 tarihinde sözleşmeye taraf olmuştur.

Kyoto Protokolü'ne Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun Tasarısı" 05 Şubat 2009 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurulunda kabul edilmiş ve 26 Ağustos 2009 tarihi itibarı ile Türkiye Kyoto Protokolü'ne resmen taraf olmuştur. Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nün Birinci (2008-2012) ve İkinci (2013-2020) Yükümlülük Döneminde sera gazı emisyon azaltım taahhüdü bulunmamaktadır.

22 Nisan 2016 tarihinde Paris Anlaşmasına taraf olmuş 30/09/2015 tarihinde Ulusal Katkı Beyanını sunmuştur.

Bu tez çalışması kapsamında diğer bölümlerde kullanılacak olan terimlerin anlam kargaşasına imkân vermemek adına 1.7 başlığı altında uluslararası anlaşmalarda iklim değişikliği ile ilgili yapılan ve kabul gören tanımlamalar verilecektir.

1.7. Genel Tanımlar

İklim değişikliğiyle mücadele kapsamında kilit rol oynayan ormanlar ile ilgili hususlar LULUCF ve REDD olmak üzere iki ana başlık altında müzakerelere konu edilmektedir. LULUCF kavramı, arazi ve arazi kullanımında zaman içerisinde insan müdahalesiyle yapılan değişikliklerin, sera gazı salımları ve azaltımları üzerindeki etkisini belirlemeyi hedefleyen bir bütündür.

Kyoto Protokolü altında Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık faaliyetleri ile ilgili tanımlar, usuller, kurallar ve ana esaslar 1. Taahhüt Dönemi için ağırlıklı olarak (UNFCCC, 2005b) 16 CMP.1 sayılı karar kapsamında açıklanmıştır. Kyoto protokolü 1. Taahhüt Dönemi için geçerli olan 16 / CMP.1 sayılı karar ekinde yer alan orman, ağaçlandırma, yeniden ormanlaştırma, ormansızlaşma, yeniden bitkilendirme, orman yönetimi, tarım yönetimi ve mera yönetimi tanımları İkinci taahhüt dönemi için de aynı olmaktadır (UNFCCC, 2010a). 2. Dönem için 2/CMP.7 sayılı kararla yeni iki tanım olan

“Doğal Felaketler” ile “Sulak Alan Drenajı ve Yeniden Islatılması” eklenmiştir. (UNFCCC, 2011b). Bu kararlarda geçen tanımlar;

Orman (*Forest*)(kapalılık, boy, alan): En az 0,05-1.0 (500-10.000 m²) hektar alana sahip, olgunluk çağında doğal durumunda en az 2-5 metre boya ulaşabilecek potansiyeldeki ağaçlarla % 10-30’ dan fazla tepe kapalılığına (ya da dengi ağaç yoğunluğu seviyesine) sahip arazi parçasıdır.

Ağaçlandırma (*Afforestation*)(en az 50 yıldır orman olmayan alan): En az 50 yıllık bir dönemde ormanlaştırılmamış alanın fidan dikerek, tohum ekerek ve/veya insan eliyle doğal tohum kaynaklarının arttırılmasıyla doğrudan insan kaynaklı olarak ormana dönüştürülmesidir.

Yeniden Ormanlaştırma (*Reforestation*): Bir alanın yeniden ormanlaştırılması için 1990 yılı esas alınmaktadır. Bu alanlar üzerinde insan etkisi ve geçmişte orman olması gerekmektedir. Önceden orman olan fakat daha sonra en fazla 50 yıl içinde ormansız alana dönüşmüş alanda fidan dikerek, tohum ekerek ve/veya insan eliyle doğal tohum kaynaklarının arttırılmasıyla ormansız alanın doğrudan insan kaynaklı olarak ormana dönüştürülmesidir.

Ormansızlaşma (*Deforestation*): Ormanlık alanın doğrudan insan kaynaklı olarak ormansız alana dönüştürülmesidir.

Yeniden Bitkilendirme (*Revegetation*): Ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırma tanımına girmeyen ve en az 0.05 hektarlık bir alanı kapsayan sahalarda bitkilendirmenin oluşturulması vasıtasıyla karbon stoklarını arttıran doğrudan insan kaynaklı bir faaliyettir.

Orman Yönetimi (*Forest Management*): Orman arazisinin, ormanın sürdürülebilir bir biçimde uygun ekolojik, ekonomik ve sosyal işlevlerinin yerine getirilmesini amaç edinen kullanım ve yönetimine ait uygulamalar sistemidir.

Tarım Alanı Yönetimi (*Cropland Management*): Tarımsal mahsullerin yetiştiği ve bir kenara ayrılan ya da geçici olarak mahsul üretimi için kullanılmayan arazilerdeki uygulamalar sistemidir.

Mera Yönetimi (*Grazing Land Management*): Yetiştirilen bitki ve hayvanın miktar ve çeşidinin yönetimini hedefleyen hayvancılık için kullanılan arazilerdeki uygulamalar sistemidir.

Sulak Alan Drenajı ve Yeniden Islatma (*Wetland Drainage and Rewetting*): Sulak alan drenajı ve yeniden ıslatma”, minimum 1 hektarlık bir alanı kapsayan organik topraklı alanda araziye drene etmek ve yeniden ıslatmak için bir uygulama sistemidir. Faaliyet, 1990

yılından itibaren drene edilen ve 1990'dan beri yeniden ıslatılan ve başka bir faaliyet kapsamında muhasebeleştirilmeyen drenajla toprak su seviyesini doğrudan insan kaynaklı olarak indirmediği ve yeniden ıslatmayla direk insan kaynaklı kısmi veya tamamen drenajın tersine çevrildiği tüm topraklara uygulanır.

Doğal felaketler (Natural Disturbance): Antropojenik olmayan olaylar veya antropojenik olmayan durumlardır. Bunlar ormanlarda önemli emisyonlara neden olan ve bir tarafın kontrolünün ötesinde olan ve yeter derecede müdahale edilemeyen olaylar veya durumlar olarak ifade edilmektedir. Bunlar arasında orman yangınları, böcek ve hastalık istilası, aşırı hava olayları ve / veya jeolojik felaketler yer alabilir. Hasat ve yakma dahil değildir.

1.8. Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (LULUCF)

Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık kavramı, arazi kullanımı ve arazi kullanımında zaman içerisinde insan müdahalesiyle yapılan değişikliklerin, sera gazı salımları ve azaltımları üzerindeki etkisini belirlemeyi hedefleyen bir bütündür. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli tarafından hazırlanan ve sera gazları envanter hesaplarında taraf ülkeler tarafından takip edilmesi tavsiye edilen LULUCF klavuzunda karasal ekosistemler 6 grup altında ve arazi kullanım sınıfları olarak belirlenmiştir. Bunlar (IPCC, 2003);

Orman Arazisi: Bu kategori, orman arazisini tanımlamak için kullanılan ve bir eşik değeri ile tutarlı ağaçlık bitki örtüsüne sahip tüm arazileri kapsar. Orman arazileri önce işletilen ve işletilmeyen alt kategorilerine ve ayrıca ekosistem türüne göre de alt kategorilere ayrılır. Bu sınıf ayrıca, orman arazisi kategorisi eşliğinin altında olan fakat bu eşği geçmesi beklenen bitki sistemlerini de kapsar.

Tarım (Ekili) Arazisi: Bu kategori, ekilebilir ve tarım yapılabilir araziler ile bitki örtüsünün orman arazisi kategorisi için kullanılan eşğin altına düştüğü tarımsal ormancılık sistemlerini kapsar.

Otlak ve Meralar: Bu kategori, ekili arazi olarak kabul edilmeyen otlak ve çayır arazisini içerir. Ayrıca, bitki örtüsünün orman arazisi kategorisi için kullanılan eşğin altına düştüğü ve insan müdahalesi olmaksızın orman arazisi kategorisi için kullanılan eşği geçmesinin beklenmediği sistemleri de kapsar. Kategori ayrıca, ulusal tanımların seçimiyle

tutarlı olarak işletilen ve işletilmeyen alt kategorilerine ayrılan tüm otlakları ve hatta tarım alanları içindeki silvo-pastoral sistemleri de içerir.

Sulak Alanlar: Bu kategori, yılın tümünde veya büyük bir bölümünde su ile kaplı veya suya doymuş arazileri (örneğin turba alanı) ve orman arazisi, ekili alan, otlak veya iskan alanı kategorilerine girmeyen arazileri kapsar. Kategori, ulusal tanımlara göre işletilen veya işletilmeyen olarak alt bölümlere ayrılabilir. Baraj gölleri işletilen alt bölüm, doğal nehir ve göller işletilmeyen alt bölüm olarak kabul edilir.

İskan Arazisi: Bu kategori, tüm yerleşim alanları ile hangi düzeyde olursa olsun, diğer bir kategoriye dahil edilmedikçe, ulaşım altyapısına sahip olan tüm imarlı araziye kapsar.

Diğer Araziler: Bu kategori, diğer beş kategoriye dahil edilmeyen çıplak toprak, kaya, (kum, kumul,) buz ve tüm diğer işletilmeyen arazi alanlarını kapsar.

1.8.1. LULUCF'in Önemi

LULUCF, iklim değişikliğiyle mücadelede ormanlar ve diğer karasal ekosistemlerin kilit rol oynaması ve arazi kullanımı ile ilgili insan faaliyetlerinin, karasal ekosistemler ile atmosfer arasındaki sera gazlarının değişimini etkilemesi ve dolayısıyla iklim değişikliği üzerinde etkisi olması sebebiyle İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü'nün önemli bölümlerinden birisidir.

LULUCF sektörünü diğer sera gazı emisyon kaynakları olan enerji, endüstriyel süreçler, tarım ve atık sektörlerinden ayıran en önemli özellik biyokütle artışı nedeniyle sadece bu sektörde sera gazı emisyon tutumları meydana gelmesidir. LULUCF'in net sera gazı emisyon azaltımları sağlaması; yenilenebilir enerji temini, daha çok fosil karbon yoğun ürünlere ikame ürünler sunması, CO₂ dışı gaz emisyonlarını azaltması, karasal C stoklarının geliştirilmesiyle karbon depolaması ve mevcut C stoklarının korunması vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Bunlar da LULUCF sektörünü diğerlerinden farklı kılan spesifik hesap kuralları gerektirmektedir (Schlamadinger ve ark., 2007).

Arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık ile ilgili yükümlülükler BMİDÇ Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü süreçlerinde yerini almaktadır. LULUCF ile ilgili önemli bir diğer belge de Marakeş Uzlaşmaları'dır. Bu kararlar LULUCF, faaliyetleriyle ilgili ayrıntılı uygulama kuralları, ilke ve usullerine açıklık getirmektedir.

1.8.2. BMİDÇS Kapsamında LULUCF Yükümlülükleri

Sözleşme'nin 4. maddesi tüm tarafların ortak fakat farklılaşmış sorumlulukları ve özgün ulusal ve bölgesel kalkınma önceliklerini, hedeflerini ve koşullarını dikkate alarak iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik alınacak önlemlere dair taahhütleri düzenlemektedir. LULUCF sektörüyle ilgili çeşitli taahhütler içermektedir.

Madde 4.1(a) Montreal Protokolü ile denetlenmeyen tüm sera gazlarının insan kaynaklı emisyonları ve yutaklar tarafından uzaklaştırılanlara ilişkin ulusal envanterleri 12. maddeye uyarınca hazırlamak, geliştirmek, güncellemek, yayımlamak ve Taraflar Konferansı'na sunmak.

Madde 4.1(b) Kaynaklardan verilen emisyonlar ile yutaklarca alınan uzaklaştırmaların ortaya konulmasıyla iklim değişikliğini azaltacak bölgesel programları oluşturmak ve uygulamak, güncellemek ve yayımlamak.

Madde 4.1(c) Enerji, ulaştırma, sanayi, tarım, ormancılık ve atık yönetimi dahil, tüm ilgili sektörlerdeki uygulama ve teknoloji transferinde işbirliği yapmak.

Madde 4.1(d) Biyolojik kütle, ormanlar ve okyanuslar ile diğer karasal, kıyı ve deniz ekosistemleri dahil tüm sera gazı yutak ve haznelerinin sürdürülebilir yönetiminin, korunmasının ve geliştirilmesinin teşvik etmek.

Madde 4.1(e) Kıyı kuşağı yönetimi, tarım ve sellerden etkilenen alanlarının korunması ve rehabilitasyonu için uygun planlar geliştirerek iklim değişikliği etkilerine uyum hazırlığında iş birliği yapmaktır.

Gelişmiş ülkelerin ilave yükümlülükleri ise:

Madde 4.2(a) Sera gazı yutak ve havuzlarının korunması ve artırılmasına dair ulusal plan ve önlemlerin uyarlanması.

Gelişmekte olan ülkelerin yukarıda açıklanan Madde 4.1'de ki yükümlülüklerini yerine getirebilmelerine yardım etmek için mali destek sağlamak ile yükümlüdürler (envanterlerin hazırlanması, teknoloji transferinde işbirliği, sürdürülebilir yönetimi ve uyumu destekleme).

BMİDÇS Taraf ülkenin toplam emisyonları içerisinde LULUCF sektöründen kaynaklanan tüm emisyon ve uzaklaştırmaları içerir. Sözleşme'nin EK- I inde yer alan taraf ülkeler yıllık envanterlerini hazırlarken raporlama kılavuzlarından yararlanmaktadırlar.

1.8.3. Kyoto Protokolü Kapsamında LULUCF yükümlülükleri

Protokol, EK-I Taraflarının KP Madde 3.1 kapsamındaki taahhütlerini karşılamak için doğrudan insan kaynaklı belirli LULUCF faaliyetlerinden kaynaklanan net emisyon ve uzaklaştırmaların LULUCF sektöründeki hesaplanmasını sınırlamaktadır. KP Madde 3.1 esasen EK-A'da listelenen kategorilerinden kaynaklanan emisyonları azaltmayla ilgilidir. EK-A ormancılık faaliyetlerini içermez. Bu nedenle ormancılık faaliyetleri ayrı değerlendirilir. LULUCF faaliyetleriyle ilgili ilke, kural ve usuller Marakeş Uzlaşmaları'nda ayrıntılandırılmıştır.

Madde 2.1 (a)(ii)(iii) EK-I Taraflarının Madde 3 kapsamındaki salım azaltım yükümlülüklerini yerine getirirken, Montreal Protokolü ile denetlenmeyen sera gazları yutak ve haznelerinin korunmasına ve geliştirilmesine dönük politika ve önlemler geliştirmelerini ve uygulamalarını; sürdürülebilir orman yönetimi, ağaçlandırma, yeniden ormanlaştırma ve sürdürülebilir tarım biçimlerini teşvik etmelerini öngörmektedir.

EK-I Tarafları Madde 3.3 ve 3.4 uyarınca, LULUCF faaliyetleri sonucunda kaynaklardan salınan ve yutaklarca uzaklaştırılan salımlarını bildirmek zorundadırlar.

Madde 3.3 kapsamında ağaçlandırma, yeniden ormanlaştırma ve ormansızlaşma (A/R/D) faaliyetlerinden kaynaklanan kaynaklarca salınan yutaklarca uzaklaştırılan sera gazı emisyonlarındaki değişiklikleri bildirmek zorundadırlar. Bu faaliyetlerin 1990 yılından beri ve doğrudan insan kaynaklı olması şartı bulunmaktadır. Bu faaliyetler ile sınırlı olmak üzere, AKAKDO faaliyetleri sonucu sera gazlarının kaynaklardan salımı ve yutaklarca uzaklaştırılmasından edinilen net değişimler tarafların salım azaltım yükümlülüklerini karşılamada kullanılabilecektir.

Madde 3.4 kapsamında EK-I Tarafları emisyon taahhütlerini karşılamada LULUCF ile ilişkili ilave insan kaynaklı faaliyetler seçebilirler. Seçilen faaliyetlere tabi tüm arazilerdeki karbon stok değişimlerini hesaba katmak zorundadır. Bu faaliyetler Marakeş Uzlaşmaları çerçevesinde Orman yönetimi, tarım yönetimi, mera yönetimi ve yeniden bitkilendirme olarak belirlenmiştir.

Madde 3.7 LULUCF'in net emisyon kaynağı olduğu ülkeler için temel yıldaki LULUCF'i hesap etmesine izin vermektedir.

1.8.4. Kyoto Protokolü Uyarınca LULUCF Faaliyetlerinin Raporlanması

Kyoto Protokolü uyarınca taraflar, aşağıdaki nedenlerden kaynaklanan kaynaklarca salınan ve yutaklarca uzaklaştırılan CO₂ ve diğer sera gazları emisyonlarını yıllık olarak rapor edecektir:

- Madde 3.3'e göre LULUCF faaliyetleri, yani 1990 yılından bu yana meydana gelen ağaçlandırma, yeniden ağaçlandırma ve ormansızlaşma.
- Madde 3.4 kapsamında seçilen insan kaynaklı herhangi bir faaliyet: Orman yönetimi, yeniden bitkilendirme, tarım alanı yönetimi ve mera alanı yönetimi (UNFCCC, 2005b). İkinci Dönem de ise seçmeli olan bu faaliyetlere sulak alan drenajı ve yeniden ıslatılması eklenmiştir (UNFCCC, 2011b). 1. Taahhüt döneminde seçilmesi isteğe bağlı olan orman yönetimi 2. Taahhüt döneminde zorunlu olmuştur (UNFCCC, 2011b).

LULUCF faaliyetlerini raporlama faaliyetin başlangıcı veya taahhüt döneminin başlangıcı ile başlamaktadır. KP Madde 3.3 ve 3.4 kapsamında hesaplanması zorunlu faaliyetler ile varsa seçilen faaliyet sonraki taahhüt dönemlerinde de hesaplanmak zorundadır (UNFCCC, 2005b; 2011b). Taraflar ayrıca, Kyoto Protokolü ve Marakeş Anlaşmaları hükümlerine göre LULUCF ile ilgili bildirilen taahhüt süresine bağlı olarak, Kyoto Protokolü uyarınca LULUCF faaliyetlerinin tamamlayıcı bilgileri yıllık taahhütlerine uygunluğunu sağlamak için bildirmelidirler.

Sözleşmenin EK-I inde yer alan taraf ülkeler yıllık envanterlerini hazırlarken raporlama kılavuzlarından yararlanmaktadırlar. Arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık ile ilgili faaliyetlerin raporlanmasında kullanılan kılavuzlar ise aşağıda verilmiştir. Bunlar:

- Revize 1996 IPCC Kılavuzu (Revised 1996 IPCC Guidelines),
- LULUCF iyi uygulama rehberi (Good Practice Guidance for LULUCF),
- 2006 IPCC Ulusal Sera Gazı Envanter Rehberi (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories),
- 2006 IPCC Sera Gazı Envanter Rehberi - 2013 Eki: Sulak Alanlar (The 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands).

1.8.5. Kyoto Protokolü Uyarınca LULUCF Faaliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi

Kyoto Protokolü, bir tarafın toplam emisyonlarında LULUCF' den kaynaklanan emisyonların ve uzaklaştırmaların tümünü içeren sözleşmenin aksine, LULUCF sektörünün muhasebesini, Protokol'ün 3. maddesinin 3. ve 4. paragrafları kapsamında tanımlanan belirli faaliyetlerden kaynaklanan emisyon ve uzaklaştırmaları sınırlar. Madde 3.3 doğrudan, insan kaynaklı, ağaçlandırma, yeniden ağaçlandırma ve ormansızlaşma faaliyetlerini kapsamaktadır. Bunların muhasebeleştirilmesi zorunludur. Her bir EK-I Tarafı, bu faaliyetlerin gerçekleştiği topraklar üzerindeki taahhüt süresince emisyonların ve uzaklaştırmaların hesabını yapmalıdır.

Madde 3.4 deki faaliyetler 1. Taahhüt dönemi için orman arazisi yönetimi, tarım yönetimi, mera yönetimi ve / veya yeniden bitkilendirme ile sınırlıdır. Seçilmesi isteğe bağlı olan bu faaliyetlerden birini seçen taraf ülke taahhüt süresi boyunca bu faaliyeti hesaplamak zorundadır. Madde 3.3'deki faaliyetler ve 3.4'de seçilmiş bir faaliyet eğer varsa sonraki taahhüt dönemlerinde de hesaplanmak zorundadır. İkinci taahhüt döneminde madde 3, paragraf 4'teki seçilmesi isteğe bağlı faaliyetlere sulak alan drenajı ve yeniden ıslatılması dahil edilmiştir. Orman yönetimi zorunlu olmuştur.

Bu faaliyetlerin muhasebeleştirilmesi, birinci ve ikinci taahhüt süresi arasında farklılık göstermektedir (UNFCCC, 2005b; 2011b). Seçmeli olan faaliyetler için, her taraf, taahhüt süresi boyunca bu faaliyetlerin her birinden emisyonların ve uzaklaştırmaların hesaplanıp hesaplanmaması gerektiğini seçmelidir.

Tablo 3. LULUCF faaliyetlerinin muhasebeleştirilmesindeki dönemsel farklılıklar

Faaliyetler	KP 1.Dönem(2008-2012)	KP 2.Dönem(20013-2020)
Ağaçlandırma	Zorunlu(Gross-net)	Zorunlu(Gross-net)
Yeniden Ormanlaştırma	Zorunlu(Gross-net)	Zorunlu(Gross-net)
Ormansızlaşma	Zorunlu(Gross-net)	Zorunlu(Gross-net)
Orman Yönetimi	Gönüllü(Gross-net,üst sınır-1990 emisyonlarının %3 'ü)	Zorunlu(FMRL ve 1990 emisyonlarının %3.5 'u)
Yeniden Bitkilendirme	Gönüllü(Net-net)1990	Gönüllü(Net-net)1990
Tarım Alanı Yönetimi	Gönüllü(Net-net)1990	Gönüllü(Net-net)1990
Mera Alanı Yönetimi	Gönüllü(Net-net)1990	Gönüllü(Net-net)1990
Sulak Alan Drenajı ve Yeniden Islatma	-	Gönüllü(Net-net)1990
Doğal ormanların plantasyon ormanına dönüşmesi	-	Zorunlu
Hasat Edilmiş Odun Ürünleri (HWP)	-	Zorunlu
Eşdeğer orman	-	Gönüllü
Doğal Felaketler	-	Gönüllü

KP1’de JI kapsamında üstlenilen FM proje faaliyetlerinden edinilen birimler üst sınır değerini geçemez. Bu sınır ülkelere göre bireysel olarak belirlenmiştir (UNFCCC, 2005b).

KP2’de Taraf ülkeler LULUCF hariç baz yıldaki toplam sera gazı emisyonlarının % 3.5 geçmeyecek şekilde KP madde 3.4 kapsamındaki FM ve JI deki orman yönetim proje faaliyetlerinden kazandıkları kredileri tahsis edilmiş miktarlarına ekleyebilirler (UNFCCC, 2011b).

KP2’de orman yönetim referans seviyeri tanımlanmıştır Ülkeler FMRLs hesaplamıştır. Referans seviyelerinin hesaplanması kurallara tabidir (UNFCCC, 2010a).

CDM kapsamındaki LULUCF proje faaliyetleri A/R ile sınırlandırılmıştır. CDM kapsamındaki LULUCF proje faaliyetlerinden elde edilen birimler yıllık olarak Taraf ülkenin temel yıldaki toplam emisyonlarının % 1’ini geçemez (UNFCCC, 2005b). Bu kural KP2 döneminde de aynı şekilde hesaplanmaya devam edilmiştir (UNFCCC, 2011b).

KP2 de doğal ormanların plantasyon ormanına dönüşmesinden kaynaklanan tüm emisyonların raporlanıp hesaplanması kuralı getirilmiştir (UNFCCC, 2011b).

Beş tane olan karbon havuzlarına “Hasat Edilmiş Odun Ürünleri (HWP)” yeni bir karbon havuzu olarak eklenmiştir. Diğer havuzlardan net emisyon kaynağı olmayan karbon havuzları hesaplamaya dahil edilmeyebilir ama HWP net yutak olsa da hesaplanmak zorundadır. HWP emisyonları hangi ülke ormanlarında elde edilmişse sadece o ülke tarafından hesaplanacak ithal edilen HWP ithal eden tarafından hesaplanmayacaktır (UNFCCC, 2011b).

KP2 de Eşdeğer orman kavramı gelmiştir. EK 1 Tarafları orman yönetimi kapsamında olan 1 Ocak 1990 tarihinden önce doğrudan insan kaynaklı dikim ve / veya ekimle kurulmuş orman alanları, ormansızlaşırsa(orman olmayan alana dönüşürse) 31 Aralık 1989 da orman olmayan bir alanda doğrudan insan kaynaklı dikim ve / veya ekimle kesilen orman alanının depoladığı karbon stoğuna eş değer ya da daha fazla tutum sağlayacak yeni bir orman kurarsa bu alanı ormansızlaşma olarak değil orman yönetimi kapsamında hesaplayabilirler (UNFCCC, 2011b; 2012c).

Kyoto Protokolü Ek-A kaynaklarından kaynaklanan emisyonların aksine, Tarafların, LULUCF faaliyetlerinden emisyon ve tutum miktarlarını, başlangıç tahsis edilmiş miktarlarına ekleyip çıkararak hesaplamalarını istemektedir. LULUCF faaliyetlerinden edinilen net tutum miktarları, Taraf ülkenin başlangıç tahsis edilmiş miktar birimlerine ekleyebileceği ilave emisyon tahsisleri olan uzaklaştırma birimleri (RMU) edinmesini sağlarken faaliyetler net salım teşkil ederse emisyon miktarları Taraf Ülkenin tahsis edilmiş

miktar biriminden düşülmektedir (UNFCCC, 2005b). Oluşturulacak veya iptal edilecek emisyon tahsis miktarının hesaplanması, her LULUCF faaliyeti için farklı olan belirli kurallara tabidir.

1.9. Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Ormansızlaşma ve Orman Bozulmasından Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması - REDD+

Ormanlar küresel karbon döngüsünde önemli bir role sahiptir. Küresel orman alanı dünya kara alanının yaklaşık olarak %30'una denk gelmektedir. Her yıl yaklaşık olarak 13 milyon hektar ormansızlaşmaktadır. Yerleşim yerlerinin yayılması, altyapı ve sürdürülebilir olmayan kesim uygulamalarının yanı sıra asıl neden orman alanlarının tarım alanına dönüşmesi olarak tespit edilmiştir. 1990'lı yıllarda ormansızlaşmadan kaynaklanan emisyonlar yıllık olarak 5.800 MtCO₂ olarak tespit edilmiştir. Ormansızlaşmanın azaltılması ya da önlenmesi büyük miktarda karbonun atmosfere emisyon olarak salınımı önlediği için hektar başına ve yıllık küresel olarak en kısa sürede, en büyük ve en hızlı karbon stoğu etkisine sahip azaltım seçeneğidir. Ormansızlaşmayı önlemek iklim değişikliğiyle mücadelede en etkin ve düşük maliyetli azaltım seçeneğidir (IPCC, 2007a).

Ormansızlaşmadan kaynaklanan emisyonlar küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %17'sine karşılık gelmektedirki bu oran bütün ulaşım sektöründen kaynaklanan emisyonlardan daha fazladır. Ormanlar, karbon emisyonları için hem yutak hem de kaynak olarak işlev görmektedir. Ormanların kaynak ve yutak olarak işlev görme potansiyeli REDD+ kapsamındaki faaliyetlerinin küresel azaltım potansiyelinin yaklaşık olarak %20'den sorumlu olduğu anlamına gelmektedir. Özellikle bu emisyonların ortaya çıktığı gelişmekte olan ülkeler, REDD+ toplam azaltımın %39'undan sorumludur. Bu nedenle ormanlar gelişmekte olan ülkelerin, iklim değişikliğinin etkilerine uyum ve iklim değişikliğiyle mücadele faaliyetlerinin en önemli unsurudur. Tropikal yağmur ormanları; ormanlardan yakacak, yiyecek, ilaç ve korunma olarak faydalanan yerel toplulukların ve açlık sınırında yaşayan 1.4 milyar insanın geçimini sağlamasına doğrudan destek sağlamaktadır. Bu nedenle ormanların kaybı insanların geçimini ve iklim değişikliğine uyumunu tehlikeye sokmaktadır (GCF,2009).

Kısaca bu hususların büyük önem arz etmesi "Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Ormansızlaşma ve Orman Bozulmasından Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması ile ilgili Politika Yaklaşımları ve Pozitif Teşvikler ve Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Ormanları Korumanın, Ormanların Sürdürülebilir Yönetimi ve Orman Karbon Stoklarının

Artırılmasının Rolü” olarak tanımlanan sürecin 2005 yılında Montreal’de yapılan 11. Taraflar konferansı (COP.11) esnasında Papua Yeni Gine ve Kosta Rika’nın önerileri ile gündeme alınmasıyla sonuçlanmıştır. Bu öneri, Taraflardan geniş bir destek almış ve gelişmekte olan ülkelerdeki ormansızlaşmadan kaynaklanan salımların küresel sera gazı emisyonlarında büyük payı bulunması, iklim değişikliğinin hafifletilmesi bağlamında çok önemli bir konu olduğu hususunda genel bir mutabakata varılmıştır.

Taraflar Konferansı REDD+ ile ilgili olarak birçok karar almıştır. Bunlardan öne çıkanları;

- Taraflar Konferansı (COP), 13. oturumunda, Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Ormansızlaşma ve Orman Bozulmasından Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması için acilen eyleme geçilmesinin gerekliliği.
- Gelişmekte olan ülkelerdeki orman karbon stoklarının artırılması ve ormanların sürdürülebilir yönetimi, korunmasının rolü konularına yer veren 1/CP.13 sayılı Bali Eylem Planı kararıdır (UNFCCC, 2007a).

2009 yılında Kopenhag’da yapılan 15.Taraflar Konferansı'nda kabul edilen “Kopenhag Mutabakat” metninde de REDD+ mekanizmasının ormancılık sektöründeki azaltım faaliyetleri konusuna ayrıntılı yer verilmiştir. Bunlar (Angelsen ve ark., 2011);

- (a) Ormansızlaşma sonucu ortaya çıkan emisyonları azaltma,
- (b) Orman bozulması sonucu ortaya çıkan emisyonları azaltma,
- (c) Karbon stoklarının korunması,
- (d) Ormanların sürdürülebilir yönetimi,
- (e) Ormanlarda karbon stoklarının artırılması

Gelişmiş ülkeler REDD+ mekanizması sayesinde; yukarıdaki faaliyetler kapsamında tropikal ormanlara sahip ve ormansızlaşmanın belli ölçüde görüldüğü ülkelerde projeler yaparak veya bunları finanse ederek azaltım yükümlülüklerine katkı sağlayabilmektedirler.

Taraflar Konferansı (COP) 19. oturumunda, REDD + mekanizmasının çeşitli temel yönleri hakkında rehberlik sağlayan "Varşova REDD+ Çerçevesi" kabul edilmiştir.

1.10. Kyoto Protokolü ve Karbon

1997 yılında imzaya açılan ancak 2005 yılında yürürlüğe giren KP günümüzde karbon piyasalarının esasını oluşturan tek yazılı metin özelliğini taşımaktadır. KP tarihsel gelişimi ve önemi 1.5.2. bölümünde detaylı bir şekilde verilmiştir. Bu bölümde KP’nin taraf ülkelere

getirdiği bağlayıcı yükümlölükler ve bunların hesaplanmasına ilişkin detaylı bilgiler verilecektir.

1.10.1. KP Emisyon Hedefleri ve Tahsis Edilmiş Miktar Birimleri

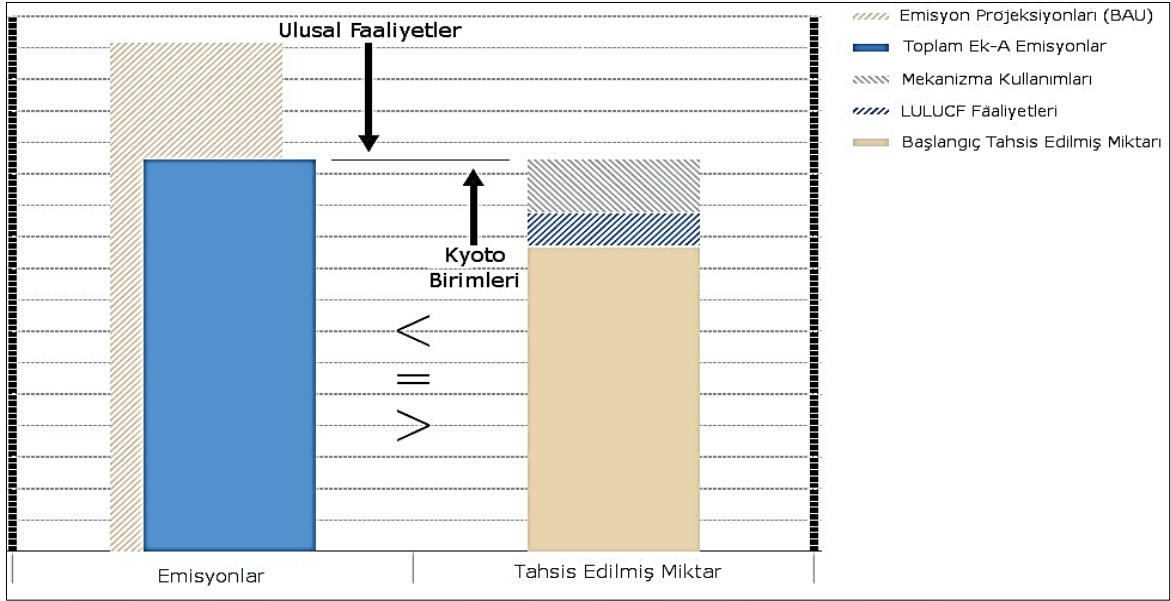
Kyoto Protokolü 3. Madde 1. paragrafı gereğince EK-I'de yer alan Taraf ölkeler Protokolün EK-A'sında sıralanan sera gazı kaynaklarından salınan toplam emisyonları taahhüt periyodu döneminde EK-B'de belirttikleri salım hedeflerini geçmemelidir. İzin verilen bu emisyon düzeyi Taraf ölkeler için "Tahsis edilmiş miktar birimi olarak (AAU)" tanımlanmaktadır.

Tahsis edilmiş miktar birimi protokolün 3. Madde 7. paragrafı gereğince Taraf ölkenin baz yıldaki sera gazı salımları toplamının (emisyon değeri), EK-B'de kayıtlı emisyon hedefinin (taahhüt periyodu süresi) ile çarpılması sonucunda hesaplanır. Tahsis edilmiş miktar birimlerinin hesaplanmasına ilişkin gerekli usüller 13/CMP.1 sayılı kararda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır (UNFCCC, 2005c).

Taahhüt süresi sonunda, her EK-I Tarafı Ölkeler emisyon taahhüdüne uygunluğunun tespiti, toplam EK-A emisyonları ile mevcut tahsis edilen tutarları karşılaştırılarak yapılacaktır. Her bir Taraf Ölkenin tahsis edilen kullanılabilir tutarı, atanmış ilk miktarına eşittir. Ayrıca, Taraf Ölkenin, Kyoto mekanizmaları yoluyla diğer taraflardan edindiği veya LULUCF faaliyetlerinden sağladığı net uzaklaştırmalardan elde ettiği herhangi bir ek Kyoto birimini, Tarafların diğer Taraflara devrettiği veya bir LULUCF faaliyetinden net emisyon için iptal ettiği herhangi bir birimi ekler.

Taraf ölkelerin taahhüt süresi içindeki toplam emisyonları, kendilerine tahsis edilen toplam tutarın altında veya eşit olduğu sürece, emisyon sınırlama ve azaltma taahhüdünü gerçekleştirmiş olacaktır. Eğer toplam emisyonları tahsis edilen miktar birimden fazla ise taahhüdünü gerçekleştirmemiş olacaktır.

Taraflar emisyon salım sınırlama ya da azaltım hedeflerini öncelikle ulusal önlemler aracılığıyla karşılayacaklardır. Bununla birlikte maliyet etkin bir şekilde emisyon hedeflerinin karşılanmasına yardımcı olacak olan Kyoto mekanizmalarından da yararlanabileceklerdir. Bu mekanizmalar: Uluslararası Emisyon Ticareti, Temiz Kalkınma Mekanizması ve Ortak Yürütme'dir.



Şekil 8. 3. Madde 1. paragraf uygunluğun belirlenmesi (UNFCCC, 2008)

Emisyonlar tahsis edilmiş miktardan küçükse (emisyonlar < AAU) Taraf ülke KP 17. Madde emisyon ticareti kapsamında fazla gelen AAU'sunu başka bir taraf ülkeye satabilir. Emisyonlar > AAU'dan ise Taraf ülke emisyon salım sınırlama ya da azaltım hedeflerini gerçekleştirebilmek için başka bir ülkeden karbon kredisi satın alabilecektir.

Aşağıda Kanada için tahsis edilmiş miktar biriminin hesaplanması aşağıda örnek olarak verilmiştir.

Kanada'nın sayısallaştırılmış emisyon sınırlandırma ya da azaltım taahhüdü % 94'dür (Kyoto Protokolü EK-B de gösterilmektedir). Kanada'nın toplam emisyonları (insan faaliyetlerinin neden olduğu tüm sera gazı emisyonlarının CO₂ 1990 baz yılındaki emisyon düzeyi: 593.998.462 tCO₂ eşdeğeri, KP kapsamındaki emisyon azaltım yüzdesi: 0,94 ve taahhüt periyodu süresi (2008-2012): 5 yıl

Tahsis Edilmiş Miktar Birimi = Baz Yıldaki Emisyon Seviyesi x Azaltım Taahhüdü x Taahhüt Periyodu Süresi

$$AAU = 593.998.462 \times 0.94 \times 5 = 2.791.792.771.4 \text{ t CO}_2 \text{ eşdeğeri}$$

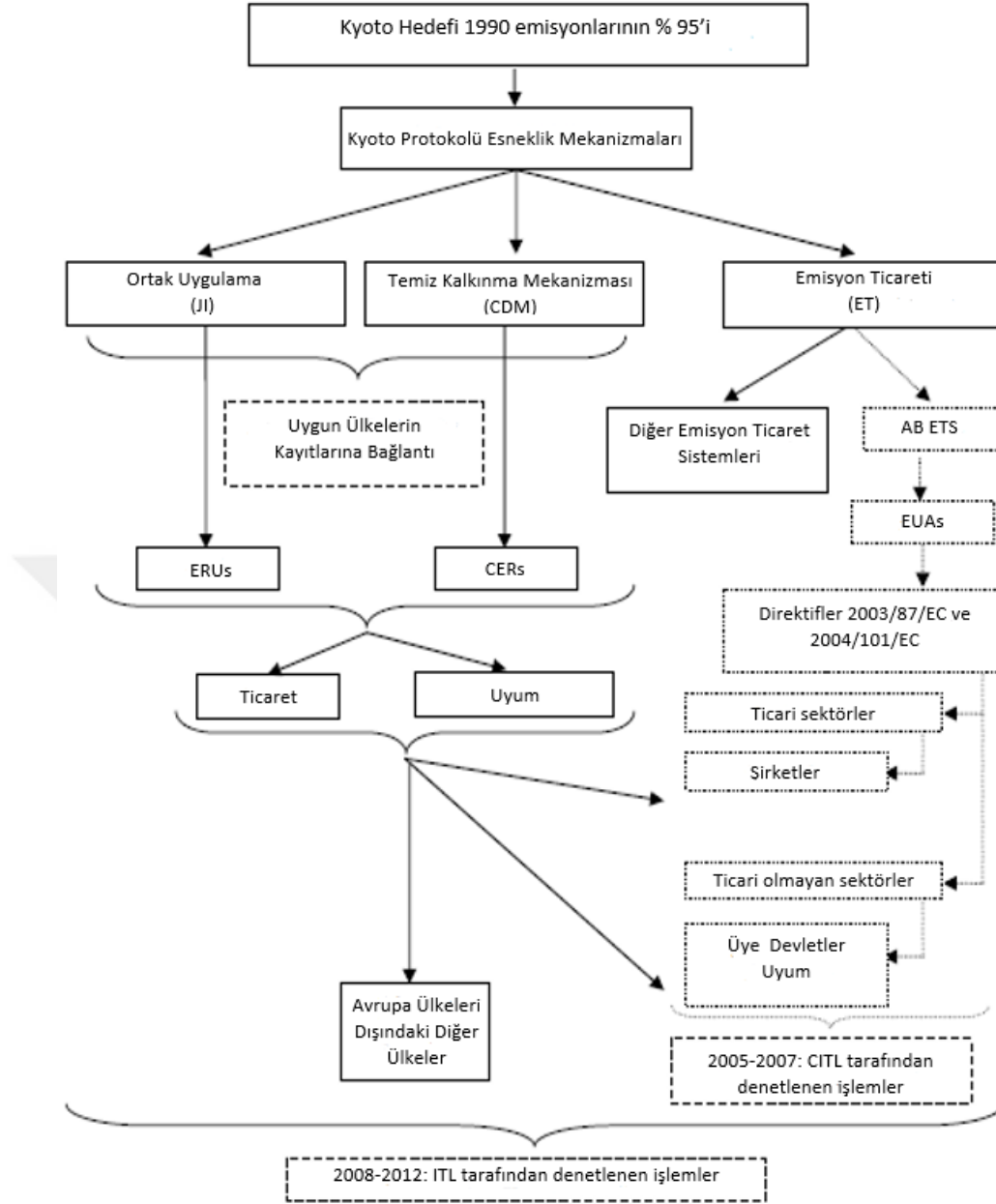
Kanada taraf ülke olarak kendisi için hesaplanan bu değeri geçmemek zorundadır. Bu hedefe ulaşmak için ulusal faaliyetler, mekanizma kullanımı ve LULUCF faaliyetlerinden faydalanabilecektir.

1.10.2. Kyoto Protokolü Mekanizmaları

Kyoto Protokolü, emisyon azaltım veya sınırlandırma taahhütleri bulunan EK-I Taraflarının bu hedeflerini gerçekleştirmelerinde esneklik sağlayan üç mekanizma tanımlamıştır. Bunlar; Temiz Kalkınma Mekanizması, Ortak Yürütme ve Emisyon Ticareti dir. Her bir esneklik mekanizması kullanımında farklı Kyoto birimleri elde edilmektedir (Zhang, 2000). Tarafların Kyoto hedeflerini karşılamak amacıyla esneklik mekanizmalarını kullanımı kendi ülkelerinde ulusal politika ve önlemlerle yürütecek oldukları azaltım çalışmalarına ilave ve onları tamamlayıcı nitelikte olmalıdır. Tarafların bu mekanizmalardan yararlanabilmesi için uygunluk kriterlerini sağlamaları gerekmektedir (REC, 2008). Bu kriterler (Finus, 2008);

- Kyoto Protokolüne taraf olmak,
- Kendilerine tahsis edilmiş emisyon miktarını Protokol'ün EK-B listesinde ve 3.7 - 3.8 numaralı maddelerinde belirtildiği şekilde eşdeğer-CO₂ birimi üzerinden hesaplamak,
- Ulusal sınırları kapsamında sera gazı emisyon ve uzaklaştırmalarının tahminine yönelik ulusal sistemi oluşturmak,
- ERUs, CERs, AAUs ve RMUs gibi Kyoto birimlerinin oluşması ve değişimini kayıt altına alacak ve izleyecek ulusal kayıt sistemini kurmak ve bu verileri her yıl Sekretarya'ya bildirmek,
- Sera gazlarının salımları ve uzaklaştırılmaları ile ilgili bilgileri yıllık olarak Sekretarya'ya raporlamaktır.

Kyoto mekanizmaları; teknoloji transferi ve yatırım yoluyla sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmektedir. Kyoto taahhütü bulunan ülkelerin emisyon azaltım veya uzaklaştırma hedeflerini maliyet etkin bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlamaya yardımcı olmaktadır. Özel sektörü ve gelişmekte olan ülkeleri emisyon azaltım çabalarına katkıda bulunmaya teşvik etmektedir.



Şekil 9. Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları (M. Bataller ve Pardo, 2008)

1.10.2.1. Emisyon Ticareti

Kyoto Protokolü'nün 17. maddesinde yer verilen ve piyasa temelli bir mekanizma olan Emisyon Ticareti kapsamında sayısallaştırılmış salım sınırlandırma ve azaltım taahhütü bulunan EK-I tarafı bir ülke, diğer bir EK-I tarafı ülkeden Kyoto birimleri tedarik edebilir ya da transfer edebilir. Edinilen bu birimleri Protokol'ün 3. maddesindeki taahhütlerinin bir kısmını karşılamada kullanabilir.

Diğer bir deyişle taahhüt edilen emisyon miktarından daha az emisyon salan ülkeler elde ettikleri fazla emisyon birimlerini taahhüt edilen emisyon miktarından fazla salım yapan Taraf ülkelere satabilirler (Dagoumas ve ark., 2006).

Emisyon ticareti ile taraflar arazi kullanımı arazi kullanım değişikliği ve ormancılık faaliyetlerinden elde edilen uzaklaştırma birimlerini (RMU), Temiz kalkınma mekanizması kapsamında yürütülen proje faaliyetlerinden elde edilen sertifikalandırılmış emisyon azaltım birimlerini (CERs) ve Ortak Yürütme projelerinden elde edilen emisyon azaltım birimlerini (ERUs) de bu sistem kapsamında transfer edebilirler (Hepburn, 2007).

Taraf ülkenin diğer ülkelere transfer ettiği birimlerin miktarı, Taraf ülkenin taahhüt periyodu rezervi ile sınırlıdır. Tarafların fazla birim transfer ederek kendi emisyon hedeflerini karşılayamaz duruma gelmelerini önlemek amacıyla her bir Taraf, kendi ulusal kayıtlarında asgari düzeyde birimlerin rezervini korumakla yükümlüdür. "Taahhüt dönemi rezervi" olarak bilinen bu rezerv, Taraf ülkenin tahsis edilen miktar biriminin %90' ı veya en son gözden geçirilen envanterdeki EK-A emisyonlarının %100 değerine eşit olmalıdır. Taahhüt süresi rezervi olarak bilinen bu rezerv, Tarafın tahsis edilen miktarının % 90'ının altına veya en son gözden geçirilmiş envanterinin EK-A emisyonlarının 5 katından (KP2 için 8) az olamaz. Hangisi en düşükse ona bakılmaktadır (UNFCCC, 2005d).

Bu birimlerin transferi ve satın alımı, Kyoto Protokolü kayıt sistemi vasıtasıyla takip edilmekte ve kaydedilmektedir. Uluslararası işlem kaydı (ITL), emisyon azaltım birimlerinin ülkeler arasında güvenli bir şekilde aktarılmasını sağlamaktadır. Böylece emisyon azaltımı veya uzaklaştırma biçiminde ticarete konu yeni bir emtia oluşturulmuştur. Karbondioksit ana sera gazı olduğu için karbon ticareti ifadesi kullanılmaktadır. Karbon artık başka herhangi bir emtia gibi izlenmekte ve ticareti yapılmaktadır. Bu, "karbon piyasası" olarak bilinmektedir.

1.10.2.2. Temiz Kalkınma Mekanizması

Kyoto Protokolü'nün 12. maddesinde tanımlanan Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) proje tabanlı bir mekanizma olup Kyoto Protokolü uyarınca emisyon azaltım veya sınırlama taahhüdüne sahip EK-B Tarafı bir ülkenin geliştirmekte olan ülkelerde emisyon azaltım projesi uygulamasına izin verir (Pallav, 2008).

Bu tür projeler, her biri bir ton CO₂'ye eşdeğer olan, Taraf ülkenin Kyoto hedefine ulaşmasında hesaba katılabilen satılabilir sertifikalandırılmış emisyon azaltım (CER) birimleri kazandırmaktadır.

Temiz Kalkınma Mekanizmasının iki amacı bulunmaktadır. Mekanizma, sanayileşmiş ülkelere emisyon azaltma veya sınırlama hedeflerini karşılamada yardımcı olurken gelişmekte olan ülkelerin de sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmasına yardımcı olmaktadır (Grubb, 2003).

CDM kredileri EK-I dışı ülkelerde emisyon azaltım projelerinden ya da ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırma projelerinden üretilebilir. CDM projeleri neticesinde üç çeşit Kyoto birimi elde edilmektedir. Emisyon azaltım projelerinden elde edilen sertifikalandırılmış emisyon azaltım birimleri (CERs), ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırma projelerinden sağlanan geçici sertifikalandırılmış emisyon azaltım birimleri (tCERs) ve uzun süreli sertifikalandırılmış emisyon azaltım (ICER) birimleridir (UNFCCC, 2005e). CDM kapsamında ağaçlandırma veya yeniden ormanlaştırma faaliyetlerinden edinilen sertifikalı emisyon azaltım kredileri CDM kapsamında oluşturulan diğer kredilerden farklıdır. CDM ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırma projeleri ile enerji ile ilgili temiz kalkınma mekanizması projeleri arasındaki en önemli fark, orman projelerindeki karbon depolamanın geçici niteliğidir. Karasal karbon stoklarında karbonun kalıcı olmayan doğasını ayırt etmek için yeni kategorilerde sertifikalı emisyon azaltma kredileri geliştirilmiştir. Ağaçlandırma ve yeniden ağaçlandırma faaliyetlerinden iki kredi kategorisi oluşturulabilir. Geçici sertifikalı emisyon azaltma kredileri her beş yılda bir değiştirilmelidir. Uzun vadeli sertifikalı emisyon azaltma kredileri 60 yıl kullanım ömrüne sahiptir, ancak yine de her beş yılda bir doğrulanması gerekir (Maguire, 2010).

LULUCF proje faaliyetleri CDM kapsamında ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırma ile sınırlandırılmıştır. Birinci taahhüt dönemi için taraf ülkeler 1990 baz yılındaki toplam emisyonlarının yıllık %1'lik kısmını A/R'den karşılayabilmektedir. CDM ile elde edilen CER'lerinin satış gelirinin %2'si adaptasyon fonuna aktarılmak zorundadır (UNFCCC, 2012d).

1.10.2.3. Ortak Yürütme (JI)

Kyoto Protokolünün 6. maddesinde tanımlanan Ortak Yürütme (JI) mekanizması, Kyoto Protokolü uyarınca emisyon azaltım veya sınırlama taahhüdüne sahip EK- I Tarafı

bir ülkenin başka bir EK-I Tarafı ülkede emisyon azaltımına yönelik proje uygulayarak her biri bir ton CO₂ ' ye denk olan emisyon azaltım birimleri (ERU) kazanmasına olanak tanımaktadır.

Kazanılan bu Kyoto birimlerinin edinilmesi ve aktarımı bir takım şartların yerine getirilmesine bağlıdır.

Ortak uygulama projesinin ilgili tarafların onayını alması, kaynaklarca salınan emisyonlarda azaltım ya da yutaklarca uzaklaştırmaların arttırılmasına ilave katkı sağlaması, protokolün 5. ve 7. maddesinde tanımlanan yükümlülükler uyması ve protokolün 3. maddesi gereği taahhütlerin yerine getirilebilmesine yönelik ülke içi faaliyetleri tamamlayıcı olmalıdır (KP, 1997).

Ortak yürütmede uygunluk kriterleri Kyoto Protokolü'ne taraf olmak, tahsis edilmiş miktar birimlerini hesaplamak ve kaydını tutmak, sera gazı emisyon ve uzaklaştırmalarının tahmini için ulusal sistemi oluşturmak, ulusal kayıt sistemini kurmuş olmak ve yıllık envanter raporlarını sunmuş olmaktır.

Ortak uygulama, Taraflara, Kyoto taahhütlerinin bir bölümünü yerine getirmek için esnek ve uygun maliyetli bir yöntem sunarken, ev sahibi taraf ülke, yabancı yatırım ve teknoloji transferinden yararlanmaktadır. Ortak yürütmede Yöntem 1 ve Yöntem 2 olmak üzere iki ayrı doğrulama prosedürü bulunmaktadır. Ev sahibi taraf ülke, emisyon azaltım birimlerini transfer etmek veya kazanmaya yönelik (EAB) uygunluk kriterlerinin tümünü sağlarsa ortak uygulama projesinin ilave katkı sağlayarak kaynaklarca salınan emisyonlarda azaltım ya da yutaklarca uzaklaştırmaların arttırıldığını doğrulayabilir. Bu doğrulama üzerine, ev sahibi taraf ülke, uygun miktarlarda ERU verebilir. Bu prosedüre genel olarak "Yöntem 1" prosedürü denilmektedir. Ev sahibi Taraf ülkenin, uygunluk kriterlerinin tümünü sağlamaması, ancak sınırlı uygunluk şartlarını karşılaması halinde doğrulama prosedürünün ortak yürütme üst kurulu tarafından yapılması gerekmektedir. Bu durum "Yöntem 2" prosedürü olarak adlandırılmaktadır. Ev sahibi taraf ülke emisyon azaltım birimlerini edinmeden ve aktarmadan önce ilgili şartlarını yerine getirilip getirilmediği ortak yürütme üst kurulunun onayladığı bağımsız bir kuruluş tarafından belirlenmek zorundadır. Bütün uygunluk şartlarını yerine getiren bir ev sahibi taraf ülke, herhangi bir zamanda Yöntem 2 prosedürü (JISC) kapsamında doğrulama prosedürünü kullanmayı seçebilir (Yamin, 2005).

2000 yılı itibariyle başlayan projeler Kyoto Protokolü'nün 6. Maddesinde tanımlanan JI projesi olarak uygulanmasına ilişkin kılavuz ilkelerin gereklerini taşıması halinde emisyon azaltım birimlerini yalnızca 2008 yılında başlayan kredi dönemi için kullanabileceklerdir. JI

kapsamında yutaklarca antropojenik uzaklaştırmaları arttırmayı amaçlayan projeler KP 3.3 ve 3.4'deki tanımlar, hesaplama kuraları, yöntem ve ilkeler geçerli olacaktır (UNFCCC, 2005f) .

Türkiye'de dünyada olduğu gibi ormanlar iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir azaltım mekanizması olarak düşünölmektedir. Ancak günümüze kadar karbon piyasalarına konu olabilecek ormancılık karbon projesi bulunmamaktadır. Bu durumun nedenleri olarak ormancılık projelerinden elde edilen kredilerin maliyetlerinin yüksek olması, metodoloji ve hesaplama zorlukları, ölçülebilir, raporlanabilir ve doğrulanabilir bir sistemimizin olmaması vb. nedenler karşımıza çıkmaktadır.

Bu tezin amacı, karbon piyasalarında ormancılık projeleri oranının düşük olmasının nedenlerinin araştırılması ve ormancılığın payının artırılması olanaklarının irdelenmesidir. Günümüz şartlarında Türkiye için ormancılık projelerinin ekonomik olup olmadığının değerlendirilmesidir. Bunun yanısıra Türkiye'nin sahip olduğu karbon potansiyelinin belirlenmesi, bu potansiyelin kullanımı ve uluslararası süreçlerdeki yükümlölükleri yerine getirmesi için yapması gereken hukuksal ve kurumsal düzenlemelerin incelenmesi ve çözüme ilişkin öneriler geliştirilmesidir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Tez çalışmasında doğrudan veya dolaylı olarak iklim değişikliği, karbon ekonomisi ve emisyon ticaretine yönelik yerli ve yabancı birçok kaynak materyal olarak kullanılmıştır. Yine çalışmada, yurtdışında hazırlanmış kitaplardan, tezlerden, raporlardan ve makalelerden istifade edilmiştir. Ayrıca, karbon piyasalarının ortaya çıkışı ve işleyişi ilgili uluslararası sözleşmeler, protokoller, toplantı ve konferans sonuç bildirgeleri gibi yazılı kaynaklardan da yararlanılmıştır. Özellikle Türkiye’de, karbon piyasaları, yasal ve kurumsal düzenlemelerle ilgili bölüm için ilgili Bakanlıkların hazırladıkları raporlar, ulusal eylem planları ve strateji belgeleri de kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Çalışmada literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak konu ile ilgili ayrıntılı bilgiler elde edilmiş ve incelenmiştir. Tez çalışmasının kavramsal çerçevesini oluşturmak adına tümdengelim yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle küresel ısınma, karbon döngüsü, iklim değişikliği kavramları ortaya konularak uluslararası süreçler neticesinde oluşan karbon piyasaları açıklanmıştır. Bununla birlikte ormanlar ve ormancılık sektörünün karbon döngüsü içindeki yeri üzerine genel bilgiler verilmiştir.

Yine karbon piyasaları kapsamında yer alan ormancılık projeleri, sertifikasyon süreçleri ve fiyatlandırma gibi konular literatüre bağlı olarak ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Ayrıca Türkiye’nin karbon piyasalarındaki konumunun yanında, uluslararası süreçlerdeki durumu, yasal ve kurumsal düzenlemeleri ile bilimsel ve teknik altyapısı irdelenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Türkiye'nin Orman Varlığı

Türkiye 78 milyon hektarlık bir alana sahip olup 2013-2015 yılları arasında yenilenen orman amenajman planlarının güncellenmesi sonucu edinilen verilere göre ormanlık alan miktarı 22.3 milyon hektar olarak tespit edilmiştir. Bu rakam ülke genel alanının % 28.6'sına karşılık gelmektedir. (OGM, 2015). Bu envanter sonuçlarına göre; orman alanımızın son 42 yılda yaklaşık 2.1 milyon hektar, orman alanlarımızdaki ağaç servetinin ise 676 milyon m³ arttığı görülmektedir. 1973 yılında ormanlarımızdaki yıllık artım 28.1 milyon m³ iken; 2015 yılındaki envanter sonucuna göre yıllık artımın 45.9 milyon m³ olduğu belirtilmiştir (OGM, 2016). Türkiye ormanları alan, servet ve artım bakımından artış göstermiştir. Bu da ormanlarımızın karbon depolaması bakımından önem arz etmektedir.

3.2. Türkiye Ormanlarının Karbon Tutma Potansiyeli

BMİDÇŞ'ne taraf EK-I ülkeleri her yıl en geç 15 Nisan'da sera gazı envanter raporlarını ve ortak raporlama format (CRF) tablolarını BMİDÇS Sekreteryası'na bildirmek zorundadır. Bu kapsamda sekreteryaya sunulan son ulusal envanter raporu olan NIR (2019); Türkiye'nin AKAKDO sektöründeki toplam tutum miktarı 2017 yılında 99.907 kt CO₂ eq⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Envanter kapsamında hesaplamaya konu alanlar: orman arazisi, tarım arazisi, çayır ve mera alanları, sulak alanlar, yerleşim alanları, hasat edilmiş orman ürünleri, diğer araziler ve diğerleridir.

Tablo 4. Türkiye'de LULUCF sektöründeki toplam emisyon ve uzaklaştırmalar

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Toplam(kt CO₂ eş.)	-55 765	-57 400	-61 556	-74 693	-73 492	-97 206	-95 930	-99 907
4.A Orman Alanı	-52 830	-54 963	-57 890	-69 356	-67 614	-87 669	-85 233	-90 195
4.B Tarım Alanı	0.69	153	38	207	453	457	344	368
4.C Mera Alanı	0.03	262	81	211	551	929	592	640
4.D Sulak Alan	12	169	188	40	426	93	344	328
4.E İskan Alanı	NO, IE	132	145	273	426	419	406	413
4.F Diğer Alanlar	NO	181	187	310	601	764	617	653
4.G Hasat Edilmiş Odun ürünleri	-2 948	-3 333	-4 305	-6 379	-8 334	-12 200	-13 000	-12 115

Türkiye'nin LULUCF sektörü, net uzaklaştırma sağlamaktadır. Bu sektördeki uzaklaştırmaların sağlanmasında ormanlar büyük paya sahiptir. AKAKDO sektörü içerisinde orman alanlarının emisyon tutum miktarı 90.195 kt CO₂ eq⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Hasat edilmiş odun ürünleri (HWP) sektörünün sağladığı tutum miktarı ise 12.115 kt CO₂ eq⁻¹ dir. Diğer arazi kullanımları ise net emisyonlar oluşturmuştur. LULUCF sektörü, 1990 yılına göre % 79.2'lik artış göstermiştir. 2017 yılında LULUCF sektöründeki toplam CO₂ emisyon ve uzaklaştırmaları 2016 yılına göre % 4.1 artmıştır.

LULUCF raporlama sisteminde önemli gelişmeler sağlanmıştır. Yeni sistem ile birlikte şeffaflık artmış bütünlük, doğruluk ve tutarlılık geliştirilmiştir. Arazi kullanım tanımları yeni arazi izleme sistemi ile güncellenmiştir. NIR 2018'de kullanılan orman tanımı 3 hektar eşik değerine sahip ulusal yasal tanım iken yeni tanımlamada orman alanı verimli orman ve diğer ormanlık alan olmak üzere 2 alt kategoriye ayrılmıştır. Verimli orman %10'dan fazla kapalılığa sahip doğal olarak ve insan etkisiyle yetişen 1 hektardan büyük ağaç ve ağaççık toplulukları olarak tanımlanmıştır. Diğer ormanlık alan %10'dan az kapalılığa sahip doğal olarak ve insan etkiyle yetişen 1 hektardan büyük ağaç ve ağaççık toplulukları olarak tanımlanmıştır. Ormancılık ve diğer arazi kullanımları faaliyet verisi arasındaki tutarsızlık giderilmiştir. Ormanlarla ilgili alan, artım ve diğer verileri sağlayan ENVANIS orman alanı olarak ulusal yasal tanım esas alıyordu. Bu tanım ise arazi örtü haritası olarak kullanılan CORINE ile tutarlı arazi kullanım matrisleri oluşturulmasına olanak tanııyordu. Yeni uydu esaslı arazi örtüsü izleme sistemi her 1 hektar arazi birimini izleme imkanı sunmuştur. Bu şekilde 1990 yılından itibaren arazi dönüşümleri ve arazi kullanımlarına dair matrisler geliştirilebilmiş mükerrer hesaplama ya da atlama yapılmamıştır. Ekolojik zonlar oluşturulmuş iklim tipleriyle ilişkilendirilmiştir.

3.3. Uluslararası Süreçlerde Türkiye'nin Tutumu

Bu bölümde Türkiye'nin yıllar itibarıyla müzakere süreçlerindeki tutumu irdelenmiş ve Türkiye adına çıkan kararlara kronolojik olarak yer verilmiştir.

Türkiye, OECD ülkesi olması nedeniyle Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nun 15 Mayıs 1992 tarih ve A/AC.237/18 (Part II)/Add.1 sayılı belgesinde Sözleşmenin EK-I ve EK-II listelerine dahil edilerek gelişmiş ülkeler arasında yer almıştır (UNGA, 1992).

Bu sınıflandırmayla ilgili olarak 1992 - 1995 yılları arasındaki süreçte müzakereler sırasında durumunu ifade etmiş ve bu durum sekretarya belgelerine de beş kez yansımıştır.

Türkiye, 1995 yılında Berlin'de yapılan 1.Taraflar Konferansında kendisiyle ilgili talebini açıkça beyan etmiştir. Bu bildirim 6 Nisan 1995 tarih ve FCCC/CP/1995/MISC.5 sayılı konferans belgesi olarak da yayımlanmıştır (UNFCCC, 1997a).

Türk Delegasyonu 1995 yılında küresel iklim değişikliği sorununa ilişkin kendi ulusal politikası hakkında yapmış olduğu bildirimde; BMİDÇS' nin genel ilke ve prensiplerini benimsediğini, gerekli adımları atmaya hazır olduğunu, ancak sözleşmenin EK-I ve EK-II listelerinde yer aldığı müddetçe taahhüt almasının mümkün olmadığını, kendisinin gelişmekte olan bir ülke olmasına rağmen sözleşmenin EK-I ve EK-II listelerinde gelişmiş ülkeler arasına dahil edildiğini, bu pozisyonun gelişmişlik düzeyi ile çelişkili olduğunu, Dünya Bankası, OECD ve UNDP verilerine göre 1991 yılı Montreal Protokolünde de gelişmekte olan ülke olarak sınıflandırıldığı hususlarını dile getirmiştir (UNFCCC, 1995).

Türkiye'nin yapmış olduğu bu bildirimde destek 1997 yılında Pakistan ve Azerbaycan ülkelerinin Sekretarya'ya Sözleşme'nin eklerinde değişiklik yapılmasına ilişkin sundukları belge ile gelmiştir. Pakistan ve Azerbaycan, 21 - 28 Mayıs 1997 tarihli bildirimlerinde Türkiye'nin adının sözleşmenin EK-I ve EK-II listelerinden silinmesini teklif etmişlerdir. Pakistan ve Azerbaycan Türkiye'nin, Birleşmiş Milletler İnsan Kaynakları Raporu' nda orta gelişmiş ülke olarak sayılmakta olduğunu, Montreal Protokolünde ise gelişmekte olan ülke olarak bilindiğini belirterek yapılan sınıflandırmanın bu verilerle uyuşmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca Pakistan, Türkiye'nin sahip olduğu ekonomik göstergelerinin yanında enerji ve emisyon değerlerinin de EK-II ve OECD ülke ortalamalarının oldukça altında olduğunu belirterek küresel ısınmadaki payının yok denecek kadar az olmasından dolayı EK-I ve EK-II listesinden çıkartılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur (UNFCCC, 1997a).

Aralık 1997 yılında Kyoto'da yapılan Taraflar Toplantısında Türkiye BMİDÇS Sekretaryasına kendi durumunu detaylı bir biçimde açıklayan bildiri metni sunmuştur. Sunulan bu bildirimde; Türkiye'nin sosyal ve ekonomik özelliklerini, enerji sektörünü, çevre politikalarını, sera gazı emisyon değerlerini rakamlarla ortaya koyarak kendi durumuna ilişkin değerlendirme ve BMİDÇS kapsamındaki pozisyonuna ilişkin açıklama getirmiştir.

Türkiye 1997 yılı verilerine göre 64 milyon nüfusu olan, tüm OECD ülkeleri arasında en hızlı nüfus artış oranına sahip bir ülkedir. Nüfusun hızla kentleşmekte olduğunu, 2000 yılı itibarıyla nüfusun %70'inin kentsel alanlarda yaşıyor olacağını, ortalama ömrün düşük orta gelirli ülkelere biraz daha iyi olduğunu, endüstri ve turizmin ekonominin en hızlı büyüyen sektörleri olduğunu, ekonomik olarak aktif nüfusun %42' sinin tarım sektöründe yoğunlaştığını ve bu sektörün gayri safi milli hasılanın %16' sını oluşturduğunu belirterek

sosyal ve ekonomik kalkınmayla ilgili halen sorunlar olduğunu belirtmiştir. Yine 1997 yılı verilerine göre Türkiye'nin enerji sektöründeki kişi başına tüketim 1.500 kWh olup bu rakam OECD'nin 1/5'ine ve AB ortalamasının 1/4'ne karşılık gelmektedir. Türkiye'nin küresel sera gazı emisyonlarındaki payı ortalama EK-I ülkelerinin oldukça aşağısındadır. IEA ülkeleri arasında kişi başına en düşük enerji kaynaklı CO₂ emisyon değerine sahiptir.

Türkiye bu veriler doğrultusunda kendisinin gelişmekte olan bir ülke olarak değerlendirilmesi gerektiğini, 1992 yılından beri birçok sekreteryaya dökümanın da yer alan sözleşmenin EK-I ve EK-II listelerinden silinmesi talebini bir kez daha açıkça dile getirmiştir (UNFCCC, 1997b).

1998 yılında FCCC/CP/1998/16/Add.1 belgede yer alan 15/CP.4 sayılı kararda Pakistan ve Azerbaycan tarafına yapılan Türkiye'nin isminin EK-I ve EK-II den silinmesine ilişkin teklife atıf yapılmış, Türkiye'nin İklim Değişikliği Hakkında sunduğu Ulusal Raporu dikkate almış ve bu konunun yine aynı gündem maddesi altında görüşülmesinin devam edilmesine karar verilmiştir (UNFCCC, 1998).

1999 yılında Türkiye'nin adının EK-I ve EK-II listelerinden silinmesi önerisi yine gündem maddesi olarak görülmüştür. Türkiye'nin yapmış olduğu bildirimini içeren FCCC/CP/1997/MISC.3 sayılı belge, Pakistan ve Azerbaycan'ın Türkiye'nin adının sözleşmenin EK-I ve EK-II listelerinden silinmesini teklifini içeren FCCC/SBI/1997/15 sayılı belge, 15/CP.4 sayılı karar ve Türkiye'nin sunduğu yeni bilgiler dikkate alınarak konunun görüşülmesinin devamına karar verilmiştir. Yapılan gayri resmi konsültasyonlarda fikir birliğine varılamamıştır. Taraflar Toplantısı Türkiye'nin Sözleşmeye taraf olmamasına rağmen sözleşmenin nihai amacının hedefine ulaşması için gösterdiği çabaları, özellikle referans senaryo ile kıyaslandığında sera gazı emisyonlarını sınırlandırmak için uyguladığı politika ve önlemlerle etkili girişimlerini dikkate değer bularak çözüm ve karar için konunun tekrar değerlendirilmesini teklif etmiştir (UNFCCC, 1999).

2000 yılında yapılan toplantıda ise Türk delegasyonu ve Çevre Bakanımız ile görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler neticesinde " Türkiye'nin adının sözleşmenin EK-II den silinmesi, sanayileşmenin erken evrelerinde olmasından kaynaklanan zorluklarını dikkate alarak "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar " ilkesi gereğince avantajlı koşullara sahip olması gerektiğini dip not olarak belirterek adının EK-I listesinde kalmaya devam etmesi " şeklinde yeni bir teklif sunulmuştur.

Yapılan müzakereler sonrasında Konferans, Başkanın Türkiye'nin yeni teklifi ile ilgili önerisini kabul ederek gelecek oturumda değerlendirilmesine karar verilmiştir (UNFCCC, 2000).

FCCC/CP/2001/11 5 sayılı 2001 yılı tarihli belgede de aynı sonuca varılmıştır. 2001 yılında Marakeş' te yapılan 7.Taraflar Toplantısı'nda alınan 26/CP.7 sayılı karar ile nihayetinde Türkiye'nin adı Sözleşme'nin EK-II listesinden silinmiş, Sözleşme'nin EK-I listesinde yer alan ülkelerden farklı bir konuma sahip olan Türkiye'nin özel şartları tanınmıştır (UNFCCC, 2001). 2004 yılında Sözleşme'yi, 2009 yılında da Kyoto Protokolü'nü onaylamıştır. Türkiye bundan sonraki müzakere süreçlerinde özel koşullarını gündeme getirerek oluşturulan bazı mekanizmalardan yararlanma isteğini dile getirmiştir.

26 Nisan 2010 tarihli Sekretarya'ya sunduğu bildirimini ile 19 Kasım 2010 tarih ve UNFCCC (2010b)'ye göre Türkiye; ülkelerin ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk ilkesi temelinde, ulusal şartlarla uyumlu olarak, kendi yetenekleri ve ekonomik ve sosyal kalkınma seviyelerine göre iklim değişikliği ile mücadelede hareket etmeleri gerektiğini ifade ederek Türkiye'nin sera gazı emisyon profili, tarihsel sorumluluğu, kişi başına mevcut emisyonu, kişi başı birincil enerji tüketimi, sosyal ve ekonomik göstergeleri, kişi başı gayri safi yurt içi hasılası insani gelişim indeksinde orta gelirli gelişmekte olan ülke olarak sıralandırıldığını ve bu gerçeğin de uzman gözden geçirme ekibi tarafından Türkiye 1.Ulusal Bildirimin gözden geçirilmesinde BMİDÇS Sekretarya'sına bildirildiğini vurgulamıştır. Bu nedenle 2012 sonrası rejimde gelişmekte olan ülke olarak değerlendirilerek bu ülkelere sağlanan azaltım, kapasite oluşturma, adaptasyon, teknoloji transferi, REDD ve REDD+ için yeterli, tahmin edilebilir ve sürdürülebilir finansal kaynaklara erişim hakkına sahip olması gerektiğini belirtmiştir. IPCC 4. Değerlendirme Raporuna göre de iklim değişikliğinin zararlı etkilerine maruz kalacak olan en hassas bölgelerden birinde yer almakta olduğunu açıkça belirterek adaptasyon ve azaltım için gerekli desteğin sağlanması hususunu bir kez daha gündeme getirmiştir.

2010 yılında Cancun'da düzenlenen 16. Taraflar Konferansı'nda alınan 1/CP.16 sayılı kararda; FCCC/AWGLCA/2010/MISC.8 sayılı bildirim dikkate alındığı belirtilerek 26/CP.7 sayılı kararda geçen Türkiye'nin adının Sözleşme'nin EK-II listesinden silindiğini ve diğer EK-I ülkelerinden farklı koşullarda olduğu tanınmış olup ülkemizin Sözleşme'nin 4.maddesi 3 - 5. paragrafları gereğince finansman ve teknoloji transferi sağlama yükümlülüğü bulunmadığı tekrar teyit edilmiş ve Sözleşme'nin 4.madde 5.paragrafi

gereğince kapasite geliştirme ve teknoloji transferi imkanlarından yararlanması hususunun AWG-LCA' nın gelecek toplantılarda değerlendirileceği kaydedilmiştir (UNFCCC, 2010c).

2011 yılında Durban' da düzenlenen 17. Taraflar Konferansı'nda alınan 1/CP.17 sayılı kararla Türkiye' ye azaltım, uyum, teknoloji geliştirme ve transferi, kapasite geliştirme ve finansman konularında destek sağlanmasına yönelik usulleri tartışmaya devam edilmesi kararlaştırılmıştır (UNFCCC, 2011c).

2012 yılında Doha'da düzenlenen 18. Taraflar Konferansı'nda alınan 1/CP.18 sayılı kararla; Türkiye'nin BMİDÇS'nin diğer EK-I Taraflarından farklı bir konumda olduğunu kabul eden 26/CP.7, 1/CP.16 ve 1/CP.17 sayılı kararlar tekrar teyit edilerek sözleşmenin uygulanmasına yardımcı olmak için finansman, teknoloji transferi, kapasite geliştirme desteğinin ülkemiz açısından önemi yeniden doğrulanmıştır. Bu kapsamda Türkiye' nin azaltım, uyum, teknoloji, kapasite geliştirme artırılması ve finansmana erişim için ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından sağlanan destekten faydalanmasına yönelik fırsatların belirlenmesini içeren teknik bir dökümanın Sekretarya tarafından hazırlanması istenmiştir. Bu teknik rapor esas alınarak tavsiyeler geliştirilmesi de karara bağlanmıştır (UNFCCC, 2012e).

2013 yılında BMİDÇS Sekretaryası tarafından 1/CP.18 sayılı karar doğrultusunda Türkiye için istenilen çalışma yapılarak teknik bir rapor hazırlanmıştır. FCCC/TP/2013/3 sayılı belge olarak yayımlanan teknik rapor; Türkiye'nin ulusal şartları ve ulusal iklim değişikliği eylem planı hakkında genel bir bakış sunmuş, sözleşme ve Kyoto Protokolü kapsamında kurulan kurumların ve diğer düzenlemelerin görev ve işleyişlerini analiz etmiş, ulusal bildirimlerden edinilen bilgileri ve uyum faaliyetlerini artırmak için Türkiye' ye sağlanan destek hususunda diğer mevcut kaynakları özetlemiştir (UNFCCC, 2013f).

Türkiye' nin azaltım ve adaptasyon eylemini geliştirmek için aldığı destekler ikili ve hükümetlerarası kuruluşlardan olmak üzere sınıflandırılmıştır. İkili destek kapsamında: EK-II Taraflarından AB, Almanya, Yunanistan, İtalya, Japonya, Hollanda, İspanya, İsveç, Büyük Britanya ve Kuzey İrlanda Birleşik Krallığı ve Amerika Birleşik Devletleri ulusal bildirimlerinde, Türkiye'ye destek sağlandığını bildirmişlerdir. AB, diğer faaliyetlerinin yanında çalıştaylar, eğitim ve değişim programları aracılığıyla kapasite geliştirme desteği sağlayan Bölgesel Çevre Ağı aracılığıyla Türkiye ile işbirliği yapmış ve uyum stratejilerinin hazırlanmasını kolaylaştırmıştır. Türkiye'de, diğer gelişmelerin yanı sıra, Katılım Öncesi Yardım Aracı ve Avrupa Komşuluk ve Ortaklık Aracı ile enerji verimliliğine odaklanarak iklim değişikliği projelerine yatırım gerçekleştirmiştir.

Hükümetlerarası kuruluşlardan destek kapsamında GEF(Küresel Çevre Fonu); iklim değişikliği ile ilgili faaliyetlerde finansal kaynak sağlamıştır. GEF, enerji verimli bina cihazlarının pazar dönüşümüne ilişkin bir projeyi finanse etmiştir. UNDP(Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı); Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı(NCCAP)'nın hazırlanmasında Türkiye'ye destek sağlayarak ve Türkiye'nin iklim değişikliğine uyum kapasitesini arttırmayı hedefleyen bir program hazırlamıştır. UNEP(Birleşmiş Milletler Çevre Programı); Türkiye'nin toprak nem ölçümü, iklim değişikliği ve cinsiyet gibi konularda yerelden ulusal düzeylere kadar 1.400'den fazla hükümet uzmanının eğitimi ve sel planlama ve yönetimi için erken uyarı ve izleme sistemleri konusunda yardım etmiştir. Ek olarak, 1.500 çiftçi iklim değişikliğinin çiftliklerindeki etkileriyle daha iyi başa çıkma becerisini edinmesini sağlamıştır. UNIDO(Birleşmiş Milletler Sanayi Kalkınma Örgütü); Türkiye'nin fosil olmayan yakıtlardan üretilen enerji miktarını arttırmasına yardımcı olmuştur. REC(Orta ve Doğu Avrupa Bölgesel Çevre Merkezi); Ankara, Türkiye'deki ülke ofisi aracılığıyla, bilinçlendirme faaliyetleri ve iklim değişikliği konusunda bir dizi başka girişim başlatmıştır.

Türkiye, 29 Ağustos 2013 tarihinde Durban Güçlendirilmiş Eylem Platformu Geçici Çalışma Grubu'nda müzakere edilmek üzere bir bildirim sunmuştur. Bu bildirimde; 2015 de anlaşmaya varılması ve 2020 yılından sonra yürürlüğe girmesi beklenen yeni iklim anlaşmasıyla ilgili kendi durum ve görüşlerini beyan etmiştir. Mevcut rejimin bugünün gerçeklerini yansıtmadığını, birçok gelişmekte olan ülkenin ekonomik kalkınma kapsamında önemli gelişme kaydettiğini bu nedenle 1992 yılında yapılan sınıflandırmanın revize edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu kapsamda yeni bir mekanizma ile ülkelerin sosyo-ekonomik göstergeleri, emisyon değerleri, kişi başına gayri safi milli hasıla, insani gelişim indeksi, kişi başı emisyon değerleri, etkilenebilirlik değerlendirilmesi gibi bilimsel veriler kullanılarak adil ve eşit bir tutumla kendi yetenekleri ve ulusal öncelikleriyle uyumlu olarak ortak fakat farklılaşmış sorumluluk ilkesi gereğince ulusal şartların değerlendirilerek Sözleşme'nin EK listelerinin yeniden değerlendirilmesinin gerektiğini önemle altını çizmiştir. Taraf ülkelerin bu doğrultuda kendi azaltım taahhütlerini belirlemesi gerektiği, ülkelerin kalkınma düzeylerinde ve ekonomik durumlarında meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesine yeni düzenlenecek rejimde yer verilmesinin önemi vurgulanmıştır (UNFCCC, 2013g).

2014 yılında Lima'da düzenlenen COP 20'de 21/CP.20 sayılı kararla en azından 2020 yılına kadar azaltım, uyum, teknoloji, kapasite geliştirme ve finansal erişim için Sözleşme

kapsamında kurulan ilgili organlar ve diğer ilgili organ ve kurumlardan sağlanan desteklerden yararlanılması onaylanmıştır. Sözleşme'nin EK-II listesinde yer alan Taraf Ülkeleri de bu desteğin sağlanması hususunda teşvik edilmesi karara bağlanmıştır. (UNFCCC, 2014). Bu kararlar Türkiye GEF gibi uluslararası fon kaynaklarından yararlanmaya devam edebilecektir.

Aralık 2015 yılında Paris' de gerçekleştirilen 21. Taraflar Toplantısı'nda kabul edilen Paris Antlaşması gereğince tüm taraflardan ulusal olarak belirlenmiş katkılarını hazırlamaları (NDC) ve bildirmeleri istenmiştir. Türkiye bu doğrultuda 1/CP.19 ve 1/CP.20 sayılı kararlar uyarınca niyet edilen ulusal katkısını (INDC) ve ilgili bilgilerini 30 Eylül 2015 tarihinde sekretaryaya sunmuştur. Türkiye bu belgede referans senaryoya (BAU) göre sera gazı emisyonlarında ekonomi genelinde (enerji, endüstriyel süreçler, tarım, arazi kullanımı arazi kullanım değişikliği ve ormancılık, atık sektörleri) 2021-2030 döneminde %21 azaltım yapacağını bildirmiştir. Bu hedefe ulaşabilmek için uluslararası piyasa mekanizmalarından da faydalanmayı planladığını, finansal ihtiyaçlar için yerli kaynak kullanacağını ve yeşil iklim fonu da dahil olmak üzere finans, teknik, teknoloji ve kapasite geliştirmeye yönelik uluslararası destekleri kullanacağını ifade etmiştir. Bu öngörülen plan politikalar kapsamında yutak alanlarla ilgili olarak bu alanların korunması ve arazi bozulmasının önlenmesi, orman rehabilitasyon eylem planı ve ağaçlandırma seferberliğinin uygulanması belirtilmiştir (UNFCCC, 2015b).

2018 yılında Türkiye Cumhuriyeti'nden 31 Mayıs 2018 tarihli Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin Yürütme Sekreterliği'ne, Sözleşme'nin EK-I 'in de değişiklik öneren fiili not Berlin Türk Büyükelçiliği tarafından sunularak Sekretarya'nın bu maddeyi 3-14 Aralık 2108 tarihlerinde Katowice'de düzenlenecek olan Taraflar Konferansı Yirmi Dördüncü Oturumu'nun geçici gündemine dahil etmesi rica edilmiştir. Büyükelçilik, Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadeleye büyük önem verdiği ve Türkiye'nin EK-I Dışı bir ülke olarak iklim değişikliğiyle mücadelede daha iyi katkı sağlayabileceği vurgulanmıştır.

Türkiye, Sözleşme'nin EK-I listesinde yer almasına rağmen 1992'de sera gazı emisyonları konusunda tarihi bir sorumluluğa sahip değildir. Nitekim, 1992 yılında kadar Türkiye, 36 ülke arasında, kişi başına düşen sera gazı emisyonları bakımından EK-I listesinin son sırasına girmiştir. EK-I ülkelerinin kişi başına ortalama sera gazı emisyonu 14.37 tCO₂ iken bu değer Türkiye için kişi başına ortalama 3.88 tCO₂ dir. Yalnızca bu rakamlar, Türkiye'nin EK-I yerine EK-I Dışı Bir Taraf olarak daha iyi yerleştirilmesi

gerektiğini göstermektedir. Türkiye kendisininde dahil olduğu gelişmekte olan ekonomilerin iklim değişikliği ile mücadeledeki rolünün vazgeçilmez olduğuna inanmaktadır. Bu ülkelerin iklim finansmanı ve teknoloji transfer mekanizmalarına daha iyi erişime sahip olmasıyla birlikte maksimum çabayı gösterebileceklerini düşünmektedir. 2017 yılında, Türkiye'nin ek enerji yatırımlarının yaklaşık %65'i yenilenebilir elektrik üretim tesisleridir. Türkiye, ilave yenilenebilir enerji gelişimi ile Avrupa'da ikinci ülke konumundadır ve 2016 yılı ek güneş enerjisi kurulum kapasitesinde Avrupa sıralamasında birinci sırada yer almaktadır. Türkiye, 2017-2023 dönemi Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planında binaları, enerjiyi, ulaştırma endüstrisini ve teknolojiyi, tarımı ve kesişen alanlar için diğer konuları içeren 55 eylemi özetlemektedir. Türkiye, EK-I Dışı Bir Taraf olarak kabul edilmesi durumunda, iklim değişikliği ile mücadelede daha iyi bir konumda olacağını ve daha ileri adımlar atacağını belirtmiştir (UNFCCC, 2018a).

Katowice'de gerçekleştirilen 24. Taraflar Konferansı birinci toplantıda, Türkiye'nin özel koşullarıyla ilgili istişarelerde bulunulacağı bildirmiş ve 8. toplantıda Türkiye'nin EK-I listesinden çıkma önerisiyle ilgili bir fikir birliği olmadığı konusunda bilgi verilmiştir (UNFCCC, 2018b).

3.4. Türkiye'nin Ulusal Envanter Raporu

BMİDÇS'nin 4. ve 12. maddeleri uyarınca EK-I listesinde yer alan her bir taraf ülke; Montreal Protokolü ile denetlenemeyen insan faaliyetlerinin neden olduğu tüm sera gazlarının kaynaklarca salımları ve yutaklarca uzaklaştırılmalarına ilişkin ulusal envanterlerini Sekreteryaya'ya sunmakla yükümlüdürler. Bu envanterler yıllık olarak teknik gözden geçirme sürecine tabidirler.

Envanterler, 24/CP.19 sayılı karara göre "Sözleşmenin EK-I'inde yer alan Taraflar Tarafından Ulusal Bildirilerin Hazırlanması İçin Kurallar, Bölüm I: Yıllık sera gazı envanterlerine ilişkin UNFCCC raporlama ilkeleri" ve "IPCC 2006 Ulusal sera gazı envanterlerine ilişkin rehber" doğrultusunda baz yıl olan 1992'den itibaren envanter vade tarihinden iki yıl öncesine kadar tüm yıllara ait sera gazı emisyonlarına ilişkin emisyon ve uzaklaştırmaları içerecek şekilde hazırlanırlar ve Ortak Raporlama Format Tabloları(CRF) ile birlikte sunulurlar (UNFCCC, 2013h).

2004 yılında Sözleşme'ye taraf olan Türkiye bu kapsamda EK-I ülkesi olarak 1. Ulusal Envanter Raporunu 16 Nisan 2006 yılında Sekreteryaya'ya sunmuştur. Bu tarihten itibaren

her yıl en geç Nisan 15’de yıllık envanter raporlarını sunmaya devam etmiştir. 1990-2017 yıllarına ait son bildirimini de 13 Nisan 2019 de Sekretarya’ya sunmuştur.

Türkiye’de Ulusal Sera Gazı Envanter Raporunun UNFCCC Sekretarya’sına sunulmasından sorumlu kurum Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) dir. Türkiye’nin Ulusal Sera Gazı Envanter Raporunun, İklim Değişikliği Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu (IDHYKK) kararı ile Sera Gazı Emisyon Envanteri Çalışma Grubu tarafından hazırlanmaktadır. Enerji, endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı, tarım, LULUCF ve atık sektörlerindeki sera gazları hesaplanmaktadır (UNFCCC, 2016a).

Türkiye ilk Ulusal Bildirimini 20/02/2007 tarihinde Sekretarya’ya sunmuştur. Türkiye 2.- 3.- 4. Ulusal Bildirimlerini 5. Ulusal Bildirimiyle birlikte 17/12/2013 tarihinde sekretaryaya sunmuştur. 6.Ulusal Bildirimi olan NC6 ise 5/4/2016 tarihinde Sekretarya’ya sunulmuştur.

3.5. Türkiye’nin İki Yıllık Raporları

2 / CP.17 sayılı karar uyarınca Gelişmiş Ülke Taraflarının ilk iki yıllık raporlarını 1 Ocak 2014 tarihine kadar Sekretarya’ya sunmaları istenmiştir (UNFCCC, 2012f). 2 / CP.17 sayılı karar uyarınca, gelişmiş ülke Tarafları ikinci iki yıllık raporlarını 1 Ocak 2016 tarihine kadar, diğer bir deyişle tam bir ulusal bildirim sunulması için son tarihten iki yıl sonra sunmaları istenmiştir. Türkiye bu doğrultuda ortak birinci ve ikinci iki yıllık raporunu 29 Ocak 2016 tarihinde Sekretarya’ya sunmuştur (UNFCCC, 2016a).

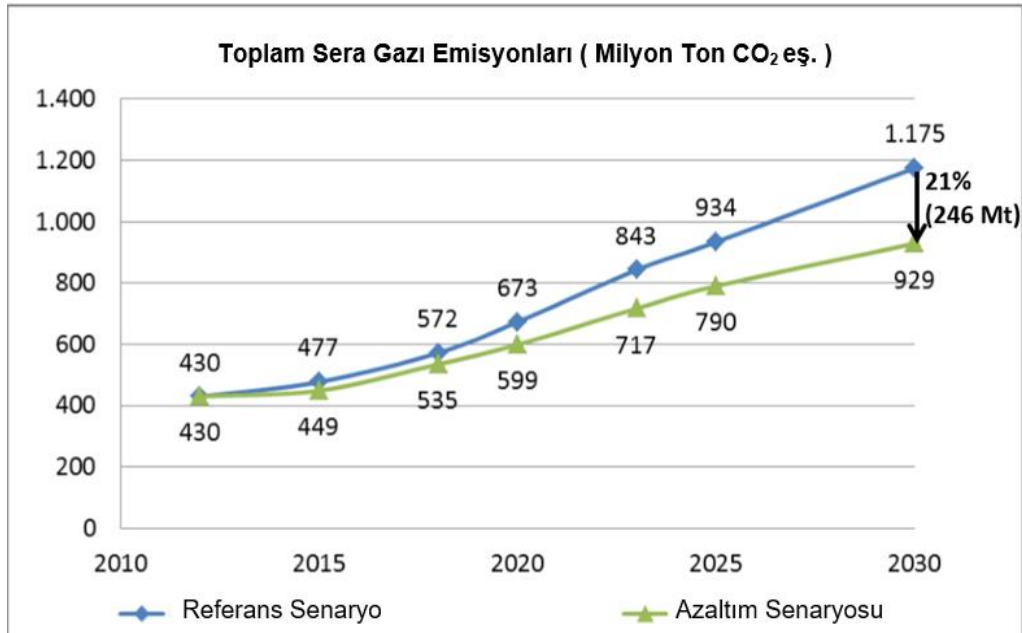
Türkiye'nin iklim değişikliği ile ilgili politikalarının temeli, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile atılmıştır. 2000 yılında, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı kapsamında İklim Değişikliği Özel Uzmanlık Komisyonu Raporu yayımlanmıştır. Bundan sonra hazırlanan Dokuzuncu Beş Yıllık ve Onuncu Kalkınma Planları, sürecin gelişimi için hedefler eklemiştir. UNFCCC’ye taraf olma sürecinin Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda gerçekleştirileceği belirtilmiş ve ayrıca sera gazı azaltımı için enerji verimliliği alanında düzenlemeler yapılacağı açıklanmıştır. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda öngörüldüğü gibi, iklim değişikliğine karşı mücadeleye yönelik bir adım daha atılmış ve Türkiye'nin şartlarına uygun olarak sera gazı azaltımı politika ve önlemlerini gösteren “Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı” hazırlanmıştır. En son hazırlanan ve halen yürürlükte olan Onuncu Kalkınma Planı, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için “yeşil büyüme” kavramının temel alındığını belirtmektedir. İklim değişikliği çalışmaları ile ilgili

politikaların oluşturulmasında kullanılan ana belge, 2010-2020 yıllarını kapsayan “Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi” dir (MoEU, 2016).

Türkiye'nin ilk enerji verimliliği eylem planı olan Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023) 02/01/2018 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 6 farklı sektörde bulunan 55 adet eylemin hayata geçirilmesi ile 2023 yılına kadar 10.9 milyar ABD Doları yatırım ile kümülatif olarak 23.9 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) enerji tasarrufu sağlanması beklenmektedir. Bu da 2023 yılında Türkiye'nin birincil enerji tüketiminde %14'lük bir azalmaya karşılık gelmektedir. 2033 yılına kadar sağlanması beklenen tasarruf ise 30.2 milyar dolardır (URL-10).

3.6. Türkiye'nin Niyet Edilmiş Ulusal Katkı Beyanı

Türkiye'nin sera gazı emisyonları giderek artış göstermektedir. Türkiye, 2020-2030 yıllarını kapsayan dönemde artıştan azaltım yaparak (referans senaryoya göre) %21 azaltım katkısı yapacağını bildirmiştir. Mevcut koşullar altında 2030 yılı sonunda sera gazı emisyon değeri 1 milyon 175 bin ton olacakken, 929 milyon tona indirgeneceği anlamına gelmektedir. Bu da 246 milyon ton azaltımı ifade etmektedir.



Şekil 10. Türkiye'nin sera gazı emisyonları (UNFCCC, 2015b)

3.7. Türkiye'nin Temel Göstergeleri

785.4 km² yüzölçümüne sahip olan Türkiye'nin toplam nüfusu 2017 yılı için 80.75 milyon olup yıllık nüfus artışı %1.5 olarak belirlenmiştir. Gayri Safi Milli Hasılası (GSMH) 851.55 milyar ABD doları olup kişi başı GSYH ise 10.545 dolar olup üst orta gelirli ülke olarak tanımlanmaktadır (URL-11).

2017 yılı verilerine göre Türkiye'nin kişi başı emisyon miktarı, enerji kaynaklı CO₂ miktarı, toplam birincil enerji arzı ve GSYH'sı OECD ülkeleri ortalamasının altındadır. Toplam birincil enerji arzının (TBEA) karşılanmasında kullanılan fosil yakıtlar OECD ortalamasının üzerindedir. Yenilenebilirin toplam TBEA'daki payı OECD ortalamasından yüksek olmuştur. Türkiye, OECD ülkeleri arasında sera gazı (SG) emisyonları ve enerji ihtiyacı en çok artan ülke konumundadır (OECD, 2019).

Türkiye'nin en son sera gazı envanterine göre NIR 2019 (1990-2017); toplam sera gazı emisyonları LULUCF sektörü hariç 526.3 Mt CO₂ eşdeğeri (CO₂ eşdeğeri) ve LULUCF sektörü dahil 426.3 Mt CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Bu değer, 1990 yılına göre sırasıyla %140.1 ve %160.9'luk bir artışı temsil etmektedir. 1990 yılı toplam sera gazı emisyonları LULUCF hariç 219.2 Mt CO₂ eşdeğeri, LULUCF dahil edilemesi durumunda 163.4 Mt CO₂ eşdeğeridir.

Tüm sektörler için 1990'dan 2017'e kadar emisyonlarda artış eğilimi var. Enerji sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları 379.9 Mt CO₂ eşdeğeri olarak tespit edilmiş. Enerji sektöründen kaynaklanan emisyonlar 1990 yılına göre % 172 oranında artmıştır. IPPU sektöründen kaynaklanan emisyonlardaki artış %191, tarım ve atık sektörü emisyonlarındaki artış ise sırasıyla %36.9 ve % 56.6 olmuştur. LULUCF'den sağlanan tutumlar %79.2 artış göstermiştir.

LULUCF'deki emisyon tutumundaki artışın ana nedenleri, sürdürülebilir orman yönetimi, ağaçlandırma, bozuk ormanların rehabilitasyonu, orman arazisinde ağaçlandırma ve orman arazisi olarak kalan orman arazilerinde baltalıkların verimli ormana dönüştürülmesi, etkin yangın yönetimi ve koruma faaliyetleri, yıllık tarım alanlarından ve mera alanlarından çok yıllık tarım alanlarına dönüşümler ve yıllık ekim alanlarından mera alanlarına dönüşümlerdir. Tutum oranındaki azalmanın temel nedenleri olarak kuraklık ve yangınlarda biyokütlenin yanması, ormansızlaşma, sulak alanlara ve yerleşime dönüşüm ile ilgilidir (TUIK, 2019).

2017 yılında Türkiye'nin LULUCF hariç sera gazı emisyonları, enerji sektörü % 72.2 ile en büyük paya sahip olmuştur. Enerji sektörünü %12.6 ile sanayi süreçleri ve diğer ürün kullanımı (IPPU) sektörü, % 11.9 ile tarım ve % 3.3 ile atık sektörü izlemiştir. LULUCF hariç en büyük katkı 2017 yılında toplam emisyonun % 80.8'i olan CO₂'dir. İkincisi ise % 10.3 ile CH₄, N₂O % 7.3 ve F gazları % 1.5'dir. Tüm sektörlerde ki artışın temel nedenleri; nüfus artışı, büyüyen ekonomi ve enerji talebindeki artış olarak gösterilmektedir (TUIK, 2019).

3.8. Dünya'nın ve Türkiye'nin Emisyon Trendleri

2017 yılı itibariyle en yüksek salım değerine sahip ilk beş ülke ve Avrupa Birliği'nin toplam salımları küresel sera gazı emisyonlarının %63'nü oluşturmaktadır. Çin %27, ABD %13, AB %9, Hindistan %7, Rusya %5 ve Japonya %3 paya sahiptir. Bu ülkeler ayrıca en yüksek CO₂ emisyon düzeyine sahip bulunmaktadır. Türkiye'nin ise küresel sera gazı emisyonlarındaki payı %1'dir (Olivier ve Peters, 2018).

Tablo 5. Türkiye'nin en yüksek salım değerine sahip ilk 5 ülke ve AB ile kıyaslaması

Ülkeler	Toplam Sera Gazı Emisyonları (Gt CO ₂ eq)	Kişi başı sera gazı emisyonları (t CO ₂ eq/kişi başı)	GSYH Sera Gazı Emisyonları (kg CO ₂ /1.000 ABD GSYH başı)	Toplam CO ₂ emisyonları (Gt CO ₂)	Kişi başı CO ₂ emisyonları (t CO ₂ /kişi başı)
Çin	13.53	9.55	630	10.92	7.71
ABD	6.64	20.47	380	5.11	15.74
AB-28	4.56	8.95	240	3.55	6.97
Hindistan	3.59	2.68	420	2.45	1.83
Rusya	2.35	16.32	650	1.76	12.26
Japonya	1.49	11.73	300	1.32	10.36
Türkiye	0.59	7.27	290	0.43	5.32

Bu durum, BMİDÇS taraf (197 taraf ülke) 192 ülkesinin toplam emsiyonlarının bu beş ülke ve AB' den daha az paya sahip olduğunu göstermektedir.

2017 yılında toplam küresel sera gazı emisyonları 55.1 Gt CO₂ eş değere ulaşmış olup bu değer çok kesin olmamakla birlikte 4.2 Gt CO₂ eş değer kısmını arazi kullanım değişikliğinden kaynaklanan emisyonların oluşturduğu tahmin edilmektedir. 2017 yılındaki

sera gazı emisyonları 1990 yılı sera gazı emisyonlarından yaklaşık olarak %55 daha yüksek bir değer teşkil etmektedir. CO₂ emisyonları küresel sera gazı emisyonlarının %73' ünü, CH₄ %18'ini, N₂O %6'sını ve F gazları %3'ünü oluşturmaktadır. 2017 yılında küresel CO₂ emisyonları 37.1 Gt CO₂ eş değere ulaşmıştır. Bu değer 1990 yılına göre % 65 daha fazla olmaktadır. Küresel CO₂ emisyonlarının %89 fosil yakıt tüketiminden kaynaklanmaktadır. Kömür tüketimi %40, petrol %31 ve doğal gaz %18 paya sahiptir(Oliver ve Peters, 2018).

Günümüzde toplam birincil enerji arzının büyük bir çoğunluğu fosil yakıt enerji santrallerinden karşılanmaktadır. 2017 yılı verilerine göre en yüksek salım değerine sahip olan ülkelerdeki toplam birincil enerji arzındaki fosil yakıtların ve yenilenebilir enerjinin payı sırasıyla tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Türkiye'nin ve en yüksek salım değerine sahip olan ülkelerin fosil yakıtlarının ve yenilenebilir enerjilerinin payları

Ülkeler	Fosil Yakıt (%)	Yenilenebilir Enerji (%)
Çin	81	18
ABD	79	12
AB	67	22
Hindistan	72	27
Rusya	86	15
Japonya	88	11
Türkiye	88	12

Tablo 6. incelendiğinde Türkiye'nin fosil yakıt kullanımının diğer ülkelerle benzer olduğu ancak yenilenebilir enerji kaynakları açısından bu ülkelerin ortalamasının (17.5) altında olduğu görülmektedir.

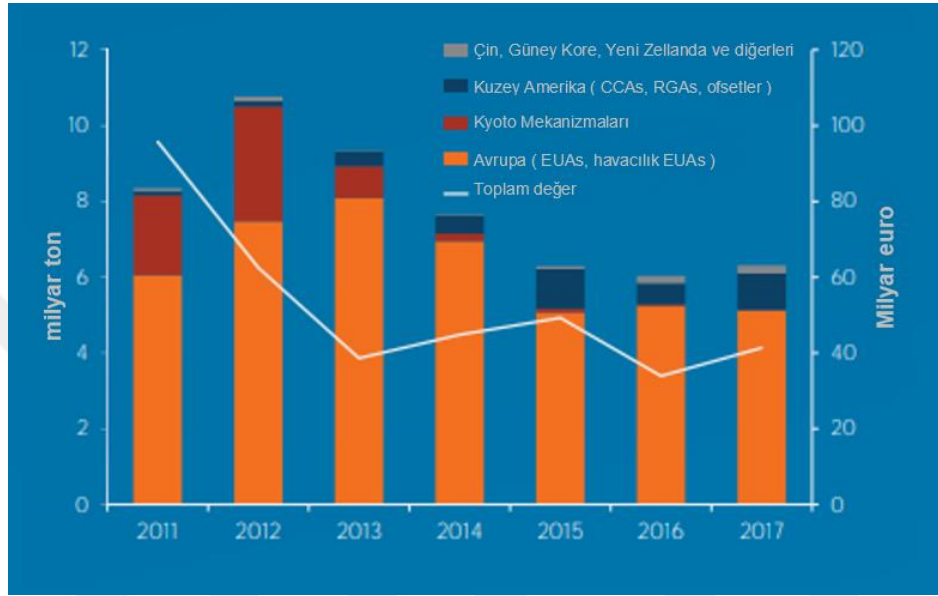
2017 yılında kömür, Türkiye'nin elektrik arzının %33'lük bir kısmını oluşturmuştur. Kömür yakıtlı santraller elektrik üretiminin önemli bir parçası olmaktadır (OECD, 2019).

3.9. Karbon Piyasalarına İlişkin Bulgular

Karbon piyasası küresel ısınmaya neden olan sera gazı emisyon azaltımları (kredileri) ve sera gazı emisyon salım haklarının alınıp satıldığı piyasa olarak tanımlanmaktadır (UNFCCC, 2007b).

Bu piyasada ticarete konu olan karbondioksitin bir bedelinin olması iklim değişikliğiyle mücadelede çözümün önemli bir parçası olarak görülmektedir. Ülkelerin

emisyona azaltım hedeflerini etkili ve yavaş yavaş yerine getirmelerinde düşük maliyetli bir araç sağladığı düşünülmektedir (OECD, 2016). 2005 yılında Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesiyle birlikte karbon ticareti sürekli olarak artmaktadır ve bu nedenle gelişen emtia piyasasını incelemeye olan ilgi artış göstermektedir (M.Bataller ve Pardo, 2008).



Şekil 11. Küresel karbon piyasaları (Reuters, 2018)

2017 yılında, küresel emisyon tahsisleri ve ofset ticareti 6,3 gigatonu aşmıştır. 2016 yılına kıyasla işlem gören hacimde %5'lik artış olmuştur. Karbon piyasalarındaki işlemlerin değeri ise %22 artarak 41 milyar avroya ulaşmıştır. 2016 yılında durgun olan piyasaya kıyasla artış olmasına rağmen 2015 yılındaki 49 milyar avronun altında kalmaktadır (Reuters, 2018).

Karbon piyasalarını anlamak için, esas olarak farklı iki karbon ürünü olan üst salım miktarları (allowances) ve karbon kredileri (ofsetler) ile bunları oluşturan sistemler arasındaki farkları tanımak önemlidir. Üst salım miktarları üst sınır ticaret sistemleri tarafından oluşturulurlar. İkincisi, ofsetler veya karbon kredileri, proje tabanlı sistemler tarafından oluşturulurlar. Karbon piyasaları; zorunlu bölgesel, ulusal, uluslararası karbon azaltım sistemleri tarafından düzenlenen ve oluşturulan zorunlu karbon piyasaları ve bu piyasaların dışında faaliyet gösteren, şirketlerin ve bireylerin gönüllü olarak karbon kredileri satın almalarını sağlayan gönüllü piyasalar olmak üzere iki kategoriden oluşmaktadır (Kollmuss ve ark., 2008).

Karbon piyasası, uluslararası anlaşmalar ya da ulusal ve yerel politikalar kapsamında zorunlu emisyon azaltım hedefleri olan tarafların yer aldığı yasal yükümlülükler ve düzenlemelere göre oluşturulmuş zorunlu karbon piyasası ve yasal olarak bağlayıcı emisyon azaltım hedeflerinden bağımsız olarak işleyen, zorunlu piyasaların dışında faaliyet gösteren, şirketlerin ve bireylerin gönüllü olarak karbon kredileri satın almalarını sağlayan gönüllü piyasalardan oluşmaktadır.

Tablo 7. Küresel karbon piyasalarının hacmi (Reuters, 2018)

	2015		2016		2017		Pay
	Mt	€ milyon	Mt	€ milyon	Mt	€ milyon	[€ m]
Avrupa (EUAs, havacılık EUAs)	5 073	38 358	5 245	27 744	5 121	30 760	% 74
CERs(birincil ve ikincil)	100	87	49	63	21	23	
Kuzey Amerika (CCAs, RGAs, ofsetler)	1 042	10 633	544	5 070	952	9 328	% 23
Güney Kore (KAUs ve ofsetler)	1.2	11	5	62	7	140	
Çin pilot sistemler (tahsis ve ofsetler)	70	160	113	202	127	2 04	
Yeni Zelanda*			76	774	810	870	% 2
Diğer pazarlar**	2	4					
Toplam	6 288	49 253	6 031	33 915	6 309	41 325	

Mt: milyon ton

*Yeni Zelanda için 2015 yılı verisi mevcut değil

** Bu kategori 2014 ve 2015 yıllarında Kazakistan' ı ifade etmektedir.

Tablo 7. incelendiğinde CDM mekanizmasının düşük talepten dolayı işlem hacminde büyük bir daralmayla birlikte fiyatlarında 0.2 euro/ton olduğu görülmektedir. Yıllar itibariyle 2015 – 2017 yılları arasında işlem hacminin %3.5 arttığı, toplam parasal değer ise %16 azaldığı tespit edilmiştir.

Kyoto Protokolü ile temelleri atılan karbon piyasalarının sağlamış olduğu faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Johannsdottir ve McInerney, 2016);

- Karbon Piyasalarındaki ortak çabalar, sera gazı (GHG) emisyonlarını azaltma çabalarını en üst düzeye çıkarmaktadır.
- Karbon Piyasaları, emisyonları azaltmak için en uygun maliyetli araçlardır.

- Karbon Piyasaları, yenilikçi düşük karbonlu enerji tasarruflu teknolojilere yatırımları teşvik ediyor.
- Karbon Piyasalarındaki, gönüllü anlaşmalar ve standartlar dahil olmak üzere diğer mekanizmaları desteklemektedir.
- Karbon piyasaları, farklı teknolojilerle ilişkili dışsallıkların gerçek maliyetini yansıtarak iklim değişikliğine neden olan olumsuz dışsallıkları ele alabilir.
- Karbon Piyasalarının varlığı, mevcut karbon sübvansiyonlarının aşamalı olarak sona ermesini desteklemektedir.
- Piyasa odaklı fiyatlandırma mekanizmaları azaltım hedeflerini minimum maliyetle gerçekleştirmeye yardımcı olur.
- Karbon Piyasaları, sera gazı azaltma konusunda kuruluşlar arasında seviye oyun alanı sağlamaktadır.
- Karbon fiyatlandırma mekanizması gibi karbon piyasaları özel sektör çözümlerini teşvik etmektedir.
- Karbon fiyatlandırması, düşük karbonlu, kaynakları etkin çözümler için piyasayı güçlendirmekte ve mevcut ve yeni teknolojiyi birçok alanda teşvik etmektedir.

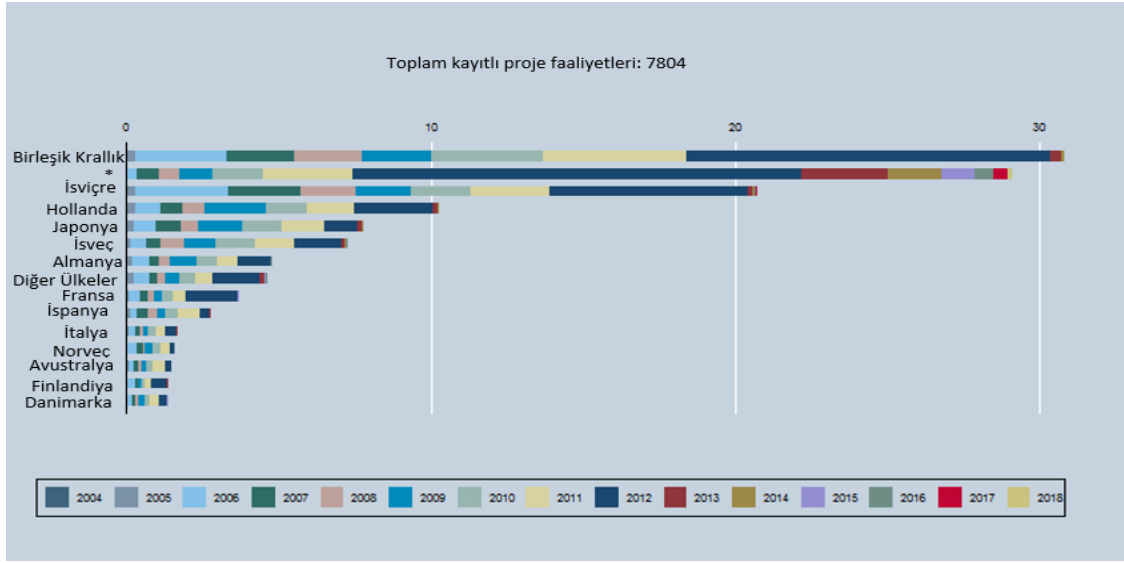
3.9.1. Zorunlu Piyasalar

Zorunlu karbon piyasalarının temelini üst sınır ticaret modelini esas alan zorunlu ulusal, bölgesel, uluslararası karbon azaltım sistemleri olan Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları oluşturmaktadır. Bunlar CDM, JI ve ET sistemidir (Hamilton ve ark., 2007). Kyoto mekanizmaları haricinde, ülkeler Kyoto hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmak için ulusal veya bölgesel emisyon ticaret sistemleri kurmuş ve kurmaktadır. Bu planların en büyüğü, Avrupa Birliği'nin Ocak 2005'te başlattığı AB Emisyon Ticaret Programı'dır (AB ETS). AB ETS, AB'nin tüm üye devletlerini kapsamaktadır ve AB üyeleri, birbirleriyle birlikte AB tahsis edilmiş miktar birimlerinin (EUA'lar olarak bilinir) ticaretini yapabilirler veya Ortak Uygulama (JI) veya Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) projeleri tarafından oluşturulan karbon kredilerini (ERU'lar ve CER'ler) alıp satabilirler (Bayon ve ark., 2007).

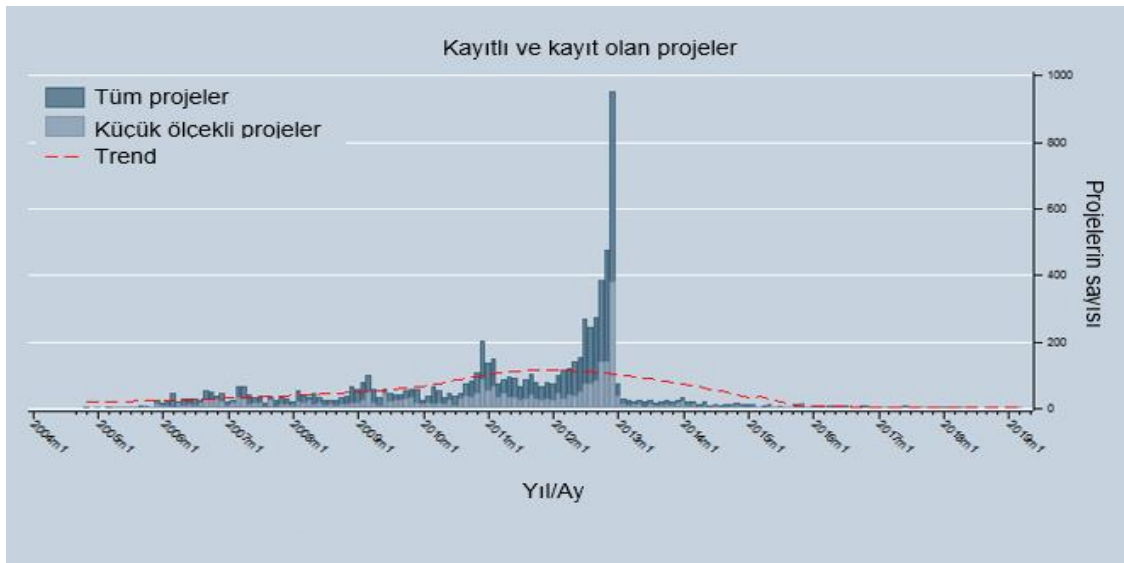
Bu piyasada ülkeler, şirketler veya diğer kuruluşlar kendilerine tahsis edilen miktar birimleriyle uyumlu olmak koşuluyla karbon kredileri alıp satabilirler. Dünyada faaliyet gösteren farklı zorunlu piyasalar bulunmaktadır ve bunlara ek piyasalar da tasarlanmaktadır.

3.9.1.1. CDM Mekanizması Güncel Durumu

KP 12. madde de yer alan CDM kapsamında uygulanabilecek LULUCF proje faaliyetleri ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırma ile sınırlandırılmıştır. Bu projelerden elde edilecek sera gazı uzaklaştırmaları Taraf ülkenin taahhüt süresinin her bir yılı için temel yıl emisyonlarının % 1'ine kadar emisyon hedeflerini karşılamaya yardımcı olmak için kullanılabilir.



Şekil 12. CDM projelerinin yatırımcı ülkelere göre dağılımı (UNFCCC, 2019)



Şekil 13. CDM projelerinin yıllara göre trendi (UNFCCC, 2019)

Şekil 12 ve 13 incelendiğinde, toplam kayıtlı 7804 CDM projesinin %60'ını küçük ölçekli CDM projeleri oluştururken, %40'ını geniş ölçekli projeler oluşturmaktadır. 31 Mart 2019 tarihi itibarıyla CDM projelerinin %83.7'si Asya ve Pasifik, %12.9'u Latin Amerika ve Karayip, %6'sı EIT'den gelmektedir. CDM projeleri kapsamındaki A/R projelerinin çoğu küçük ölçeklidir. Büyük ölçekli A/R projesi azdır. (UNFCCC, 2019). 2015-2016 yıllarına dair CDM EB raporunda CER'lerin satışından Uyum Fonuna 195 milyar dolar gelir sağlanmıştır (UNFCCC, 2016b).

31 Ağustos 2018 tarihine kadar oluşturulan toplam CER'lerin Kyoto Protokolü'nün ilk taahhüt döneminde 1.466.678.544 ve ikinci taahhüt döneminde ise 485.982.785 olduğu tespit edilmiştir. Çıkarılan toplam geçici sertifikalı emisyon azaltma işlemlerinin (tCER'ler), ilk taahhüt dönemi için 12.405.185 ve ikinci taahhüt süresi için 1.584.245 olduğu bildirilmiştir. Tüm (505.085 adet) uzun vadeli onaylı emisyon azaltımı (ICER) ilk taahhüt dönemi için yapılmıştır (UNFCCC, 2018c).

1 Ekim 2017- 31 Ağustos 2018 döneminde ise toplam 94.263.760 CER oluşturulmuş olup, bunların 2.761.561'i tCER'dir. Böylece, 31 Ağustos 2018'e kadar oluşturulan toplam CER sayısı: 1.952.661.329 CER, 13.989.430 tCER ve 505.085 ICER olmak üzere 1.967.155.844'tür (UNFCCC, 2018c).

2018'de, CDM, 2012'de sona eren Kyoto Protokolü'nün ilk taahhüt dönemindeki talebe kıyasla sertifikalı emisyon azaltımlarına (CER'ler) yönelik düşük taleple karşı karşıya kalmaya devam etmiştir. Düşük talep düşük CER fiyatları ile sonuçlanmış olup çoğu CDM projesi CERs oluşturmayı durdurmuştur. Tescilli Proje ve CER'lerin oluşturulması da düşük bir seviyede kalmaktadır (UNFCCC, 2018c).

2015 yılında kaydedilen proje ve program faaliyetlerin sayısı 102 iken 2016 yılında kaydedilen proje ve program faaliyetlerin sayısı 66 olmuştur. Bu da 2016 yılında 2015 yılına göre proje ve program faaliyetlerinin sayısında %35 azalma olduğunu göstermektedir (WB, 2017).

2015 yılında çıkarılan CERs sayısı 122 MtCO₂ eş değer iken 2016 yılında 130 MtCO₂ eş değer olmuştur. 2015 yılındaki CERs sayısı ile 2016 yılı kıyaslandığında %6.5 artış olduğu görülmektedir. 2016 yılı sonuna kadar 1.9 milyarın altında CER çıkarılmıştır. 2016 yılında birincil CER piyasasında, yaklaşık toplam 38 milyar CERs işlem görmüş olup 2015 yılına kıyasla CER piyasası %24 düşüş göstermiştir. Bu işlemlerin çoğu, Avustralya düzenli atık depolama faaliyetleri tarafından yapılmıştır. 2016 yılında ikincil CER piyasasında, yaklaşık toplam 11 milyar CERs işlem görmüş olup bu değer 2015 yılına kıyasla %78 düşüş

göstermiştir. 2016 yılında ikincil piyasada ortalama CER fiyatları €0.4/tCO₂ eş değer (US\$ 0.4/tCO₂ eş değer) olmuştur (WB, 2017).

Çeşitli ülkelerdeki müzakerelerin sonucuna bağlı olarak ve CDM'i ve CER'lerini, ulusal olarak belirlenmiş katkılarını yerine getirme çabalarının bir parçası olarak kullanmak isteyen ülkelerden ve 2021'de başlatılacak olan Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü tarafından kabul edilen Uluslararası Havacılık için Karbon Ofset ve Azaltma Sistemi' den yeni talepler ortaya çıkarabileceği değerlendirilmektedir (UNFCCC, 2018c).

3.9.1.2. JI Güncel Durumu

2006-2016 döneminde yapılan ortak uygulama (JI) ile; emisyon azaltım amacıyla çıkarılan 548 Yöntem 1(Track 1) projesi, 52 Yöntem 2(Track 2) projesi ve 871 milyondan fazla emisyon azaltım birimi (ERUs) oluşturulmuştur (UNFCCC, 2016c).

Ev sahibi Ülke	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		Toplam
	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	
Bulgaristan					3.331.743		2.320.514	30.292	2.369.537	44.068	348.025					14.203	8.458.382
Çek Cumhuriyeti			330.302		1.355.633		979.318		1.640.950		106.931						4.413.134
Estonya					209.527		290.429		580.442		3.092						1.083.490
Finlandiya					71.902		220.551		604.607		74.866						971.926
Fransa			431.851		1.485.851		2.185.413		3.494.098		986.120						8.583.333
Almanya			143.492		1.320.653		3.697.267		7.039.160		1.366.335		1.255		12.108		13.580.270
Macaristan			1.168.831		1.352.484		1.645.676		3.125.368		21.517		952.408				8.266.284
Litvanya				72.184		1.625.389		1.643.504		2.346.649		2.602.126					8.289.852
Yeni Zelanda	120.000		496.567		399.880		1.022.471		203.823		264.146						2.506.887
Polonya			113.540		3.886.344		3.940.154		5.913.325		6.148.056		56.457				20.057.876
Romanya					422.159		1.019.121	2.197.384	2.800.361	2.474.185	311.211				229.641		9.454.062
Rusya Federasyonu					4.206.399		23.773.724		210.452.958		24.473.703	519.512	2.788.604				266.214.900
İspanya							223.251		112.809		515.356						851.416
İsveç												498.538					1.339.899
Ukrayna			1.986.058	1.252.264	9.990.435	1.296.181	45.385.029	2.947.070	278.727.163	841.361	144.097.137	978.959	26.670.734	669.383			517.377.636
Letonya									44.248	3.377.223							44.248
Belçika											400.034						400.034
Toplam	120.000	0	4.670.641	1.324.448	28.033.010	2.921.570	86.702.918	6.818.250	517.108.849	9.083.486	179.116.529	4.599.135	30.469.458	669.383	255.952	0	871.893.629

Şekil 14. JI'nın yıllar itibariyle durumu (UNFCCC, 2019)

Şekil 14 incelendiğinde oluşturulan emisyon azaltım birimlerinin (ERU) 846, 477, 357'si Yöntem 1 kapsamında, 25.416.272'si ise Yöntem 2 kapsamında oluşturulmuş olup

toplam net birim sayısı 871.893.629 olarak hesaplanmıştır. JI kapsamındaki faaliyetler Kyoto Protoko'nün 1. Taahhüt Periyodu sonunda fiilen durmuştur. Ortak Uygulama(JI) Yöntem 1 kapsamında en son emisyon azaltım birimlerinin oluşturulması Ağustos 2015 olup Yöntem 2 kapsamında en son emisyon azaltım birimleri ise Ekim 2014 te oluşturulmuştur.

ERU'lar bir ülkenin Kyoto Protokolü kapsamında tahsis edilen miktar birimlerinin bir kısmını ERU'lara dönüştürerek yaratıldıklarından, JI için ev sahibi Taraf Ülkeler şu anda ikinci taahhüt dönemi için ERU'ları düzenleyememektedir. Bu karar nedeniyle Doha Değişikliği yürürlüğe girinceye kadar, ülkeler Kyoto Protokolü'nün (2013-2020) ikinci taahhüt süresi için ERU'ları düzenleyememekte, 2016'da Emisyon Azaltım Birimlerinin transferleri ve çıkarılmaları gerçekleştirilememektedir (UNFCCC, 2016d).

1 Haziran 2016 tarihi itibariyle JI'de kayıtlı 604 projenin sadece 3 tanesi ormancılık projesi'dir (Gaast ve ark., 2018).

3.9.1.3. Güncel Emisyon Ticaret Sistemleri

Uluslararası Karbon Eylem Ortaklığı'nın 19 Mart'ta yayımlanan en son raporu dünya genelinde emisyon ticaret sistemlerinin (ETS'ler) güçlendiğini ortaya koymaktadır. Ülkelerin Paris Anlaşması kapsamındaki taahhütlerini karşılamak için ETS lerine ilgisi son yıllarda artmıştır. Dünya genelinde 27 yetki alanını kapsayan 20 emisyon ticaret sistemi aktif olup (RGGI, Kaliforniya, Nova Scotia, Quebec, Massachusetts, AB, İsviçre, Kazakistan, Kore, Yeni Zellanda, Çin' in 8 pilot bölgesi olan Beijing, Chongqing, Fujia, Guangdong, Hubei, Shanghai, Shenzhen, Tianjin son olarak Tokyo ve Saitama) küresel GSYİH'nın %40'ını oluşturan ekonomilerde faaliyet göstermektedir. Gelecek bir kaç yıl içerisinde faaliyete geçmesi planlanan 6 yetki alanı (Meksika, Kolombiya, New Jersey, Virginia, Ukrayna, Çin) mevcut olup 12 yetki alanında da (Washington, Oregon, New Meksika, Brezilya, Şili, Türkiye, Tayland, Vietnam, Endonezya, Japonya, Rusya, Tayvan) ETS'nin kurulması düşünülmektedir. Ancak, büyüklük bakımından gelecekteki ağırlık Çin'de olacaktır. Çin'de bir kez aktif olan yerel karbon pazarının dünyanın en büyük şirketi olması beklenmektedir. Bu pazarın emisyon ticaretiyle düzenlenen küresel emisyonların % 8 - 14 arasında olan payını neredeyse iki katına çıkarması beklenmektedir (ICAP, 2019).

ETS'lerde sektör kapsamına bakıldığında enerji, sanayi, iç havacılık, ulaşım, yapı, atık ve ormancılık (Orman yönetimi, kesim, ormansızlaşma, yeniden ormanlaştırma ve ağaçlandırma faaliyetleri dahil olmak üzere orman arazi kullanımından kaynaklanan

emisyollar ve uzaklaştırmalar) olarak sıralanmaktadır. Ormancılık sektörünün mevcut emisyollar ticaret sistemlerindeki payına bakıldığında ise son sıralarda yer almaktadır (ICAP, 2019).

Emisyollar ticaret sistemleri arasında AB Emisyollar Ticaret Sistemi (EU-ETS) üye ülkelerinde yaklaşık 11.000 elektrik santrali ve endüstriyel tesisi kapsayan dünya genelinde bugüne kadar oluşturulan en büyük ve güçlü iklim değişikliği politikasına sahip emisyollar ticaret sistemidir(Qi ve Weng, 2016). 2003'te Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi 2003/87 / EC sayılı Yönergesi ile kurulan AB Emisyollar Ticaret Sistemi (AB ETS), AB'nin iklim değişikliğiyle mücadele politikasının temel yapı taşı oluşturulmaktadır. 2005 yılında AB tarafından uygulanmaya başlanılmıştır (Vlachou, 2013).

AB ETS, 28 AB Üye Devleti, İzlanda, Norveç ve Lihtenştayn olmak üzere 31 ülkeyi ve AB'deki CO₂ emisyollarının %45'ini kapsamaktadır. AB ETS kapsamındaki 31 ülke (AB 28 artı İzlanda, Lihtenştayn ve Norveç) küresel GSYİH'nin % 20'sini ve dünyadaki enerji kaynaklı CO₂ emisyollarının %11'ini oluşturulmaktadır(IETA, 2015).

AB ETS üç evreden oluşmaktadır. 2005-2007 yıllarını kapsayan üç yıllık I. Evrede AB-ETS, AB ülkelerinin toplam CO₂ emisyollarının yaklaşık % 46'sını kapsamıştır(Qi ve Weng, 2016). Kyoto Protokolü 1. Taahhüt Dönemine denk gelen II. Evrede (2008-2012) AB üye ülkeleri kolektif olarak sera gazı emisyollar düzeyini 1990 yılına kıyasla %8 azaltım hedefi almıştır. Bu hedef üye ülkeler arasında farklılık göstermektedir(Japonya %8, Yeni Zellanda % 0 gibi). . AB ETS'nin III. Evresi (2013-2020) Ocak 2013'te başlamış ve 2020'de sona erecek olup emisyollar azaltım hedefi: sera gazı emisyollar düzeyini 1990 yılına kıyasla 2020 yılına kadar %20 azaltım olup ileriye dönük olarak da 2030 yılına kadar %40 azaltım ve 2050 yılına kadar %80-95 azaltım yapmayı olarak planlamaktadır (IETA, 2015).

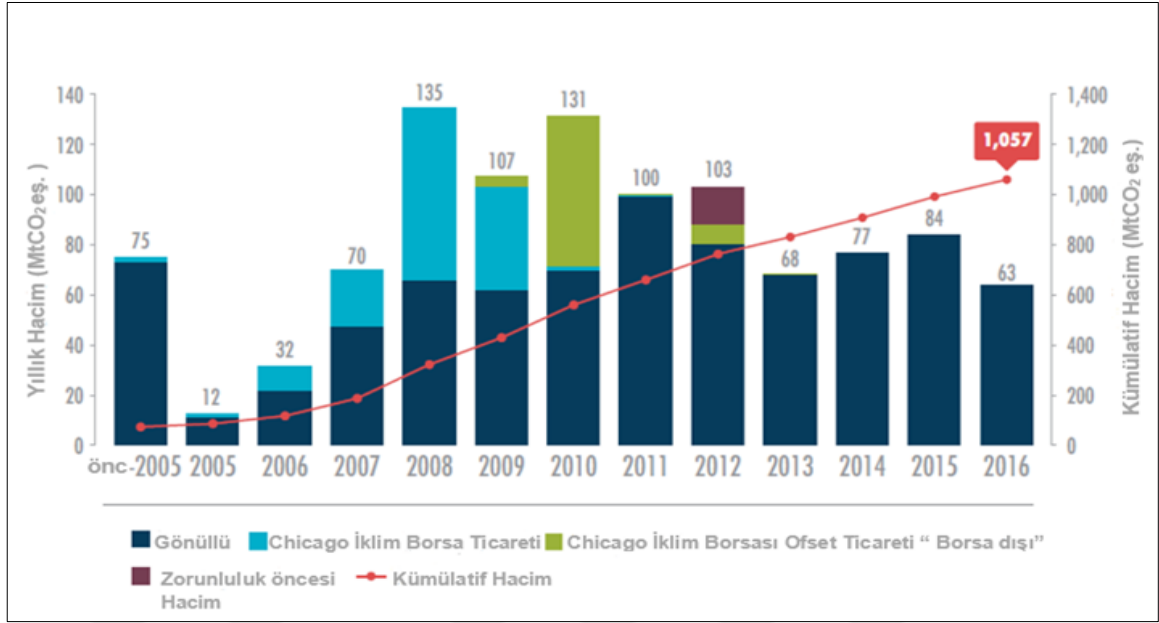
AB Emisyollar Ticaret Sisteminde yer almayan sektörler; ağaçlandırma veya yeniden ağaçlandırma faaliyetleri, nükleer enerji projeleri ve endüstriyel gazların (HFC-23 ve N₂O) imhasını içeren projeler olarak sıralanmaktadır (URL-12). Bugüne kadar, LULUCF kapsamında üretilen karbon kredileri hala AB Emisyollar Ticaret Programında (AB ETS) işlem görmemektedir ve yerel, orman bazlı karbon kredileri, ayrıca BMİDÇS ve Kyoto merkezli karbon muhasebe çerçevesinden kaynaklanan önemli kısıtlamalara tabi olmaya devam etmektedir. Ayrıca, diğer Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) kredilerinden farklı olarak, CDM kapsamında üretilen orman bazlı krediler AB ETS'de işlem görememektedir (Ellison ve ark., 2014).

AB karbon piyasası, son uluslararası gelişmelere bağlı olarak düzenlenmektedir. Paris Anlaşması bağlamında AB, üye ülkeler için zorunlu emisyon azaltma hedeflerini içerecek olan Çaba Paylaşma Yasası'nı (ESR) tasarlamaktadır. Teklif edilen ESR, AB ETS kapsamında yer almayan sektörlerde 2021-2030 dönemi için Üye Devletlerin sera gazı emisyonları konusunda ulusal sınırlar getirecektir. LULUCF kredileri miktar ve tür kısıtlamaları ile birlikte ESR'nin bir parçası olması muhtemeldir. Ancak bunun AB dışından gelen kredileri içerip içermeyeceği netlik kazanmamıştır (EC, 2016).

3.9.2. Gönüllü Karbon Piyasaları

Gönüllü karbon piyasası; zorunlu piyasalar dışında faaliyet gösteren, yasal olarak bağlayıcı emisyon azaltım taahhütlerinin dışında, ülkelerin iklim değişikliğiyle ilgili belirlediği hedef ve politikalarından bağımsız olarak gönüllülük esasında faaliyet gösteren karbon piyasasıdır. Ülkelerin, kurum ve kuruluşların, firmaların, şirketlerin, bireylerin ve sivil toplum örgütlerinin faaliyetleri sonucu oluşan sera gazı emisyonlarını azaltmak ve dengelemek için emisyon azaltımı sağlayan projelerin üretmiş oldukları karbon kredilerini sosyal sorumluluk prensibi çerçevesinde satın almalarına olanak tanımaktadır (ÇOB, 2011). Bu piyasada ticareti yapılan emisyon kredilerine genel olarak Gönüllü Emisyon Azaltım Birimleri (Voluntary Emission Reduction Units –VER) adı verilmektedir (Hamilton ve ark., 2007).

Gönüllü karbon piyasasındaki projelerin büyük çoğunluğu, gönüllü bir karbon standardı tarafından belirlenen kural ve prosedürlere uymaktadır. Bu standartlar, projelerin belirtilen emisyon azaltımlarını sağladıklarından emin olmak için projelerin üçüncü taraf onaylama ve doğrulama işlemlerini yapmasını gerektirir. Standartlar, hangi proje faaliyetlerine ve türlerine izin verildiğine, projelerin nerede bulunabileceğine ve projelerin hangi düzenlemelere uyması gerektiğine göre farklılık göstermektedir. Tüm gönüllü standartlar kredilerin; Gerçek: Projenin gerçekten emisyonları ortadan kaldırdığına veya önlediğine dair kanıtlar olacak; İlave Katkı: emisyon azaltımının bu proje faaliyetleri olmadan gerçekleşmeyeceği; Ölçülebilir: emisyon azaltımlarının hacmi doğru bir şekilde ölçülebilir; ve *Doğrulanabilir*: Tarafsız, üçüncü taraf denetçinin, emisyon azaltımlarını doğrulamış olmasını gerektirmektedir (Hamrick ve Gallant, 2018). Bir projenin bu kriterleri karşılması durumunda, emisyon azaltımlarına eşdeğer karbon ofsetleri meydana gelmektedir.



Şekil 15. Gönüllü karbon piyasalarında işlem hacmindeki tarihsel gelişim (Hamrick ve Gallant, 2017a)

Şekil 15. incelendiğinde 2005 öncesi ve 2016 yılları arasındaki gönüllü piyasalarda işlem gören kredilere genel bir bakış sunmaktadır. Chicago İklim Borsası (CCX) hacmi, ABD'de bulunan projelerin zorunlu düzenlemeyi öngören ABD'li alıcılar tarafından yapılan alımlarını temsil etmektedir.

Teklif edilen üst sınır ticaret yasası 2009 yılında ABD'de geçmemesinin ardından, CCX gönüllü piyasası 2010'da sona ermiştir. CCX kredileri borsa dışı gönüllü olarak işlem görmeye devam etmiştir, ancak 2012 yılında ofsetlerin(karbon kredileri) ticareti sona ermiştir. Zorunluluk öncesi krediler, kredi satın almalarını gerektiren düzenlemeleri öngören aktörler tarafından satın alınmaktadır. 2012 yılında zorunluluk öncesi hacim, Kaliforniya üst sınır ticareti ve Avustralya'nın (artık yürürlükten kaldırılan) karbon vergisine yol göstermesi için belgelenmiştir. Karbon Trendleri Raporu'nun (2016 verilerine dayanarak) Orman Eğilimleri raporunda yer alan 2017 araştırması, Güney Afrika, Güney Kore veya Çin gibi gelişmekte olan zorunlu piyasalar için daha yeni ön uyum faaliyetlerini tespit etmemiştir.

Gönüllü karbon piyasalarının tarihsel gelişimine bakıldığında; ticarete konu kredilerin toplam hacminin yıldan yıla büyük ölçüde değiştiği gözlenmektedir. Nitekim, 2005 ve 2016 yılları arasındaki yıllık piyasa hacmindeki ortalama yıllık yüzde değişim % 50 olmuştur. 2005 yılında sadece 12.5 MtCO₂ eş değer ticarete konu olmuştur. 2005 ve 2007 yılları arasında ticaret hacmi büyümeye devam etmiştir. 2008 yılında ise neredeyse 2007 yılındaki

işlem hacmini ikiye katlayarak 134.5 MtCO₂ eş değer ile zirveye çıkmıştır. 2008 ile 2010 yılları arasında piyasa maksimum gönüllü denkleştirme satışlarını görmüş ve işlem hacmi 2012 yılına kadar yılda 100 MtCO₂ eş değer veya üzerinde kalmıştır. Ancak, 2013'ten bu yana toplam pazar hacmi azalmış; yılda yaklaşık 60 ve 85 MtCO₂ eş değer arasında seyretmiştir.

2016 yılındaki toplam işlem hacmi olan 63.4 MtCO₂ eş değerinin 18.5 MtCO₂ eş değeri birincil piyasadan, 44.8 MtCO₂ eş değeri ikincil piyasadan oluşmuştur. Birincil piyasa değeri 76 milyon dolar, ikincil piyasa değeri ise 107 milyon dolar olup toplam piyasa değeri 191.3 milyon dolar olarak tespit edilmiştir.

2016 yılında gönüllü karbon piyasalarında alınan ve satılan karbon denkleştirme projelerinin 191 milyon dolar değerindeki 63.4 milyon ton CO₂ eşdeğeri, 2015 yılında ticareti yapılan 84.1 MtCO₂ eş değer krediyle karşılaştırıldığında %24'lük bir düşüş gösterdiği saptanmıştır. 2016 yılında gönüllü karbon piyasasında işlem gören yıllık satış hacmi azalmasına rağmen, kümülatif hacim 1 milyar tCO₂ eş değere ulaştığı ilk yıl olmuştur.

İşlem hacmindeki bu gerileme, kısmen gönüllü denkleştirmelerin zorunlu denkleştirme kredilerine dönüştürülmesine imkan tanıyan girişimlere bağlanmaktadır. Bu piyasada hem arz hem de talebi yönlendiren, gönüllü ve zorunlu piyasalar arasındaki etkileşimdir. Örneğin, 2013 yılında Kaliforniya emisyon üst sınır ticaret programı yürürlüğe girdiğinde, bazı Amerika Birleşik Devletleri gönüllü ofsetlerinin ve gönüllü projelerinin zorunlu ofsetlere dönüştürülmesine izin vermiştir. 2016 yılında gönüllü kredi fiyatlarının ortalama 2.9 \$/tCO₂ olduğu Kuzey Amerika ile Kaliforniya piyasasında ortalama 10 - 11 \$/tCO₂ eş değer arasında satılan ofsetlerle karşılaştırıldığında daha sonraki yıllarda Kuzey Amerika'da görülen düşük gönüllü denkleştirme faaliyeti açıklanmaktadır. Benzer bir durumun zorunlu piyasaları oluşturma sürecinde olan Çin ve Güney Afrika'da da meydana gelebileceği düşünülmektedir (Hamrick ve Gallant, 2017a).

3.9.2.1. Gönüllü Karbon Piyasalarında Proje Bölgelerine Göre İşlem Hacmi

Gönüllü piyasalarda işlem gören denkleştirmelerin neredeyse yarısı olan %46'lık kısmı teşkil eden 21.5 MtCO₂ eş değer denkleştirme kredisi ortalama fiyat 1.6 dolardan satılarak toplam 35 milyon dolarlık bir değerle Asya bölgesinden gerçekleşmiştir. Bunun çoğunluğu Hindistan (10 MtCO₂ eş değer), Kore (3.4 MtCO₂ eş değer) ve Çin (MtCO₂ eş değer)' den ve Okyanusya (557.5 KtCO₂ eş değer) ve Avustralya (535.2 MtCO₂ eş değer)

dan gelmektedir. İkinci sırayı ise toplam değeri 29 milyon ABD Doları olan 10.1 MtCO₂ eş değer ile Kuzey Amerika almıştır. Bu arada, daha fazla ormancılık ve arazi kullanımı projesine ev sahipliği yapan Latin Amerika (5.8 MtCO₂ eş değer) ve Afrika (5.8 MtCO₂ eş değer) 'dan elde edilen ofsetler, sırasıyla toplam 22 milyon dolar ve 24 milyon dolarlık toplam değerleri temsil etmektedir (Hamrick ve Gallant, 2017a).

Bazı bölgeler belirli proje kategorilerini desteklemektedir. Asya ve AB dışındaki Avrupa ülkelerinden (Gürcistan, Rusya Federasyonu ve Türkiye) olan ofsetler ağırlıklı olarak yenilenebilir enerji projelerinden (11.8 MtCO₂ eş değer ve 1.3 MtCO₂ eş değer), Latin Amerika ve Karayipler ile Afrika'dan ise esas olarak ormancılık ve arazi kullanım projeleridir (sırasıyla 4.1 MtCO₂ eş değer ve 2.9 MtCO₂ eş değer). Kuzey Amerika'daki (Kanada ve ABD) projelerdeki ofsetler çoğunlukla metan projelerindedir (3.7 MtCO₂ eş değer). Okyanusya'daki (özellikle Avustralya ve Yeni Zelanda'daki) projelerdeki ofsetler, ormancılık ve arazi kullanım projelerinden (274 KtCO₂ eş değer) ve diğer türlerden (283 KtCO₂ eş değer) nispeten eşit ölçüde gelmiştir. Bununla birlikte, bu bölgelerde ayrıca başka proje kategorileri de mevcuttur (Hamrick ve Gallant, 2017a).

Gönüllü denkleştirme projeleri bazı ülkelerde bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde gönüllü karbon projelerinin eksik olmasının ana nedeni bu ülkelerde zorunlu piyasaların bulunması ve bu yüzden de gönüllü karbon denkleştirmelerine ihtiyacın da az olmasıdır. Avrupa' da AB-ETS bulunduğu için dolayı çok az gönüllü proje vardır. Dünyanın diğer kısmında ise gönüllü projeler zorunlu düzenlemeyi bekleyen yerlerde ortaya çıkmaktadır. Zorunlu öncesi veya zorunlu piyasalarının olmadığı yerlerde gönüllü projeler, emisyon azaltım potansiyellerinin dışındaki sebeplerden dolayı belirli bölgelerde yoğunlaşmaktadır (Hamrick ve Gallant, 2017a).

3.9.2.2. Gönüllü Karbon Piyasalarında İşlem Gören Denkleştirmelerin Standartlara Göre Dağılımı

Gönüllü karbon piyasalarında işlem gören karbon denkleştirme projelerinin belirli standartları bulunmaktadır. Bu standartlar, metodolojilerinin özelliklerine göre farklılık göstermektedirler ve bazı standartlar belirli proje kategorilerine, konumlarına ya da proje geliştirme amacına özgüdür. Bunlardan bazıları: Doğrulanmış Karbon Standardı (Voluntary Carbon Standard – VCS), Amerikan Karbon Kayıt Sistemi (American Carbon Registry - ACR), Gold Standard (GS), İklim Eylem Rezervi (Climate Action Reserve-CAR), Temiz

Kalkınma (Clean Development Mechanism - CDM), ISO-14064, Plan Vivo, Karbon Çiftçilik Girişimi (Carbon Farming Initiative - Australia), İklim, Toplum ve Biyoçeşitlilik (Climate, Community & Biodiversity- CCB Standards) standartlarıdır (Hamrick, 2015). 2016 yılında gönüllü piyasalarda işlem gören ofsetlerin neredeyse tamamı (%99) bağımsız bir üçüncü taraf standardı tarafından doğrulanmış olup en çok kullanılan standart %58 paya sahip olan Doğrulanmış Karbon Standardı (VCS) olarak belirlenmiştir. Diğer ofsetler ise %17 GS, %8 CDM, % 8 CAR, %4 ISO-14064, % 3 ACR, %0.6 Plan Vivo ve % 0.3 CFI standardına sahiptir. Geri kalan %1.1 lik kısmı diğerleri ve üçüncü taraf doğrulaması kullanmayan standartlar oluşturmaktadır (Hamrick ve Gallant, 2017a).

3.9.2.3. Gönüllü Karbon Piyasalarında Fiyatlar

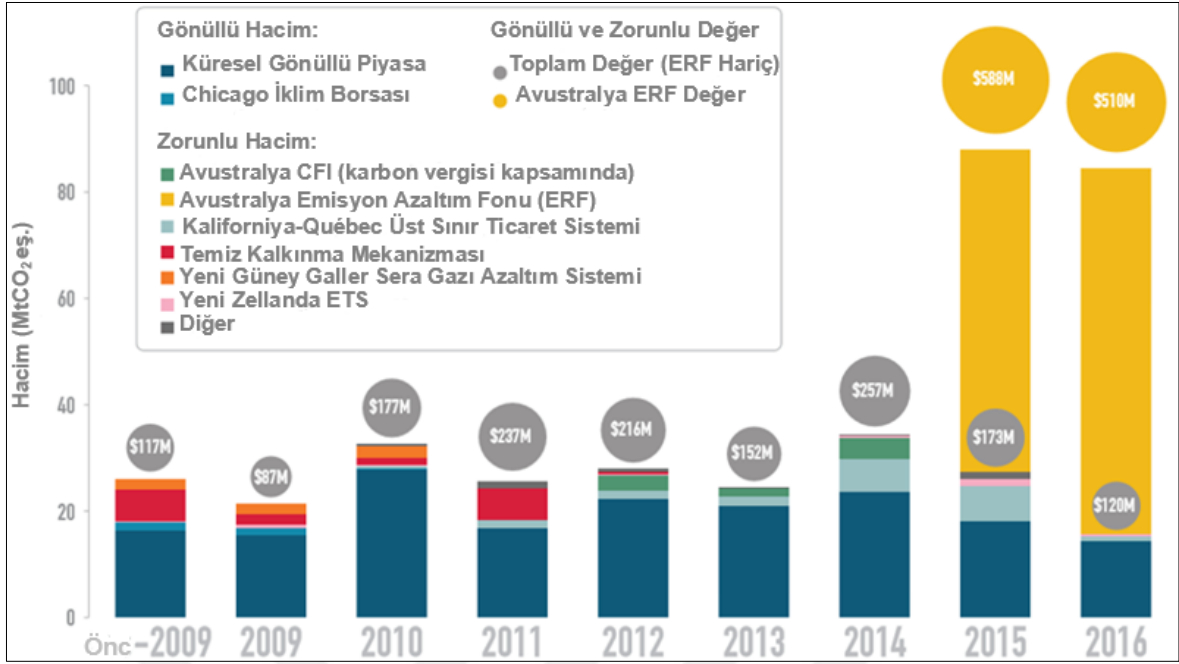
Gönüllü karbon piyasalarında fiyatlar, projenin yeri, standardı, proje tipi ya da diğer niteliklerine göre son derece değişkenlik göstermektedir. Fiyatlar, 0.50\$/tCO₂ ile 50\$/tCO₂ arasında değişiklik göstermektedir. Örneğin, Asya'dan gelen rüzgâr denkleştirme projeleri ortalama 0.7 \$/ tCO₂ eş değer seviyesinde satın alınmış ve satılırken, Afrika'daki ağaçlandırma/yeniden ormanlaştırma projeleri ortalama 6.7 \$/ tCO₂ eş değer seviyesinde işlem görmüştür. Tüm işlemlerde ortalama fiyat 3 \$ / tCO₂ eş değer olarak gerçekleşmiştir.

Satılan çoğu ofset, rüzgâr, REDD + veya metan depolama projelerinden elde edilmiş olup daha küçük veya daha fazla toplum odaklı proje türleri birincil pazarlarda daha belirgin olmuştur.

Birincil Pazar katılımcıları tarafından satılan 18.5 MtCO₂ eş değer denkleştirmenin çoğu REDD +, topluluk odaklı enerji verimliliği ve temiz ocak projelerinden (Clean cookstove Project) oluşmaktadır. Buna karşılık, komisyoncular, perakendeciler ve diğer araçlar tarafından satılan 44.8 MtCO₂ eş değer denkleştirmenin çoğu REDD +, rüzgar ve metan depolama projelerindedir. Daha birçok proje türü, hem birincil hem de ikincil piyasalarda, daha küçük miktarlarda olsa da satılmıştır (Hamrick ve Gallant, 2017a).

3.9.3. Gönüllü ve Zorunlu Piyasalardaki Orman Karbon Kredilerinin Durumu

2009 öncesi ve 2016 yılları arasındaki gönüllü ve zorunlu piyasalardaki ormancılık esaslı emisyon azaltımlarının işlem hacmi ve değerleri Şekil 16.'da verilmiştir.



Şekil 16. Gönüllü ve zorunlu piyasalardaki ormancılık esaslı emisyon azaltımlarının işlem hacmi ve değerleri (Hamrick ve Gallant, 2017b)

Zorunlu piyasalara kıyasla ormancılık sektörü gönüllü piyasalarda işlem hacmi olarak daha fazla yer almıştır. 2016 yılındaki gönüllü orman karbon ofset işlemlerinin değeri 74.2 milyon dolar iken zorunlu piyasalarda Avusturalya ERF hariç 41.9 milyon dolar dahil edildiğinde ise 551.4 milyon dolar olmuştur. Toplam işlem değerinde gönüllü piyasaların 2/3'ü ormancılık karbon ofsetlerinden sağlanmıştır. İşlem hacmi olarak 2015 yılına kıyasla 2016 yılında %21 azalma olmuştur.

Zorunlu piyasalarda CDM kapsamında orman karbon kredisi oluşturmak için kullanılan faaliyetler ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırmadır. Son verilere göre 7804 kayıtlı CDM projesinin sadece 66 tanesi ormancılık projesi olup CDM kredileri içinde A/R kredilerinin payı sadece %0.8'dir. Bunun önemli sebebi ilave katkının ve etkinliğin sağlanması kanıtlanması bakımından karşılaştığı zorluklardır. Paris Anlaşması kapsamında da CDM ile ilgili müzakereler devam etmektedir.

Gönüllü karbon piyasasındaki ormancılık ve arazi kullanım projeleri belirli standartlar çerçevesinde sertifikalandırılarak işlem görmektedir. Bu standartlar;

Doğrulanmış Karbon Standardı (VCS), Gönüllü piyasadaki ormancılık ve arazi kullanım projelerinin çoğu Doğrulanmış Karbon Standardına sahiptir. Ağaçlandırma/Yeniden ormanlaştırma, tarımsal ormancılık ve gelişmiş orman yönetimi gibi farklı proje türleri VCS kapsamında sertifikalandırılmaktadır. Ama en yaygını REDD

+ dir. VCS sertifikalı ofsetlerin büyük bir çoğunluğu İklim Topluluk ve Biyoçeşitlilik (CCB) Standartları da taşımaktadır (Hamrick ve Gallant, 2017b).

Amerikan Karbon Kayıt Standartları (ACR), Ağaçlandırma/Yeniden ormanlaştırma ve gelişmiş orman yönetimi gibi farklı proje türleri ACR kapsamında sertifikalandırılmaktadır (Diaz ve ark., 2011).

Plan Vivo Standardı, Ağaçlandırma/Yeniden ormanlaştırma, tarımsal ormancılık, mangrov restorasyonu, REDD + ve gelişmiş arazi ve orman yönetimi gibi proje türleri Plan Vivo kapsamında sertifikalandırılmaktadır. Plan Vivo ortak faydalara büyük önem vermektedir ve coğrafi kısıtlamalar olmamasına rağmen, düşük veya orta gelirli ülkelerde küçük, kırsal topluluklarda ormancılık ve arazi kullanımı projelerini onaylamaktadır (Hamrick ve Gallant, 2017b). Topluluk esaslı orman yönetimi, tarımsal ormancılık ve ekosistem hizmetlerine karşılık ödeme sağlayan arazi kullanım projelerini sertifikalandırmaktadır (Diaz ve ark., 2011).

Gold Standard, Ağaçlandırma/Yeniden ormanlaştırma ana proje tipini oluşturmaktadır. Ortak faydalara büyük önem vermektedir ve coğrafi kısıtlamalar bulunmamasına rağmen düşük veya orta gelirli ülkelerde küçük, kırsal topluluklarda ormancılık ve arazi kullanımı projelerini onaylamaktadır (Hamrick ve Gallant, 2017b).

İklim Eylemi Rezervi (CAR), Kar amacı gütmeyen bir karbon dengeleme sicili ve standart belirleyici bir yapıdır. 2008 yılında, sera gazı emisyonlarını azaltmak için erken eylemleri gözetmek ve teşvik etmek amacıyla Kaliforniya İklim Eylem Sicili tarafından kurulmuştur. Bu güne kadar ormancılık, atık kaynaklı depolanan metanı (ABD ve Meksika), hayvancılık metanı (ABD ve Meksika), kömür madeni metanı, nitrik asit, organik atık oluşumu ve sindirimi ve ozon tüketen maddelerin imhası için ofset protokolleri geliştirmiştir. Tarım alanı yönetimi ve yeniden ağaçlandırma projeleri için protokoller geliştirilmektedir (Diaz ve ark., 2011).

İklim, Topluluk ve Biyoçeşitlilik Standartları (CCB Standartları), iklim değişikliğinin azaltılması ve uyumu konusunda arazi tabanlı karbon projelerinin yerel toplumu destekleme ve biyoçeşitlilik eş faydaları üzerindeki etkilerinin yanı sıra performansını değerlendirmek ve onaylamak için 2005 yılında İklim, Topluluk ve Biyoçeşitlilik İttifakı (uluslararası STK'ların ortaklığı) tarafından geliştirilmiştir. CCB Standartları kendi karbon azaltma ve ölçüm standartlarına sahip olmasa da, gönüllü karbon piyasasında (örn. VCS) bulunan diğer karbon standartları kullanılarak geliştirilen karbon projeleri için ek onaylama ve doğrulama görevi görür; Projelerin yerel toplum ve biyoçeşitlilik üzerindeki etkisini belgelemektedirler (Hamilton ve ark., 2007).

Gönüllü piyasadaki ormancılık ve arazi kullanım projelerinin %82'si Doğrulanmış Karbon Standardına sahiptir. Ağaçlandırma (tree-planting), tarımsal ormancılık ve gelişmiş orman yönetimi gibi farklı proje türleri VCS kapsamında sertifikalandırılmaktadır. Ama en yaygını REDD +'dır. VCS sertifikalı ofsetlerin %73'ü İklim Topluluk ve Biyoçeşitlilik (CCB) Standartları da taşımaktadır. CCB standardı karbon dışı ortak fayda standartıdır ve VCS orman karbon projelerine eklenir. Tarihsel olarak, VCS ve CCB tarafından onaylanmış ofsetler, sadece VCS tarafından onaylanmış olanlara göre daha yüksek fiyatlardan satılmıştır ancak bu 2016 yılında geçerli olmamıştır. VCS onaylı ofsetler ortalama 4.6\$ / tCO₂ eş değer, VCS + CCB ofsetleri 4.1\$ / tCO₂ eş değer satılmıştır. Muhtemelen bu projelerin yerlerinden dolayıdır; VCS + CCB ofset fiyatları düşük gelirli ülkelerde üretilmeye meyilli olup, ofset fiyatları genellikle daha düşüktür (Hamrick ve Gallant, 2017b).

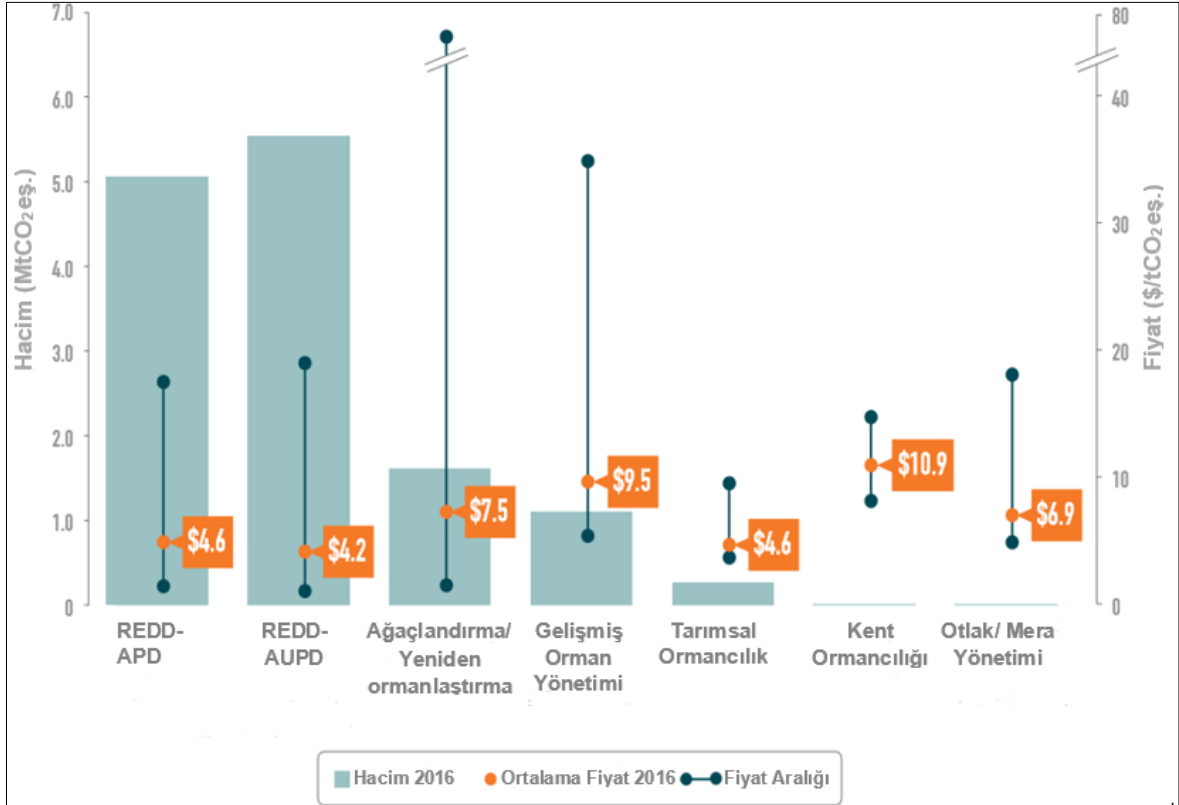
ACR sertifikalı ofsetler 2016 yılında değer ve hacim olarak pazarın en büyük ikinci payını oluşturmuştur. İşlem yapılan ACR sertifikalı ofsetlerin büyük bir kısmı ya geliştirilmiş orman yönetiminden ya da ağaç dikiminden gelmiştir. ACR ofsetleri ortalama fiyatların üzerinde 8.9 \$/tCO₂ eş değer olmuştur. Bu durumun sebebi kısmen ACR sertifikalı projelerin çoğunlukla Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunması olarak açıklanmaktadır (Hamrick ve Gallant, 2017b).

Gold Standart ve Plan Vivo her ikisi de ortak faydalara büyük önem vermektedir ve coğrafi kısıtlamaları olmamasına rağmen, her iki standart da düşük veya orta gelirli ülkelerde küçük, kırsal topluluklarda ormancılık ve arazi kullanımı projelerini onaylamaktadır. Gold Standard, pazar hacminin yaklaşık % 4'üne sahip olup bu ofsetler ortalama 5.7 \$ / tCO₂ eş değer fiyatından işlem görmüştür. Ağaç dikimi ana proje tipini oluşturmuştur. Plan Vivo, pazar hacminin % 2'sini oluşturmuş ve bu ofsetler ortalama 8 \$ / tCO₂ eş değer fiyattan işlem görmüştür. Plan Vivo, orman projesi türleri; ağaç dikimi, agro-ormancılık, mangrov restorasyonu, REDD + ve gelişmiş arazi ve orman yönetimidir (Hamrick ve Gallant, 2017b).

2016 yılında, üçüncü taraf doğrulama standardı kullanmayan proje işlemleri pazar hacminin sadece % 0.3'ünü oluşturmuş olup en yüksek fiyattan satılmıştır (20.1 \$ / tCO₂ eş değer). “Diğer” kategorideki ofsetler de ikinci en yüksek fiyatı oluşturmuştur (11,5 \$ / tCO₂ eş değer), ancak bunlar toplam orman ve arazi kullanım ofsetlerinin % 1'inden daha azına tekabül etmektedir ve bu projelerin hepsi fiyatların daha yüksek olduğu Kuzey Amerika'da bulunmaktadır. Benzer şekilde Avustralya Karbon Tarım Girişimi ofsetleri yüksek fiyatlara sahip (ortalama 8,9 \$ / tCO₂ eş değer) olup pazarın çok küçük bir bölümünü oluşturmuştur

(%2) ve sadece Avustralya'da kullanılmıştır. Tüm orman karbon projelerinin %99'u en az bir tane eş fayda türü içermektedir (Hamrick ve Gallant, 2017b).

Gönüllü karbon piyasaları 2016 yılında 66 milyon amerikan dolarından fazla orman karbon denkleştirme projeleri işlem görmüştür. Bu denkleştirme projelerinin %99 VCS standartına sahiptir.



Şekil 17. Ormanlık karbon projelerinin proje tipine göre dağılımı (Hamrick ve Gallant, 2017b)

Proje kategorilerine göre baktığımızda; 2016 yılında gönüllü karbon piyasalarında en çok alım satımı yapılan proje kategorileri 18.3 MtCO₂ eş değer işlem hacmiyle yenilenebilir enerji kaynakları ve 13.1 MtCO₂ eş değer işlem hacmiyle ormancılık ve arazi kullanımı olmuştur. İşlem gören hacmin %26.8'ini ormancılık ve arazi kullanım kategorisi oluşturmaktadır. Gönüllü karbon piyasalarının toplam değerinin %46.5'i ormancılık ve arazi kullanım denkleştirmelerinden gelmektedir. Yenilenebilir denkleştirme ofsetleri ortalama 1.4 dolardan satılırken ormancılık ve arazi kullanım denkleştirmeleri 5.1 dolardan satılmıştır (Hamrick ve Gallant, 2017a).

Proje türlerine göre; 2016 yılı gönüllü karbon piyasalarında ormancılık ve arazi kullanımı kategorisi içerisinde ormancılık proje tiplerinin hacmi 12.1 MtCO₂ eş değer olmuştur. REDD+ proje tipi 9.7 MtCO₂ eş değer, Ağaçlandırma ve Yeniden Ormanlaştırma (A/R) 1.3 MtCO₂ eş değer ve Gelişmiş Ormancılık Yönetimi (IFM) 1.1 MtCO₂ eş değer hacim ile bu piyasada yer almışlardır. 2016 yılında hacim olarak en çok alınıp satılan proje tipi 9.7 MtCO₂ eş değer ile REDD+'ı 8.2 MtCO₂ eş değer ile rüzgâr enerjisi takip etmiştir. REDD+ proje tipinden elde edilen ofsetlerin ortalama fiyatı 4.2 dolar, Ağaçlandırma ve Yeniden Ormanlaştırma (A/R) ofsetleri ortalama 8.1 dolar ve Gelişmiş Ormancılık Yönetimi (IFM) ofsetleri 9.5 dolardan işlem görmüştür (Hamrick ve Gallant, 2017a).

Gönüllü piyasalardaki karbon kredilerinin yaklaşık üçte biri orman karbon kredilerindedir. Orman karbon kredilerinin çoğunluğu gelişmekte olan ülkelerde üretilmektedir. Son zamanlarda piyasada arz fazladır ve kredilerin fiyatı düşük kalmaktadır. Orman karbon projelerinde ton başı CO₂ fiyatı 3 ile 10 ABD doları arasında değişmektedir.

3.9.3.1. Orman Karbon Kredilerinin Eş Faydaları ve Maliyetleri

Emisyon azaltma yükümlülüğü olmayan gönüllü karbon piyasasında karbon kredisi alıcıları, etik nedenlerle katılmak, yeşil imajlar oluşturmak veya gelecek yönetmelikler hazırlamak için kredi satın alırlar. Bu bağlamda, orman karbon projeleri diğer projelere göre daha caziptir, çünkü emisyon azaltımını sağlarken aynı zamanda ortak faydalar sağlayabilmektedirler (Chenost ve Gardette, 2010; Peter-Stanley ve ark., 2013). Bir orman karbon projesi, sosyo-ekonomik ortak faydaları (iş yaratma, yoksulluğun azaltılması ve alternatif geçim kaynakları) ve / veya çevresel ortak faydaları (erozyon kontrolü, su kaynaklarının yönetimi ve biyolojik çeşitliliğin korunması gibi) ve faydaların, kredi alıcılarının motivasyonlarını yerine getirdiği bilinmektedir (Ekosecurities, 2009). Bu nedenle orman karbon projelerinin ortak faydaları, gönüllü karbon piyasasında proje geliştirme ve kredi işlemleri için önemlidir.

Orman karbon kredilerine üzerine yapılan çalışmada karbon kredileri ve gönüllü piyasa verileri arasında lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, orman karbon projelerinin eş faydalarının, karbon kredisi işlemlerini etkileyen önemli bir faktör olduğu ortaya konulmuştur. Gönüllü karbon piyasasında CCB Standartları etiketli projeler ve eş fayda odaklı standartlar kullanan projelerden elde edilen kredilerin yüksek işlem oranı, ortak fayda potansiyeli olan kredilerin (örneğin, kurumsal sosyal sorumluluk, yerel

toplulukların sosyal uyumunun ve gönüllü liderliğin desteklenmesi ve olumlu çevresel etkiler gibi) sadece emisyon azaltımı üzerine odaklanılan kredilere kıyasla tercih edildiği belirlenmiştir. Yine gönüllü karbon piyasasında orman karbon kredilerinin pazar rekabet gücünü güçlendirmek için ortak faydaların artırılmasının önemli olduğu ve zorunlu karbon piyasasının aksine, gönüllü karbon piyasasında katı karbon standartlarının her zaman kredi işlemi performansını garanti etmediği tespit edilmiştir (Lee ve ark., 2017).

Karbon kredilerinin maliyetleri kredi türüne göre değişmektedir. Orman karbon kredilerinin maliyetleri farklı sınıflandırılmıştır. Hein ve ark. (2017) karbon kredilerini genel olarak: (i) arazi edinme maliyetleri; (ii) dikim ve / veya rehabilitasyon dahil olmak üzere orman yönetimi için maliyetler; (iii) karbon kredilerinin proje tasarımı, doğrulanması, tescili ve satışı ile ilgili işlem maliyetleri; ve (iv) yerel arazi kullanıcıları ile müzakere ve fayda paylaşımı ile ilgili maliyetleri (bazı ülkelerde, örneğin Endonezya'da yerel halkla faydaları paylaşmak zorunludur) olarak sınıflandırırken Chenost ve ark. (2010) karbon kredi maliyetlerini teknik, karbon ve yönetim maliyeti olarak 3 gruba ayırmıştır. Ormancılık sektöründen piyasa tabanlı sistemler aracılığıyla karbon emisyonlarının azaltılması iklim değişikliğinin etkileriyle mücadelede maliyet etkin önlem olarak düşünülmektedir. Ama işlem maliyetleri bilinmemekte ya da yetersiz kalmaktadır. İşlem maliyetleri genellikle maliyet oluşturan faaliyetlere bağlı olarak tanımlanmaktadır. İşlem maliyetlerinin kilit unsurlarını genel olarak projenin, işlemlerin, işlem yapanların ve kurumsal tasarım özellikleri oluşturmaktadır (Phan ve ark., 2017).

İşlem maliyetleri, kullanılan standarda, projenin alanına ve boyutuna bağlı olarak, ton CO₂ eş değer başına tipik olarak 1.5 - 3 ABD doları arasındadır. Orman karbon kredileri söz konusu olduğunda, proje geliştiricileri, örneğin, sürdürülebilir kereste üretimi veya kereste dışı orman ürünü hasatından veya biyoçeşitlilik veya su havzası yönetimi kredilerinden ek gelir elde edebilir (Hein ve ark., 2017). Bu maliyetler ve potansiyel ortak faydalar, piyasada sunulan orman karbon kredilerinin fiyatına yansıtılmaktadır.

3.9.4. Ormancılık Projelerinin Potansiyel Sorunları

Ormancılıkla ilgili projeler hem iklim değişikliğini hafifletmek hem de karbon kredileri için önemli pazar fırsatları sunma potansiyeline sahiptir. Ancak ormancılık projeleriyle ilgili bazı konular kaygı ve tartışmalara yol açmıştır. Birincil endişe, ormancılık faaliyetlerinin oluşturduğu kredilerin bütünlüğü ve güvenilirliğidir. Güvenilir olması için,

bir orman kredisinin doğrudan bir emisyon kaynağından kaynaklanan emisyon azaltımına eşit net CO₂ azaltımı veya tutumu sağlamalıdır. Güvenilir krediler üretmek için projelerin özgün katkı sağlaması, doğrulanabilir, ölçülebilir ve uygulanabilir olmaları, sızıntı ve kalıcılık sorunlarının kontrolü gerektirmektedir (Gorte ve Ramseur, 2010).

Özgün katkı probleminin çözümü için, projesiz mevcut durumda meydana gelen emisyonlar ile proje uygulamasıyla birlikte meydana gelecek emisyonları arasında bir fark olduğunun ortaya koyulmasını gerektirmektedir. Projenin olumlu bir fark yaratması beklenir. Projenin özgün katkısı çevresel, teknolojik, uygulanabilirlik, finansal ve yatırım getirisi gibi farklı şekillerde olabilir (ÇOB, 2009).

Karbon kaçağı ya da sızıntı, bir projenin doğrudan karbon emisyonu azaltım miktarının, başka bir yerde karbon salımları vasıtasıyla azalması sonucu ortaya çıkmaktadır. Aslında, sera gazı emisyonları proje alanının içinden proje alanının dışına kolayca kayabilir ve bu gibi durumlarda, karbon dengelemeleri yapılmasına rağmen net sera gazı azaltımı olmamaktadır. Büyük ölçekli orman karbon dengeleme projeleri geliştirilip uygulandığında yerel davranışta önemli değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Sızıntı etkileri birçok nedenden ötürü ortaya çıkabilmekte ve orman bazlı kredi projelerinin gerçek iklim yararlarını sorgulayabilmektedir. Örneğin, bir tarım arazisi karbon kredisi elde etmek için orman arazisine dönüştürülürse kaybedilen arazinin yerine çevresindeki bölgenin ormansızlaştırılması söz konusu olabilir ve sızıntı etkilerine neden olabilmektedir. (Kohlhoff, 2009).

Karbon projesinde emisyonları azaltmaya yönelik uygulanan faaliyetler başka bir yerde dolaylı olarak emisyon artışına neden olabilir (Kägi ve Schöne, 2005). Yine belirli bir ülkede veya projede uygulanan, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik tasarlanmış faaliyetler sebebiyle hedeflenen emisyon kaynağı faaliyetlerin azalmasından ziyade yer değiştirdiği durumlarda da sızıntı meydana gelebilmektedir. Örneğin düzenlemeler sebebiyle karbon yoğun bir sanayinin gelişmiş bir ülkeden gelişmemiş bir ülkeye taşınması.

LULUCF projeleri kalıcılık bakımından risk taşımaktadır. Doğal ya da insan kaynaklı etkiler nedeniyle sağlanan emisyon azaltımları atmosfere geri dönebilir. Orman ekosistemleri açık sistemlerdir ve diğer sistemlerle etkileşim halindedirler ve yangın, rüzgâr, böcek zararı gibi doğal etkilere maruz kalma potansiyeline sahiptirler. İdare müddetini dolduran veya silvikültürel müdahaleler nedeniyle ormanlarda kesim yapılmaktadır. Arazi kullanım değişimi olabilmektedir. Bunlar karbon kaybına neden olmaktadır. O zamana kadar sağlanan emisyon azaltımı atmosfere salınım olarak geri dönmektedir. Bu nedenle

ormancılık karbon projelerinden elde edilen karbon kredilerinin kalıcılığının sağlanması gerekmektedir (Galika ve Jackson, 2009; Beane, 2012).

LULUCF proje faaliyetlerinin muhasebesinin zorluğu, bu konudaki kararların karmaşıklığı, tanım karmaşası, arazi sınıflandırmalarının sorun teşkil etmesi, bir tanıma giren arazinin diğer tanıma da girebilmesi, Kyoto Protokolü'nün 3. maddesinin ve ilgili Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık Rehberinin karmaşık niteliği, Temiz Kalkınma Mekanizması altında oluşturulan orman kredilerinin geçici niteliği de potansiyel sorunlar arasında görülmektedir.

Karbon piyasalarında ormancılık projelerinin az yer kaplamasının nedenleri ise;

- Ormancılık karbon projelerinin temel sorunları kaçak, süreklilik (kalıcılık) ve özgün katkı olarak belirtilmektedir. Bu faktörlerin bir sonucu olarak, ormancılık projeleri JI ve CDM pazarlarında hiçbir zaman ciddi bir pazar payı elde edememiştir.
- Ormancılık sektörünün KP'nin 3.3 ve 3.4 maddeleri ile sınırlandırılması, bu maddeler içerisindeki faaliyetlere de kısıtlamalar getirilmesi ve LULUCF proje faaliyetlerinden elde edilen kredilerin kullanılmasının bir takım sınırlamalara tabi olması.
- LULUCF faaliyetlerinden elde edilen kredilerin sonraki döneme aktarımının olmaması. AAU'lar sınırlama olmaksızın bir sonraki döneme aktarılabilirken LULUCF faaliyetiyle oluşturulan birimler, RMU'lar, tCER'ler, ICER'ler ve özellikle JI LULUCF projeleri tarafından üretilen ERU'lar (ve dolayısıyla RMU'lardan dönüştürülen), devredilemez (UNFCCC, 2005c).
- Orman karbon projelerinin AB-ETS'de işlem görmemesi.
- Proje aşamalarının seyrinin yavaş ve uluslararası projelendirme giderlerinin yüksek olmasıdır.

3.9.5. Karbon Fiyatlandırma Girişimleri

Düşük karbonlu veya karbonsuz ekonomiye geçişte çeşitli faaliyetleri desteklemek için gereken mali yatırımları mobilize etmeye yardımcı olduğu düşünülen karbon fiyatlandırmasının önemine dair hem ülkeler hem de işletmeler arasında artmakta olan fikir birliği mevcuttur. Ülkeler için karbon fiyatlandırması emisyon azaltımının gerçekleştirilmesine yönelik araç ve gelir kaynağı olarak görülmektedir. İşletmeler karbon

fiyatının işlemleri üzerindeki mevcut veya potansiyel etkisini değerlendirmek, maliyet tasarrufu ve gelir olanaklarını tespit etmek için karbon fiyatlandırmasını araç olarak kullanmaktadırlar. Uzun vadeli yatırımcılar ise iklim değişikliği politikalarının yatırımları üzerindeki etkisini belirleyip yatırımlarını düşük karbonlu faaliyetlere yönlendirmek için karbon fiyatlandırmasını kullanmaktadırlar (WB, 2015).

Karbon fiyatlandırması, sera gazı emisyonlarına açık bir fiyat veren girişimler anlamına gelmektedir. Buna emisyon ticaret sistemleri, mahsup mekanizmaları, karbon vergileri ve sonuçlara dayalı iklim finansmanı (RBCF) dahildir. Fosil yakıt sübvansiyonlarının kaldırılması (bazen "negatif karbon fiyatlandırması" da denir), yakıt vergilendirmesi, yenilenebilir enerji desteği ve enerji verimliliği sertifika ticareti gibi sera gazı emisyonlarını dolaylı olarak fiyatlandıran diğer politikalar da gereklidir (WB, 2018).

Paris Anlaşması 4 Kasım 2016 yılında yürürlüğe girmiştir. 2018 yılı itibariyle BMİDÇS'ne Taraf 197 ülkenin 195'i anlaşmayı imzalamıştır. Küresel sera gazı emisyonlarının % 87'sini temsil eden 175 Taraf onay belgelerini tevdi etmiştir. Paris Anlaşması karbon fiyatlandırma mekanizması olmamasına rağmen 6. maddesi bu mekanizmaların geliştirilmesine zemin hazırlamıştır. NDC'lerinde uluslararası karbon fiyatlandırmasından bahseden tarafların sayısı 76, yerel karbon fiyatlandırmasından bahseden tarafların sayısı 5, uluslararası ve yerel karbon fiyatlarından bahseden tarafların sayısı 7 olmak üzere küresel sera gazı emisyonlarının %56'sını temsil eden 88 Taraf Ülke taahhütlerini karşılamada karbon fiyatlandırmayı kullanacağını belirtmiştir (WB, 2018).

Ulusal yetki bölgelerinde bulunan 25 emisyon ticaret sistemi ve temel olarak ulusal düzeyde uygulanan 26 karbon vergisinden oluşan 11 GtCO₂ eş değeri veya küresel sera gazı emisyonunun yaklaşık yüzde 20'sini kapsayan 51 karbon fiyatlandırma girişimi uygulanmaktadır (WB, 2018).

Karbon fiyatları 1 ABD doları ile en fazla 139 \$/tCO₂ eşdeğeri arasında büyük ölçüde değişmektedir. 2018 yılında, ETS'lerin ve karbon vergilerinin toplam değeri 82 milyar dolardır. 2017 yılının 52 milyar doları olan değerine göre %56 artış göstermiştir. Hükümetler, 2017 yılında karbon fiyat gelirlerinde yaklaşık 33 milyar dolar artış sağlamıştır. Bu, 2016 yılında elde edilen 22 milyar dolara kıyasla yaklaşık 11 milyar dolar artış göstermektedir (WB, 2018).

Paris Anlaşması'nın ormancılık ve karbon piyasaları açısından önemli maddeleri (UNFCCC, 2015):

- Paris Anlaşması'nın ormancılıkla ilgili öne çıkan maddeleri, 5.1 ve 5.2 dir. 5.1. Taraf Ülkeler ormanlar dahil Sözleşmenin 4. Madde 1. Paragrafı doğrultusunda sera gazı yutak ve rezervuarları korumak ve arttırmak için eyleme geçektir. 5.2. Taraf Ülkeler sonuç odaklı ödemeler dahil Sözleşme kapsamında kabul edilmiş mevcut çerçeve dahilinde REDD+ ve sürdürülebilir alternatif politik yaklaşımların uygulanması için karbon dışı faydalarda dikkate alınarak ortak entegre azaltım ve uyum yaklaşımlarını uygulama ve desteklemesidir.
- Paris Anlaşması'nın 6. Maddesi tarafların NDC'lerini uygulaması bakımından azaltım ve uyum faaliyetlerinde üst düzeyde isteklilik sağlanması, sürdürülebilir kalkınma ve çevresel bütünlüğün desteklenmesi için gönüllü iş birliği yapmalarına olanak tanır (6.1.madde). Tarafların böyle bir uluslararası işbirliği yapmaları halinde karbon fiyatlandırması daha düşük maliyetli emisyon azaltımları sağlayan olası bir mekanizmadır.
- Verimli, kapsamlı bir uluslararası karbon pazarının geliştirilmesine olanak sağlayan yöntemler de dahil olmak üzere Paris Anlaşması'nın 6.2 ve 6.4 maddesi kapsamında ortak yaklaşımların işlevsellik kazanabilmesi için fikir birliğine varılmalıdır. Uluslararası kredilere olan genel talep düşük kalmaktadır ve gelecekteki talep belirsizdir. Bu belirsizlikte CDM, JI ve gönüllü piyasalar gibi mevcut uluslararası mekanizmalar ile Paris Anlaşması kapsamındaki yeni yaklaşımlar ve mekanizmalar arasındaki ilişkinin açık olmaması etkilidir.
- Paris Anlaşması'nın 6.2. Maddesi, Taraf ülkelerin gönüllülük esasında uluslararası olarak transfer edilen azaltım sonuçlarını (ITMO'lar) kullanarak NDC'lerini karşılamayı seçebilecekleri ortak yaklaşımları kapsamaktadır. Burada ITMOs kullanımında mükerrer sayımdan kaçınılması gerektiği de vurgulanmıştır.
- Paris Anlaşması'nın 6.4. Maddesi ülkelerin sera gazı emisyonlarını azaltım ve sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmaları için bir mekanizma oluşturmaktadır. Bu mekanizma Anlaşmaya Tarafların toplanmasına hizmet eden Taraflar Konferansının yetkisi ve rehberliği (CMA'nın) altındadır. Emisyon azaltımları, ev sahibi Taraf ülkenin veya başka bir ülkenin NDC'sini yerine getirmek için kullanılabilir (6.4. c). Mekanizma, hem kamu hem de özel kuruluşlar tarafından azaltım faaliyetlerini teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

Paris Anlaşması'nın 6. Maddesi kapsamındaki işbirlikçi yaklaşımlar üzerine yapılan çalışmalar Taraflar Ülkeler uzlaşma sağlayamadıkları için henüz sonuçlandırılmamıştır.

Bunlar: Madde 6 (İşbirlikçi Yaklaşımlar), Madde 6.2 (Uluslararası Transfer Edilebilir Azaltma Sonuçları (ITMO'lar)), Madde 6.4 (işbirlikçi yaklaşımlar altındaki mekanizma) ve Madde 6.8 (piyasa dışı yaklaşımlar) dir (UNFCCC, 2018d). Bu konuda Paris Anlaşması kapsamında üç tür piyasa ve piyasa dışı mekanizmanın işlevsellik kazandırılması amaçlanmaktadır. Bunlar; Uluslararası transfer edilen azaltma seçeneklerinin (ITMO'lar) ülkeleri arasındaki transferler için ortak mekanizma; Özel sektör taraflarının emisyon azaltma birimleri oluşturmasına ve satmasına izin veren mekanizma ve piyasa dışı mekanizmalardır (ENB, 2018).

Paris Anlaşması 6. Maddesi üzerine günümüzde müzakereler devam etmektedir. Bu madde ile Kyoto Protokolü sonrasında karbon piyasa mekanizmalarının devamlılığı konusunda düzenlemeler yapılmıştır. Bu maddede, CDM ve JI'nın mekanizmalar kapsamında değerlendirilmesi netlik kazanmamıştır.

3.9.5.1. Karbon Fiyatlandırma Girişimlerinde Ormancılık

Paris Anlaşması ile birlikte taraf ülkeler ulusal katkı beyanlarındaki hedeflere ulaşmada ormancılık sektörüne büyük önem vermişlerdir. Bu kapsamda karbon fiyatlandırma girişimlerinde ormancılıkla ilgili farklı düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler;

i) Gelişme aşamasında olanlar

Güney Afrika'da karbon vergisi formunda karbon fiyatlandırma girişimi olarak, Taiwan emisyon ticaret sistemi, Fransa'da gönüllü karbon arazi sertifikasyonu, Hollanda'da yeşil anlaşma pilot ulusal karbon piyasası, Meksika zorunlu emisyon ticaret sistemi, Ontario üst sınır ticareti düşünülmektedir (Hamrick ve Gallant, 2017b).

ii) Orman karbon kredilerini dahil eden zorunlu karbon fiyatlandırma sistemleri

Çin'de ulusal düzeyde üst sınır ticaret programına ilave olarak belediye ve eyalet düzeyinde 8 tane faaliyete hazır üst sınır ticaret programı bulunmaktadır. Hepsinde ormancılık ve arazi kullanımı Çin Sertifikalı Emisyon Azaltım (CCERs) birimleri kabul edilmektedir. Japonya, Tokyo- Saitama üst sınır ticareti, Kore Emisyon ticaret sistemi, Kolombiya karbon vergisi, Kanada'da Alberta ofset kredi sistemi ve Britanya Kolumbiyası İklim Eylem Planı, Quebec üst sınır ticareti, Amerika'da Kaliforniya üst sınır ticareti ve Bölgesel Sera Gazı Girişimi, Avusturalya Emisyon Azaltım Fonu ve Yeni Zelandada Emisyon Ticaret Sistemleri orman karbon ofsetlerine dahil edilmiştir (Hamrick ve Gallant, 2017b).

iii) Gönüllü karbon fiyatlandırma sistemleri

Japonya’da J-Credit sistemi, Kore’de orman karbon ofset sistemi, Birleşik Krallık’da Woodland Karbon Yasası, Kolombiya Sera Gazı Emisyonları için gönüllü azaltım mekanizması, MexiCO₂ karbon ticaret programı gönüllü karbon fiyatlandırma sistemleri olarak kabul edilmiştir (Hamrick ve Gallant, 2017b).

3.10. Türkiye’de Karbon Piyasası

Türkiye, her ne kadar Kyoto Protokolü’nün emisyon ticaretine konu olan esneklik mekanizmalarından yararlanamıyorsa da bu mekanizmalardan bağımsız olarak işleyen, çevresel ve sosyal sorumluluk ilkesi çerçevesinde kurulmuş Gönüllü Karbon Piyasası’na yönelik projeler uzun süredir geliştirilmekte ve uygulanmaktadır (MoEU, 2016a). Gönüllü Karbon Piyasası, Dünya Karbon Piyasası’nda çok küçük bir yüzdeyi temsil etse de Türkiye’nin bu pazardan etkin şekilde faydalanması, karbon pazarlarına gelecekteki katılımı için önemli bir fırsat sunmaktadır. Mevcut durumda, Gönüllü Karbon Piyasasında karbon varlığını geliştiren 348 proje bulunmaktadır. Bu projelerin, yıllık 26 Milyon CO₂ eşdeğeri sera gazı emisyonu azaltımı gerçekleştirmesi beklenmektedir (MoEU, 2018a). Gönüllü karbon projelerinin % 72’si projeye ev sahipliği yapan ilk beş ülkede yer almaktadır: Hindistan (442), Çin (426), Amerika Birleşik Devletleri (351), Türkiye (124) ve Brezilya (97) (Hamrick ve Gallant, 2018).

Tablo 8. Türkiye’ de ki mevcut karbon projelerinin sektörlere göre dağılımı (MoEU, 2018a)

Proje Türü	Proje Sayısı	Yıllık SG Emisyon Azaltım Potansiyeli (tCO ₂ -eq)
Hidroelektrik	146	8,543,540
Rüzgar Enerjisi	145	11,223,783
Biyogaz/ Atıktan Enerji Üretimi	34	4,104,066
Jeotermal	11	1,868,256
Enerji Verimliliği	12	268,557
TOPLAM	348	26,008,202

Türkiye, küresel gönüllü karbon piyasasında belirgin bir rol oynamaktadır ve Avrupa’da gönüllü karbon kredilerinin en büyük satıcısı konumundadır. 2007-2015 döneminde, Türkiye, 200 milyon doların üzerinde değeri olan 35 milyon ton CO₂ eş değer

işlem yapmıştır. Bu işlem hacmi, şimdiye kadar Avrupa'daki toplam pazar hacminin yaklaşık yüzde 70'ine karşılık gelmektedir. 2015 yılında Türkiye, Avrupa'daki tüm birincil işlemlerin yaklaşık yarısı olan 3.1 milyon ton CO₂ eş değerden sorumludur. Bu, Türkiye'yi Kenya ve Brezilya dahil olmak üzere diğer büyük oyuncularla eşit olarak Birleşik Amerika, Hindistan ve Endonezya'dan sonra dünyada gönüllü karbon değişimlerinin dördüncü büyük tedarikçisi yapmıştır. Ancak, işlem hacminin yüksek olmasına rağmen, bu işlemlerin toplam değeri 2013'te 18.6 milyon ABD dolarından 2015'te 4.3 milyon ABD dolarına düşmüştür. Türkiye'nin gönüllü karbon işlemlerinin çoğu, rüzgar, hidro ve toprak dolgu metan projeleri tarafından üretilen VER'lerin satışlarından elde edilmiştir (URL-13).

Türkiye 2016 yılında işlem yapılan hacim 1.9 MtCO₂ eş değer ile ortalama fiyat 1.1 dolardan toplam değeri 2 milyon dolar olduğu belirtilmiştir (Hamrick ve Gallant, 2017a).

Türkiye'de karbon projeleri öncelikle iki standarttan birinde geliştirilmektedir. Bunlar; Gold Standard ve Doğrulanmış Karbon Standardıdır. Nisan 2016 itibarıyla Türkiye, 235 kayıtlı projeye imza atmış olup bunların 125 tanesi Gold Standard, 110 tanesi Doğrulanmış Karbon Standardıdır. Her iki standartta, emisyon azaltma projelerinin geliştirilmesi ve uygulanması için uluslararası çapta saygın bir çerçeve olarak ön plana çıkmakta ve dünya çapında işlem görmektedir.

3.10.1. Türkiye'nin Emisyon Ticaret Sistemindeki Durumu

Karbon Piyasasına Hazırlık (PMR) Ortaklığı Projesi Dünya Bankası, gelişmekte olan ülkelere ve yükselen ekonomilere pazar mekanizmalarından aktif olarak yararlanmaları için gerekli kapasitenin geliştirilmesini sağlamada "Karbon Piyasasına Hazırlık Ortaklığı (PMR)" adlı bir teknik destek programı uygulamıştır (MoEU, 2016a). Türkiye, Dünya Bankası ile hibe anlaşmasını ilk imzalayan ülke olmuş ve 2013 yılından itibaren izleme, raporlama ve doğrulama mevzuatının uygulanması ile karbon fiyatlandırma mekanizmaları hakkındaki çalışmaların yapılmasına olanak tanınmıştır. Proje kapsamında, emisyon ticaret sistemi, karbon vergisi gibi karbon fiyatlandırma mekanizmaları, sonuç odaklı finansman gibi emisyon azaltım mekanizmalarının analitik olarak detaylı bir şekilde çalışılması, bu mekanizmaların uygulanması durumunda karşılaşılabilecek ekonomik ve sektörel etkilerin belirlenerek karbon fiyatlandırma politikalarının uygunluğu hakkında bir sentez raporu hazırlanması planlanmaktadır. Proje süresince, karbon fiyatlandırma mekanizmalarına dair

kapasite geliştirme, farkındalık oluşturma ve eğitim çalışmalarının ilgili paydaşlar ile koordinasyon içerisinde gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır (URL-14).

Nisan 2012’de Türkiye, kapsamlı ve zorunlu İzleme, Raporlama ve Doğrulama (MRV) sistemi için yeni bir yönetmelik çerçevesi kabul etmiştir. İzleme 2015 yılında, raporlama (2015 emisyonları) ise 2016 yılında başlamıştır. Türkiye, 2013'ten itibaren enerji, çimento ve rafineri sektörlerinde pilot çalışmalar aracılığıyla MRV yönetmeliğini geliştirmek için PMR ile birlikte çalışmaktadır. MRV sektörlerinde emisyon ticareti ve diğer piyasa temelli araçların kullanım seçeneklerini keşfetmek için bir dizi çalıştaylar ve analitik çalışmalar yapılmaktadır (ICAP, 2019).

Türkiye’ye yönelik karbon piyasası politika seçeneklerini belirten bir sentez raporu Kasım 2018’de İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kuruluna sunulmuştur. Türkiye 2018 yılı süresince PMR’den ek fon sağlayarak, uygun bir karbon fiyatlandırma politikasının pilot uygulamasına yönelik zemin hazırlamak için taslak yasa geliştirmekte ve teknik ve kurumsal kapasiteyi geliştirmektedir (ICAP, 2019).

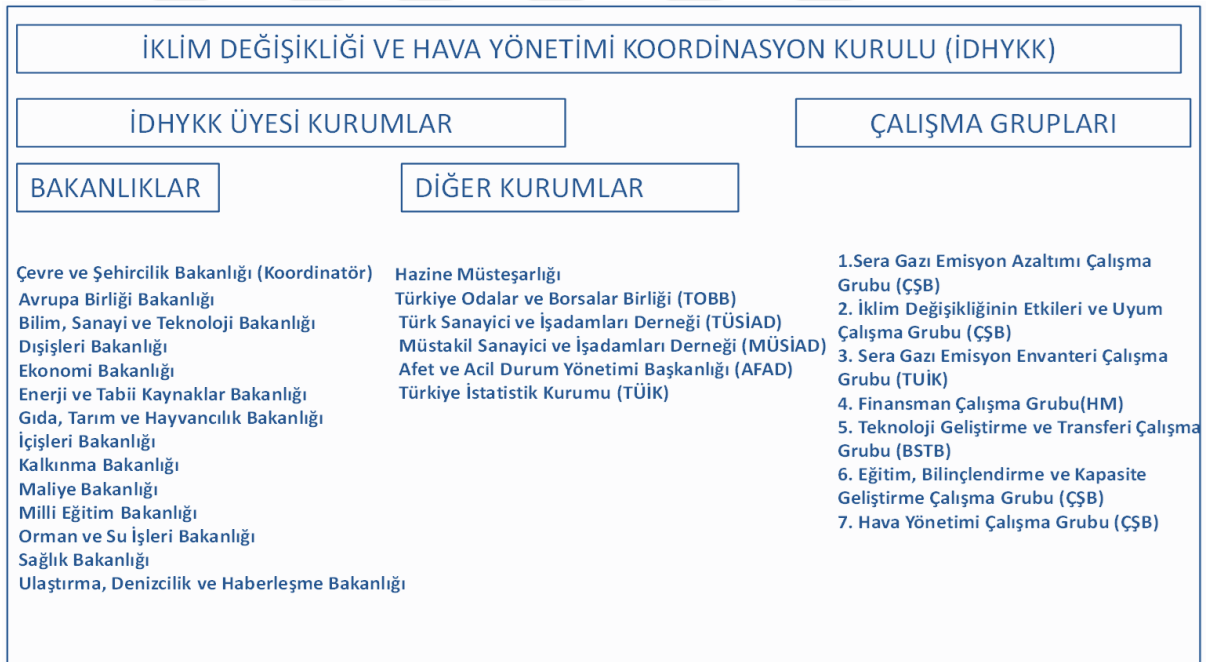
Türkiye aynı zamanda AB üyeliğine adaydır ve dolayısıyla AB üyeliğinin çevresel yükümlülüklerini yerine getirmeyi hedeflemektedir (AB ETS direktifi dahil). Türkiye MRV mevzuatı, yaklaşık 900 işletme için CO₂ emisyonu için tesisat düzeyinde bir sistem kurmuştur. Sektör kapsamı, enerji sektörünü (yanma yakıtları > 20 MW'dan fazla) ve sanayi sektörlerini (kok üretimi, metaller, çimento, cam, seramik ürünleri, yalıtım malzemeleri, kağıt ve kağıt hamuru, belirtilen eşik ebatları/üretim seviyelerine göre kimyasallar) içermektedir (ICAP, 2019).

3.11. Türkiye’deki Kurumsal Yapılanma

Türkiye’de 2001 yılında iklim değişikliğinin zararlı etkileriyle mücadele kapsamında gerekli önlemlerin alınması, kamu ve özel sektör kurum ve kuruluşları arasında koordinasyon ve görev dağılımı sağlanması, uygun iç ve dış politikaların belirlenmesi amacıyla 2001/2 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK) oluşturulmuştur. 2004/13 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile oluşturulan bu kurulda yeniden yapılandırılmaya gidilmiştir. Bu konu 2010 yılında 2010/8 ve 2012 sayılı Genelgeler ile revize edilmiştir. 2013 yılında ise 2013/11 sayılı Başbakanlık Genelgesi uyarınca; 2012/22 sayılı genelgeyle kurulan "hava emisyonları koordinasyon kurulu" ile birleştirilerek yeniden yapılandırılmış olup “İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi

Koordinasyon Kurulu” (İDHYKK) adını almıştır. Kurul Çevre ve Şehircilik Bakanının Başkanlığında, Avrupa Birliği, Bilim, Sanayi ve Teknoloji, Dışişleri, Ekonomi, Enerji ve Tabii Kaynaklar, Gıda, Tarım ve Hayvancılık, İçişleri, Kalkınma, Maliye, Milli Eğitim, Orman ve Su İşleri, Sağlık, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlıklarının Müsteşarları, Hazine Müsteşarı, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) Başkanı, Türk Sanayici ve İşadamları Derneği (TÜSİAD) ve Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği (MÜSİAD) Genel Sekreterlerinden oluşturulmuştur. Kurula ihtiyaç duyulması halinde; alt kurul, komite, danışma grupları ile geçici ve kalıcı çalışma grupları oluşturma yetkisi de verilmiştir.

İDHYKK üyesi kurumlar, Koordinatör Kurumları ile birlikte Çalışma Grupları ve konuları Şekil 18.’de verilmektedir.



Şekil 18. İDHYKK Kurumsal Yapı

9 Temmuz 2018 Tarihli ve 30473 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 703 nolu Anayasada Yapılan Değişikliklere Uyum Sağlanması Amacıyla Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile bazı Bakanlıkların birleştirilmesi, bazı Bakanlıkların ise isminin değiştirilmesi yoluna gidilmiştir. Buna göre; Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı birleştirilerek Tarım ve Orman Bakanlığı olmuştur. Maliye Bakanlığı ile

Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığının isimleri değiştirilmiş, Maliye Bakanlığının yeni ismi Hazine ve Maliye Bakanlığı, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığının yeni adı Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı olmuştur. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının ismi ise aynı kalmıştır. İDHYKK altında oluşturulmuş olan 7 çalışma grubu aynı kalmıştır. Çalışma gruplarında sorumlu kuruluşlarda değişiklik olmuştur.

Sera Gazı Emisyon Envanteri Çalışma Grubunda sorumlu kuruluşlar: TUİK, ETKB, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı iken (MoEU, 2016b) Sera Gazı Emisyon Envanteri Çalışma Grubunda sorumlu kuruluşlar: TUİK, ETKB, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı olarak düzenlenmiştir (MoEU, 2018b).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde İklim değişikliği dairesi başkanlığı kurulmuştur. Türkiye’de ormanların yönetiminden sorumlu tek kuruluş olan Orman Genel Müdürlüğü iklim değişikliği ile mücadelede en önemli kurumların başında yer almaktadır. Bu kapsamda Orman Genel Müdürlüğü’nün örgütsel yapısı önem arz etmektedir.

3.11.1. Orman Genel Müdürlüğü’ndeki Kurumsal Yapılanma

2004/13 sayılı Başbakanlık Genelgesi çerçevesinde IDKK kurulmuş ve IDKK çalışma usul ve esasları kapsamında 8 ayrı çalışma grubu belirlenmiştir. Bu çalışma gruplarından 6 numaralı LULUCF çalışma grubu faaliyetlerinin koordinasyon görevi 2005 yılından itibaren Çevre ve Orman Bakanlığı Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı’na verilmiştir (ÇOB, 2006).

2008 yılında ise İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulunca belirlenen çalışma gruplarından “Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık Çalışma Grubu-AKAKDO” nun koordinatörlük görevi OGM’ye verilmiştir. OGM adına çalışmalar, 2012/8 sayılı Orman ve Su İşleri Bakanlığı Genelgesi kapsamında Dış İlişkiler, Eğitim ve Araştırma Daire Başkanlığı bünyesinde kurulan Yutak Alanlar ve İklim Değişikliği İhtisas Grubu ve bu ihtisas grubuna bağlı "Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU)" alt çalışma grubu tarafından yürütülmektedir.

"İklim değişikliği ile ilgili politikalar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı koordinasyonunda ilgili bakanlıkların ve kuruluşların katılımı ile belirlenmekte ve gerçekleştirilmektedir.

Türkiye'deki ulusal iklim değışikliği etkinlikleri, ÇŞB'nin yönetsel ve yasal şemsiyesi altında, ilgili kurum ve kuruluşların üst düzey temsilcilerinin katılımı ile oluşturulan İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu (İDHYKK) tarafından yürütölmektedir. İDHYKK kapsamında, sektörlere ilişkin çalışmaları yürötmek üzere 11 teknik çalışma grubu kurulmuştur.

2013/11 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile yeniden düzenlemeye gidilen yapıda; Koordinatör kuruluşun ÇŞB olduğu 1 nolu Sera Gazı Emisyon Azaltımı (SGE) alışma Grubu'nun Arazi Kullanımı ve Ormancılık Sektöründe SGE Azaltımı adlı çalışma konusunda ve yine koordinatör kuruluşun ÇŞB olduğu, 2 nolu İklim Değişikliğinin Etkileri ve Uyum alışma Grubu' nun Su Kaynakları Yönetimi, Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik eşitlilik ve Ormancılık, İklim Değişikliği Projeksiyonları ve Sistemik Gözlem adlı çalışma konularında ise Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSİB) yer almaktadır.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sanayi devrimiyle birlikte ekonomik büyümenin ve nüfus artışının en önemli itici güçleri olan insan faaliyetleri ve fosil yakıt kullanımı atmosferdeki sera gazı emisyonlarının hızla yükselmesine neden olarak doğal ekolojik sistemleri ve insanlığı zararlı etkilere maruz bırakan ve tüm yaşam alanlarında etkisi olan karmaşık iklim değişikliği sorunuyla karşı karşıya kalınmasına neden olmuştur. İnsanlığın ortak sorunu olan iklim değişikliği ile mücadele küresel çapta çabalar gösterilmesini ve işbirliğini gerekli kılmıştır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) 1992 yılında kabulünden itibaren, emisyonların azaltılmasına yönelik küresel bir anlaşma varmayı amaçlayan “Taraflar Konferansları” olarak bilinen kapsamlı uluslararası müzakereler gerçekleştirilmektedir. Sözleşme, ülkelerin iklim değişikliğiyle mücadelede genel hükümler çerçevesinde azaltım yapmalarını, KP sadece belirli ülkelere emisyon azaltım ve sınırlandırma taahhütü getirmiş ve Paris anlaşması ise tüm ülkelere ulusal katkı beyanları doğrultusunda sorumluluk vermiştir.

Uluslararası sözleşmelere taraf olan ülkeler gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olarak sınıflandırılmıştır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarında etkin ve verimli olabilmeleri için teknoloji transferi, finansal destek ve kapasite geliştirmelerine imkan tanıyan çeşitli mekanizmalar geliştirilmiştir. Bu mekanizmalar beraberinde karbon piyasalarını getirmiştir. Sözleşmeye taraf ülkeler iklim değişikliğiyle mücadelede azaltımı karbon piyasaları ve karbon fiyatlandırma girişimleri ile gerçekleştirebilmektedir. Bu sayede ülkeler emisyon azaltım hedeflerine ulaşmak ve düşük karbonlu ekonominin temellerini oluşturmak için ihtiyaç duydukları finansal desteği sağlayabilmektedirler. Ancak iklim değişikliği ile mücadelede küresel çabalar noktasında eksiklikler bulunmaktadır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği ile Mücadele Çerçeve Sözleşmesi ve beraberindeki Kyoto Protokolü’nün temeli “kirleten öder” felsefesine dayanmaktadır. Taraf ülkeler bu felsefe doğrultusunda emisyon azaltım taahhütlerinde bulunmuşlardır. Ancak gerek ekonomik gerekse politik nedenlerden dolayı tarihsel sorumluluğu olan gelişmiş ülkeler yapabileceklerinden daha az emisyon azaltım taahhütü almışlardır.

Kyoto Protokolü birinci dönem emisyon azaltım hedefi %5 iken dönem sonu bu hedef %22.6 olarak gerçekleşmiştir. KP 1 Gerçekleşme süresinin tamamlanmasının ardından 17 Taraf Ülke, ilk taahhüt süresi için oluşturdukları birimlerden toplam 137.153.029 sertifikalandırılmış emisyon azaltım birimi (CERs), 163.314.432 emisyon azaltım birimleri (ERUs) ve 5.794.523 adet tahsis edilmiş miktar birimleri (AAUs) olmak üzere Kyoto Protokolünün ikinci taahhüt dönemine devretmiştir (UNFCCC, 2018e).

Bu durum özellikle gelişmiş olan ülkelerin iklim değişikliği ile mücadelede yapabileceklerinden daha az çaba gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

Sözleşmelere taraf olan gelişmiş ülkeler sanayileşmelerini tamamladıklarından dolayı günümüzdeki emisyon trendleri sanayileşmesini tamamlayamayan gelişmekte olan ülkelere göre daha düşüktür. Ancak tarihsel süreçte kirletici pozisyonunda olan gelişmiş ülkeler yeteri kadar çaba göstermemelerinin yanında gelişmekte olan ülkelere mekanizmalar aracılığıyla teknoloji transferi yaparak ekonomilerine katkı sağlamaya devam etmektedirler. Örneğin, kuruluş amacı gelişmiş ülkelere iklim değişikliğine uyum çalışmalarında fon sağlamak olan Yeşil İklim Fonuna 2020 yılına kadar 100 milyar dolar aktarılması gerekirken Lima Konferansı'nda bu fon için sağlanan miktarın sadece 10 milyar dolar olduğu açıklanmıştır.

İklim değişikliği konusu günümüzde çevresel bir realite olarak karşımızda olmasına rağmen taraf ülkelerin ekonomik ve politik tutumları bu sorunun çözümünde olumsuz etki yapmaktadır. Kyoto Protokolü birinci döneminde emisyon azaltım ve sınırlama hedefi olan gelişmiş ülkelere bazıları (Japonya, Avustralya, Kanada, Rusya) Doha Düzenlemesiyle Kyoto Protokolü'nün ikinci döneminde yer almamaktadırlar. Ülkelerin bu kararı almalarındaki etkenlerin başında ABD, Hindistan, Çin gibi büyük ekonomilerin emisyon azaltım taahhütlerinden kaçınması gelmektedir. Yine Kyoto Protokolü ikinci dönem emisyon azaltım hedefi %18 olmasından dolayı bu ülkeler sanayilerinde ve dolayısıyla ekonomilerinde yaşanacak olumsuz etkilerden kaçınmak amacıyla da Kyoto Protokolü ikinci döneminde yer almamışlardır.

Kyoto Protokolü EK-B ülkelerinin emisyon azaltım hedefleri ve taahhütleri bulunmakla birlikte ülkelerin hedefleri farklılıklar göstermektedir. Örneğin, Japonya'nın emisyon azaltım hedefi %6, Fransa'nın %8, Amerika Birleşik Devletleri'nin % 7 olarak belirlenmiştir. Kyoto Protokolü kapsamında emisyon azaltım ve sınırlama taahhütü alan ülkeler 1990 yılına göre (bazı ülkeler farklı baz yılı seçmişlerdir) %5 azaltım hedefini karşılamakla yükümlü kılınmışlardır.

2014 yılında UNFCCC Sekreteriyasına sunulan bilgilere göre; söz konusu ilk taahhüt dönemi sonunda toplam sera gazı emisyonlarında 1990 baz yılına göre % 22.6 azaltım sağlanmıştır (URL-15). Kyoto Protokolü'nde emisyon azaltım hedefleri bulunan ülkelerin bir kısmı bu hedefleri tuturup hatta hedef değerinin üzerinde azaltım sağlarken bir kısmı bu hedeflere ulaşamamalarının yanında emisyon değerlerini artırmışlardır. Örneğin, Avrupa Birliği ülkelerinin kolektif azaltım hedefi % 8 iken bazı Avrupa ülkeleri, hedeflerini karşılamış veya hedeflerini aşmışlardır. ABD, ekonomisi geçiş sürecinde olan bazı EK-B ülkeleri ve Kanada ise emisyon azaltımından ziyade salınımların artırmışlardır. 1990 yılı dışındaki baz yılını seçen piyasa ekonomisine geçiş sürecinde olan Bulgaristan (1998), Macaristan (1985-1997 yılları ortalaması), Polonya (1988), Romanya (1989) gibi Doğu Avrupa ülkeleri baz yıldaki ekonomik nedenlerden dolayı emisyon azaltımı yapmış gibi gözükselerde haksız karbon kredileri elde etmişlerdir. Kyoto Protokolü 1. Dönem sonunda teknik olarak hedefi gerçekleştirmiş gibi gözüksede bu süreçte bu tüm küresel emisyonlar büyümeye devam etmiştir.

KP1 emisyon azaltımlarında sektörlerin payını inceleyen bir çalışmada enerji sektörünün en yüksek sera gazı emisyonu azaltmalarına katkıda bulunduğu, çoğu ülkenin, seçtikleri LULUCF faaliyetlerinden sınırlı miktarda sera gazı azaltımı elde ettikleri ortaya konulmuştur. LULUCF'in sera gazı emisyonu azaltımında katkısının önemli ancak küçük bir paya sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durum muhasebe kurallarında önemli değişiklikler olmadıkça, gelecekteki emisyon azaltmalarının temel olarak fosil yakıt tüketimini azaltma eylemlerinden kaynaklanacağını, tarım ve LULUCF sektörlerinin yardımcı rol oynamaya devam edeceğini göstermektedir (Liua ve ark., 2016).

Karbon emisyon azaltımlarını teşvik etmek için karbon piyasa mekanizmaları ve girişimleri kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarla bu mekanizmaların işleyişi için gerekli düzenlemeler yapılmasına karşın uygulamaları istenilen düzeyde gerçekleşmemiştir. Bu durumun başlıca nedeni; Kyoto Protokolü'ne taraf olan ülkelerin emisyon hedeflerine ulaşmaları neticesinde karbon piyasaları açısından arz fazlasının oluşması olarak düşünülmektedir. Taraf ülkeler bu durumun aşılması için çeşitli girişimleri bulunmaktadır. Örneğin Avrupa Birliği, üye ülkelerine ulusal emisyon sınırlandırma düzenlemesi olan Emisyon Paylaşım Düzenlemesi (ESR) ni yürürlüğe koymuştur. Yine piyasalardaki arz fazlalığının giderilmesi için gemcilik ve havacılık sektörlerinde de emisyon azaltım uygulamaları yürürlüğe girmiştir.

2016 yılı verilerine göre toplam küresel karbon piyasasının hacmi 6.03 GtCO₂ olup parasal değeri ise 30.2 milyar dolardır. Karbon piyasasının işlem hacminin tamamına yakını (%99) zorunlu piyasalardan oluşmaktadır. Zorunlu piyasaların işlem hacmi 5.96 GtCO₂ olup parasal değeri ise yaklaşık 30 milyar dolardır. Zorunlu ve gönüllü piyasalarda işlem gören ormancılık projelerinden elde edilen karbon kredileri incelendiğinde; zorunlu piyasada işlem gören ormancılık kredileri toplamı 41.9 milyon dolar iken gönüllü piyasalarda bu değer 74.2 milyon dolardır. Ormancılık projelerinden elde edilen karbon kredilerinin gönüllü piyasaların toplam değerinin %37.1'ni oluştururken, bu krediler zorunlu piyasanın %0.14'ni oluşturmaktadır. Küresel iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarında ormanların önemi oldukça yüksektir. Bu nedenle başta Kyoto Protokolü olmak üzere tüm uluslararası süreçlerde bu duruma vurgu yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Ancak başta Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi olmak üzere mevcut zorunlu piyasaların çoğunda (Yeni Zelanda ve Kanada'da sınırlı olmak koşuluyla ticareti yapılmaktadır) ormancılık karbon kredileri işlem görememektedir. Bu durumun nedeni; ülkelerin ormancılık projelerini riskli yatırım kapsamında değerlendirmeleridir.

Karbon piyasalarında özellikle CDM kapsamında üretilen karbon kredilerinde piyasada arz fazlası oluşmuştur. Bu durum karbon kredilerinin fiyatlarında düşüşe neden olarak ülkelerin artık uluslararası piyasalardan ziyade ulusal piyasalarında işlem görmeye başlamalarına ve ulusal piyasalarının daha aktif kullanımına yol açmıştır. Bu kullanım beraberinde ulusal pazarların daha korumacı işletilmesini ve uluslararası karbon piyasalarında işlem gören ormancılık projelerinden elde edilen kredilerin miktarının azalmasına neden olmuştur.

Ormancılık karbon kredilerinin üretimi zor olmakla birlikte kalıcılık problemi bulunmaktadır. Karbon kredisi sağlanan projede ormanın doğal felaketlerden zarar görmemesinin (yangın, böcek, fırtına vb.) yanında üretim – bakım faaliyetleri de emisyon kaynağı teşkil edebilmektedir. Kyoto Protokolü ikinci döneminde bu durum için metodolojik düzenlemeler getirilmesine rağmen zorunlu karbon piyasalarında ormancılık karbon projelerinden elde edilen krediler hacimsel olarak düşük kalmaktadır. Yine ormancılık karbon kredilerinin kalıcılık probleminin yanında özgün getiri, karbon kaçağı, muhasebeleştirme - metodoloji zorluğu, yaşanan tanım kargaşası ve kısıtlamalar da zorunlu piyasalarda ormancılık kredilerinin daha az işlem görmesine neden olmaktadır.

Türkiye ile ilgili bugüne kadar alınan Taraflar Konferansı kararları 26/CP.7, 1/CP.16, 2/CP.17, 1/CP.18 ve 21/CP.20' dir. Türkiye'nin durumunda bir değişiklik olmamıştır.

Türkiye, BMİDÇS'nin diğer EK-I Taraflarından farklı bir konumda, özel şartları tanınmış, sözleşmenin EK-II listesinde yer almayan, KP'nin EK-B'sinde tanımlanan bağlayıcı sera gazı emisyon azaltım taahhüdü bulunmamaktadır. Türkiye için sözleşmenin temel prensiplerini oluşturan tarihsel sorumluluk, ortak fakat farklılaşmış sorumluluk ilkesi, eşitlik ve EK ülkelerinin sınıflandırılmasındaki farklılıkların yeniden revize edilmesi önem arz etmektedir.

Türkiye, her ne kadar Paris Anlaşmasını imzalayan taraf ülkelerden olsa da Anayasamızın 90. Maddesi hükmünce milletlerarası sözleşmelerin yürürlüğe girmesi meclis onayına tabi olduğundan ve henüz Paris Antlaşması TBMM'nin onayından geçmemiş bulunduğundan yürürlüğe girmemiştir. Türkiye, bu anlaşmanın hedeflerinden biri olan 2 C° sıcaklık artışı sınırlaması içinde fosil yakıtların kullanımının azaltılması konusunda enerji sektöründe gerekli düzenlemeleri yapacağını beyan etmiştir. Ancak CAT (2019) Türkiye'nin de içinde bulunduğu ülkelerin (ABD, Rusya, Sudi Arabistan gibi) Ulusal Katkı Beyanlarını kritik derecede yetersiz bulmuştur. Türkiye'nin artan enerji talebini yeni kömür kaynaklı enerji santrallerinden karşılamayı planlaması Paris Anlaşması kapsamında verilen Ulusal Katkı Beyanı ile tam anlamıyla tezatlık oluşturmaktadır. Türkiye, 2017 yılı verilerine göre enerji ihtiyacının %88'ni fosil yakıtlardan ve elektrik arzının %33'nü (2016 yılına göre %16 artış) ise kömürden karşılamıştır. Bu durum CAT (2019) raporunu doğrulamakla birlikte Türkiye'nin özellikle yenilebilir enerji kaynaklarına yönelik politikalarının gözden geçirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Gençay ve ark. (2019) Türkiye'nin çevre ve orman mevzuatlarının PA'nın gelişmiş ve gelişmekte olan ülke tarafları için belirlenmiş kriterleri ne ölçüde karşıladığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Türkiye'nin ulusal mevzuattaki mevcut yeterlilik düzeyi ormanların korunması ve artırılması, sürdürülebilir orman yönetimi, envanter tespiti, raporlama ve planlama, teşvik ve finansal destek, teknoloji gelişimi ve transferi, ulusal ve uluslararası işbirliği, kamu bilinci, eğitim ve katılım kriterleri bakımından analiz edilmiş: Ormanlar ve çevre ile ilgili Türk mevzuatının gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında zayıf olduğu, ulusal yasalar arasında Orman Genel Müdürlüğü Teşkilat Kanunu yüksek bir yasa olduğu ve özellikle ormanların korunması ve genişletilmesi kriterinin yeterli ölçüde karşıladığı, teknoloji gelişimi ve transferinde önemli eksiklik olduğunu, sürdürülebilir orman yönetimi kriterinin de yetersiz olduğu ortaya çıkmıştır. Türkiye mevcut mevzuat yapısı korunursa ve gelişmekte olan ülke olarak değerlendirilirse, PA yükümlülüklerini yeşil iklim fonundan yararlanarak daha kolay bir şekilde karşılayabileceği, gelişmiş ülkeler kategorisinde

değerlendirilirse, ilgili ulusal mevzuat ve düzenlemelerin gözden geçirilmesi ve gerekli yeterlilik seviyesine ulaşması için önemli değişiklikler yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Türkiye'nin KP-1 ve KP-2 süreçlerinde emisyon azaltım hedeflerinin olmaması iklim değişikliği ile mücadele sürecinde kısıtlı alanda faaliyet göstermesine neden olmuştur. Ancak "bekle gör politikası" olarak isimlendirilebilecek bu durum Türkiye'nin elde ettiği deneyimlerle gelecekteki iklim değişikliği ile mücadele konusunda politika ve stratejilerini oluşturması açısından olumlu bir durum olarak değerlendirilebilir.

Türkiye, gönüllü karbon piyasalarında ilk 5 ülke içinde yer almakta ve özellikle gönüllü karbon piyasalarında yenilenebilir enerji projelerinden kredi sağlamaktadır. Türkiye'nin uluslararası süreçlerdeki özel konumu itibarıyla (özel şartları olan EK-I ülkesi) sadece gönüllü piyasalarda işlem yapabilmektedir. 2016 yılı verilerine Türkiye'nin işlem hacminin parasal değeri, küresel gönüllü karbon piyasasının %1'ne (2 milyon dolar) karşılık gelmektedir. Ancak gönüllü piyasaların işlem hacmi zorunlu piyasalara göre oldukça düşük kalmaktadır. Dolayısıyla Türkiye üretmiş olduğu kredilerden daha az gelir elde etmektedir. Bouyer ve Serengil (2017) Türkiye'nin 2013- 2020 yılları arasında ormanlardan elde edilebilecek karbon kredisini 179.1 MtCO₂ (yıllık yaklaşık 22.4 MtCO₂) eş değer bulmuştur. Bu çalışmada orman yönetimi için ton başına maliyet 66.7 dolar, ağaçlandırma için ise 86.4 dolar olarak bulunmuştur. Bulunan bu değerler diğer sektörlerle kıyasla düşük olmakla birlikte sadece karbon tutma bakımından projeler üretilmesi açısından oldukça yüksek olmaktadır ve Türkiye ormanlarının sadece karbon tutmaya yönelik işletilmesinin çok maliyetli olduğunu göstermektedir.

Kuş ve ark. (2017) Türkiye'de A/R karbon sektöründeki son gelişmeleri, koşulları, fırsatları ve tehditleri inceleyen "Türkiye'de Ağaçlandırma ve Yeniden Ormanlaştırma Alanlarının Karbon Sertifikasyonu" adlı çalışmasında, Türkiye'de gönüllü karbon piyasalarında ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırma projelerinden karbon kredisi elde etmek için yasal ve teknik şartları incelenmiştir. Çalışma ile Türkiye'de hektar bazında elde edilecek küçük miktardaki A / R karbon kredilerinin sertifikasyon maliyetlerinin orantısız bir şekilde yüksek olduğunu ve 30 yıllık bir A/R proje döngüsünün karbon sertifikasyon maliyetinin yaklaşık olarak 110.000 \$ olduğunu hesaplamıştır. Bu maliyet hesabına proje tasarım geliştirme, kayıt, onaylama ve doğrulama süreçleri dahil edilmiş olup ağaçlandırma masrafı ve net bugünkü değer hariç olarak hesaplanmıştır. Karbon kredi satışlarından gelir kazanmak için ise 187 ha.'lık bir alanın ağaçlandırmaya tabi olması gerektiği tahmin

edilmiştir. Türkiye’de özel sektörün sosyo ekonomik sorumluluk programlarında ağaçlandırmadan karbon sertifikasyonu sağlanması uygulaması ekonomik ve teknik olarak uygun olmadığı gözlemlenmiştir.

Yukarıda değerlendirilen bugüne kadar ülkemizde yapılan iki temel çalışmanın yanında; Türkiye’de orman kadastro çalışmalarının bitirilmemiş olması, mülkiyet sorunlarının çözümlenememesi, ağaçlandırmaya konu alanların hem alan hem parsel büyüklüğünün yeterli olmaması, Türkiye ormanlarının doğal ormanlardan oluşması ve plantasyon ormancılığının yaygın olmaması vb. nedenlerin yanında kurumlararası eşgüdüm sorunları beraberinde veri kalitesi ve güvencesini de sorgulanır kılmaktadır. Bu durum bilimsel ve teknik altyapı yetersizliğini doğurmaktadır. Bütün bunlar değerlendirildiğinde ormancılık sektöründen karbon kredisi üretmeye çalışmak günümüz şartlarında ekonomik ve akılcı gözükmemektedir.

Ancak geniş tarım ve mera alanlarına sahip Türkiye’de iklim değişikliği ile mücadelede tarımsal ormancılık çalışmalarıyla tarım sistemlerine orman ağacı ekleyerek karbon depolamasını artırıp, azaltım hedeflerinin gerçekleştirilmesine katkı sağlanabilir ve bu uygulamaların karbon kredisi üretmek kapsamında değerlendirilmesi daha gerçekçi bir yaklaşım olarak önerilmektedir.

Türkiye’nin bu konumu ayrıca iklim değişikliği ile mücadele kapsamında oluşturulan mekanizmalardan (CDM, JI, ET) yararlanamamasında neden olmaktadır. Türkiye’de kendi emisyon sistemi ticaretine yönelik hazırlık sürecinin yanında karbon piyasalarına giriş (PMR) projeleri yürütülerek uluslararası süreçteki konumunu değiştirmeye yönelik girişimlerde bulunmaktadır.

Türkiye, dünyadaki orman varlığını arttıran sayılı ülkeler arasında yerini almaktadır. İklim değişikliğiyle mücadelede ormancılık sektörü azaltım ve uyum politikaları bakımından önem taşımaktadır. Ormanların sunduğu ekosistem hizmetlerinden biri de sera gazı emisyonları bakımından yutak görevi görmesidir. Bu nedenle ormanların doğru ve sürdürülebilir yönetiminin karbon stoklarına etkisi tartışılmazdır. Ancak Türkiye’de bu konudaki yasal yapılanma yetersiz kalmakta (Coşkun ve Gençay, 2011), kurumsal yapılanmada ise eksiklikler bulunmaktadır. Yine Türkiye’de iklim değişikliği ile mücadelede ormancılık faaliyetleri ile birlikte kırsal kalkınma ve tarımsal ormancılık gibi araçlarında kullanılması önem arz etmektedir (Toksoy ve Bayramoğlu, 2017). Gerek kırsal kalkınma gerekse tarımsal ormancılık çalışmalarıyla bölgesel kalkınma ve kırsal toplumların

refah seviyelerini arttırmanın yanında sera gazı emisyonlarının azaltımı ve biyolojik çeşitlilik gibi konular üzerine olumlu etkiler yapılabilecektir.

Dünya genelinde ormansızlaşma, LULUCF'den kaynaklı emisyonların toplam salımdaki payı %10-20 arasındadır. Bu nedenle iklim değişikliğiyle mücadele ormanlar önem arz etmektedir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında, Kyoto Protokolünde, Paris anlaşmasında, müzakere süreçlerinde bu konunun önemine vurgu yapılmıştır. Bu nedenle birçok ülke Paris Anlaşması gereğince Ulusal Katkı Beyanlarında LULUCF sektörünü hesaplarına dahil edeceklerini ifade etmişlerdir. Bu durum Türkiye açısından değerlendirildiğinde; Ormanların mülkiyetinin %99.9'nun devlete ait olmasından dolayı uygulanacak karbon projelerinin özgün katkı sağlama konusu tartışmalara neden olmaktadır.

İklim değişikliği ile mücadelede yer alan karbon piyasaları ve ormancılık projelerinin daha etkin biçimde kullanılmasının yanında Türkiye'nin bu konuda yapması gerekenler üzerine aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

- Kyoto Protokolü ile oluşturulan mekanizmaların devamlılığı açısından öncelikle gelişmekte olan ülkelerin üzerlerine düşen ekonomik yükümlülükleri yerine getirmeleri gerekmektedir.
- Uluslararası süreçler neticesinde yapılan ülke sınıflandırmasında yaşanan sorunların düzeltilmesi için benzer ekonomik göstergelere sahip ülkelerin yeniden değerlendirilerek sınıflandırmanın revize edilmesi gerekmektedir.
- Karbon piyasalarının daha etkin ve verimli olabilmesi için yeni piyasa kurallarının oluşturulmasında ülkelerin özel durumları göz önünde bulundurulmasının yanı sıra piyasaya özendirici uygulamaların teşvik edilmesi gerekmektedir.
- İklim değişikliği ile mücadelede karbon fiyatlandırma mekanizması olarak Karbon Piyasaları özel sektör çözümlerini teşvik edilmesi üzerine düzenlemeler yapılmaktadır. Ancak özellikle ormancılık açısından Türkiye'de ki orman mülkiyeti konusu özel sektörün bu piyasalarda yer almasına olanak tanımamaktadır. Bu konuda Türkiye'de ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının gerekli düzenlemeleri yapmaları gerekmektedir.
- Türkiye'nin uluslararası konumunu değiştirmesi ile birlikte güçlü ölçülebilir-doğrulanabilir- raporlanabilir (MRV) sistemini oluşturması gerekmektedir. Bunun için öncelikle kurumsal kapasitenin geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu tez çalışması her ne kadar karbon piyasalarında yaşananlar ve günümüzde Türkiye'nin ormancılık sektöründen karbon kredisi üretmesinin ekonomik ve akılcı olmadığını gösterse bile iklim değişikliği gerçek ve çevresel bir sorun olarak karşımızdadır. Türkiye iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine daha çok maruz kalacak olan Akdeniz Havzası'nda yer almaktadır. IPCC 4. Değerlendirme raporu Akdeniz Havza'sının iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek kırılgan bölgelerden biri olacağını, yağışların azalacağı, kuraklığın oluşabileceği ve dolayısıyla su kaynakları üzerinde olumsuz etkiler olacağı hususlarını belirtmiştir. Türkiye'nin de bu bölgede yer alması ön görülen iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalacağını ortaya koymaktadır. Bu bulgulara göre Türkiye'de su kaynaklarının azalması kuraklığa, tarım alanlarında olumsuz etkiye, orman ekosistemlerinin direncinin azalmasına, yangın, böcek gibi risklere daha fazla maruz kalabileceğini ortaya koymaktadır. Türkiye uluslararası süreçte gerek gelişmiş ülke gerekse gelişmekte olan ülke olarak değerlendirilsin kendi politika ve stratejilerini oluşturması, yasal ve kurumsal yapılanmasını güçlendirmesi, risk, tehlike ve etkilere ilişkin modellemeler yapılarak olası senaryoların belirlenmesi, ekolojik, sosyal ve ekonomik etkilerin ortaya koyulması ve Ar-Ge çalışmalarına ağırlık verilerek bilimsel ve teknik alt yapının oluşturularak iklim değişikliği ile mücadelede hazırlıklarını yapması gerekmektedir. Türkiye'de enerji sektörü ana salım kaynağı olduğundan özellikle bu konudaki stratejilerini iyi belirlemeli, fosil yakıt kaynaklı (özellikle kömür) enerji üretiminden kaçınarak yenilenebilir enerji potansiyelini kullanmaya yönelmelidir ve enerji verimliliğini arttırmalıdır. Sürdürülebilir kalkınma ve gelişme hedefleri doğrultusunda düşük karbonlu ekonomiye geçiş temellerini oluşturmalıdır.

5. KAYNAKLAR

- Angelsen, A., Boucher, D., Brown, S., Merckx, V., Streck, C., ve ark., 2011. Modalities for REDD+ Reference Levels: Technical and Procedural Issues. Prepared for the Government of Norway, Meridian Institute, 18 s.
- Anonim, 2010. İklim Değişikliği 16.Taraflar Toplantısı (COP.16) Çalışma Grubu Yurtdışı Görev Raporu, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 12 s.
- Asan, Ü., Destan, S. ve Özkan, Y., 2005. Küresel Isınmanın Önlenmesinde Ormanların Rolü ve Önemi. Türk Ormancılığında, Uluslararası Süreçte Acil Eyleme Dönüştürülmesi Gereken Konular, Mevzuat ve Yapılanmaya Yansımaları Sempozyumu, Aralık, Antalya, Bildiriler Kitabı: 231-241.
- Ashton, M.S., Tyrrell, M.L., Spalding, D. ve Gentry, B., 2012. Managing Forest Carbon in a Changing Climate.Springer, 414.
- Bayon, R., Hawn, A. ve Hamilton, K., 2007. Voluntary Carbon Markets An International Business Guide to What They Are and How They Work. Earthscan, London, 160 s.
- Beane, J., 2012. Selling Forest Carbon A Practical Guide to Developing Forest Carbon Offsets for Northeast Forest Owners. Manomet Center for Conservation Sciences, Portland, 24 s.
- Binkley, C.S., Brand, D., Harkin, Z., Bull, G.Q., Ravindranath, N.H., Obersteiner, M., Nilsson, S., Yamagata, Y. ve ark. 2002. Carbon Sink By The Forest Sector - Options and Needs for Implementation. Forest Policy and Economics, 4, 1, 65-77.
- Bouyer, O. ve Serengil, Y., 2017. Cost-Benefit Assessment of Implementing LULUCF Accounting Rules in Turkey. In: Erşahin S., Kapur S., Akça E., Namlı A., Erdoğan H. (eds) Carbon Management, Technologies, and Trends in Mediterranean Ecosystems. The Anthropocene: Politik—Economics—Society—Science, 15, Springer, Cham.
- Brown, K. ve Corbera, E., 2003. A Multi-Criteria Assessment Framework for Carbon-Mitigation Projects: Putting "Development" in the Centre of Decision-Making. Tyndall Centre for Climate Change Research Working Paper 29, 40 s.
- Chenost C., Gardette Y.M., Demenois J., Grondard N., Perrier M. ve Wemaëre M., 2010. Les marchés du carbone forestier - Bringing forest carbon projects to the market, Pnue-Onfi-Afd-Biocf, 172 s.
- Coşkun, A.A. ve Gençay, G., 2011. Kyoto Protocol and “deforestation” A legal analysis on Turkish environment and forest legislation. Forest Policy and Economics,13, 366–377.

- ÇOB, 2006. İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (Land Use, Land-Use Change And Forestry-Lulucf) Çalışma Grubu Raporu Çevre ve Orman Bakanlığı Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, 108 s.
- ÇOB, 2009. İklim Değişikliği Müzakereleri Kılavuzu Türkiye, 78 s.
- ÇOB, 2011. Karbon Piyasalarında Ulusal Deneyim ve Geleceğe Bakış. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Dagoumas, A.S., Papagiannis, G.K. ve Dokopoulos P.S., 2006. An economic assessment of the Kyoto Protocol application. Energy Policy, 34, 1, 26-39.
- Diaz, D., Hanilton, K. ve 2011. State of Forest Carbon Markets 2011 From Canopy to Currency. Ecosystem Marketplace/Forest Trends.
- EC, 2016. Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on binding annual greenhouse gas emission reductions by Member States from 2021 to 2030 for a resilient Energy Union and to meet commitments under the Paris Agreement and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change. Brussels: 482 pp.
- Ecosecurities, 2009. The forest carbon offsetting survey 2009. Dublin, Ireland: Ecosecurities.
- Ellison, D., Lundblad, M. ve Petersson, H., 2014. Reforming the EU approach to LULUCF and the climate policy framework. Environmental Science & Policy, 40, 1–15.
- ENB, 2009. Earth Negotiations Bulletin, 12, 459.
- ENB, 2010. Earth Negotiations Bulletin, 12, 487.
- ENB, 2011. Earth Negotiations Bulletin, 12, 534.
- ENB, 2012a. Earth Negotiations Bulletin, 12, 556.
- ENB, 2012b. Earth Negotiations Bulletin, 5, 567.
- ENB, 2013. Earth Negotiations Bulletin, 12, 583.
- ENB, 2013. Earth Negotiations Bulletin, 12, 583.
- ENB, 2015. Earth Negotiations Bulletin, 12, 646.
- ENB, 2018. Earth Negotiations Bulletin, 12, 747.
- FAO, 2008. Strategic Framework for Forests and Climate Change, Forest Day, Poznan, Poland.

- Federici, S., N.Tubiello, F., Salvatore, M., Jacobs, H. ve Schmidhuber, J., 2015. New estimates of CO₂ forest emissions and removals: 1990–2015, Forest Ecology and Management, 352, 89–98.
- Finus, M., 2008. The enforcement mechanisms of the Kyoto protocol: flawed or promising concepts? Lett Spat Resour Sci., 1, 13–25.
- FRA, 2010. Global Forest Resources Assessment 2010 Main report FAO Forestry Paper, 163 s.
- Gaast, W, Sikkema, R. ve Vohrer, M. 2018. The contribution of forest carbon credit projects to addressing the climate change challenge. Climate Policy,18, 42-48.
- Galika, C.S.ve Jackson, R.B., 2009. Risks to forest carbon offset projects in a changing climate. Forest Ecology and Management, 257, 2209–2216.
- GCF, 2009. The Little Climate Finance Book. Global Canopy Foundation 2009, 174 s.
- Gençay, G., Birben, Ü. ve Aydın, A., 2019. To be “a developed country” or not to be? The effect of the Paris agreement on Turkish forest law. Environ Monit Assess., 4, 191-219.
- Gorte, R ve Ramseur, J., 2010. Forest Carbon Markets: Potential and Drawbacks.
- Grubb, M., 2003. The Economics of the Kyoto Protocol. World Economics, 4, 143-189.
- Hamilton, K., Ricardo, B., Turner, G. ve Higgins, D. 2007. State of Voluntary Carbon Market 2007: Picking Up Steam .
- Hamrick, K., 2015. A head of the Curve State of the Voluntary Carbon Markets 2015
- Hamrick, K. ve Gallant, M., 2017a. Unlocking Potential: State of the Voluntary Carbon Markets 2017.
- Hamrick, K. ve Gallant, M., 2017b. Fertile Ground State of Forest Carbon Finance 2017
- Hamrick, K. ve Gallant, M., 2018. Voluntary Carbon Markets Outlooks and Trends January to March 2018, August, Kelley Hamrick Melissa Gallant.
- Hein, L., Duclaux, O., Fragu, L., Lewis, J. ve ark. 2017. Using forest carbon credits to offset emissions in the downstream business.
- Hepburn, C., 2007. Carbon Trading: A Review of the Kyoto Mechanisms. Annual Review of Environment and Resources, 32, 375-393.
- ICAP, 2019. Emissions Trading Worldwide: Status Report 2019. Berlin.
- IETA, 2015. European Union The World’s Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading 2015, 20 s.

- IPCC, 2000. Land use, land- use Change and Forestry Robert T. Watson, Ian R. Noble, Bert Bolin, N. H. Ravindranath, David J. Verardo and David J. Dokken (Eds.) Cambridge University Press, UK. 375 s.
- IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry Edited by Jim Penman, Michael Gytarsky, Taka Hiraishi, Thelma Krug, Dina Kruger, Riitta Pipatti, Leandro Buendia, Kyoko Miwa, Todd Ngara, Kiyoto Tanabe and Fabian Wagner.
- IPCC, 2007a. The UN Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. Geneva, Switzerland.
- IPCC, 2007b. Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J. & Hanson, C.E. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK. 973 p.
- IPCC, 2013a. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC, 2013b: Ciais, P., C. Sabine, G. Bala, L. Bopp, V. Brovkin, J. Canadell, A. Chhabra, R. DeFries, J. Galloway, M. Heimann, C. Jones, C. Le Quéré, R.B. Myneni, S. Piao and P. Thornton, 2013: Carbon and Other Biogeochemical Cycles. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC, 2014a: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- IPCC, 2014b: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC, 2014c: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros,

- D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y .O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P .R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY , USA, 1132 pp.
- Jandl, R., Rasmussen, K., Tome, M. ve Johnson, D.W., 2006. The Role Of Forest in Carbon Cycles, Sequestration And Storage Issue:4. *Forest Management And Carbon Sequestration*. Iufro Newsletter No:4.
- Janowiak, M., Connelly, W.J., Dante-Wood, K., Domke, G.M., Giardina, C. ve ark., 2017. Considering forest and grassland carbon in land management General Technical Report (GTR). WO-95 USDA Forest Service.
- Johannsdottir, L. ve McInerney, C., 2016. Calls for Carbon Markets at COP21: a conference report. *Journal of Cleaner Production*, 124, 405-407.
- Kägi, W. ve Schöne, D., 2005. Forestry Projects under the CDM Procedures, Experiences and Lessons Learned.
- Kellomäki, S., Kilpeläinen, A. ve Ashraful, A. 2013. *Forest BioEnergy Production Management, Carbon Sequestration and Adaptation*, Springer, New York.
- Kindermann, G.E., McCallum I., Fritz S. ve Obersteiner M., 2008. A global forest growing stock, biomass and carbon map based on FAO statistics. *Silva Fennica*, 42, 3, 387-396.
- Kohlhoff, L., 2009 .The State of The International Forest Carbon Market 2009.
- Kollmuss, A., Helge Z. ve Clifford P., 2008. Making Sense of the Voluntary Carbon Market A Comparison of Carbon Offset Standards.
- Kuş M., Ülgen H., Güneş Y., Kırış R., Özel A. ve Zeydanlı U., 2017. Carbon Certification of Afforestation and Reforestation Areas in Turkey. In: Erşahin S., Kapur S., Akça E., Namlı A., Erdoğan H. (eds), *Carbon Management, Technologies, and Trends in Mediterranean Ecosystems. The Anthropocene: Politik—Economics—Society—Science*, 15, DOI 10.1007/978-3-319-45035-3_8.
- Le Quéré, C., Andrew, R. M., Friedlingstein, P., Sitch, S., Hauck, J., ve ark., 2018. Global Carbon Budget 2018, *Earth Syst. Sci. Data*, 10, 2141–2194.
- Lee, D.H., Kim, D.H. ve Kim, S. 2017. Characteristics of forest carbon credit transactions in the voluntary carbon market, *Climate Policy*, 18,2, 1-11.
- Liua, S., Wilkes, A., Lia, Y., Gaoa, Q., Wana, Y. ve ark., 2016. Contribution of different sectors to developed countries' fulfillment of GHG emission reduction targets under the first commitment period of the Kyoto Protocol. *Environmental Science & Policy*, 61, 143-153.

- Lorenz, K., ve Lal, R., 2010. Carbon Sequestration in Forest Ecosystems, Springer Science+Business Media B.V., Dordrecht, 279 s.
- Mackey, B.G., Keith, H., Berry, S.L., ve Lindenmayer, D.B., 2008. Green Carbon: The Role Of Natural Forests in carbon storage. Part 1. A green carbon account of Australia's south-eastern Eucalypt forests, and Policy implications. The Fenner School of Environment & Society, The Australian National University, Canberra, 43 s.
- Maguire, R., 2010. Opportunities for forest finance under the International climate change regime. In Proceedings of the 18th Commonwealth Forestry Conference, In Conference Ltd., Edinburgh, Scotland, 1-13 s.
- Mansanet-Bataller, M. ve Pardo, A., 2008. What You Should Know About Carbon Markets, Energies, 1, 3, 120-153.
- MFLNRO, 2013. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations. Climate mitigation potential of British Columbian forests: Growing carbon sinks, 29 s.
- MoEU, 2016a. Sixth National Communicaton of Turkey, Under The United Nations Framework Convention on Climate Change Rebuplic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization.
- MoEU, 2016b. Turkey's Joint First and Second Biennial Report, Under The United Nations Framework Convention on Climate Change Rebuplic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization.
- MoEU, 2018a. Seventh National Communicaton of Turkey, Under The United Nations Framework Convention on Climate Change Rebuplic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization.
- MoEU, 2018b. Turkey's Third Biennial Report, Under The United Nations Framework Convention on Climate Change Rebuplic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization.
- OECD, 2016. Effective Carbon Rates: Pricing CO₂ through Taxes and Emissions Trading Systems, OECD Publishing, Paris.
- OECD, 2019. OECD Environmental Performance Reviews: Turkey 2019, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris.
- OGM, 2008. İklim Değişikliği ve Yapılan Çalışmalar. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, 103 s.
- OGM, 2015. Türkiye Orman varlığı. T.C. Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü.
- OGM, 2016. Stratejik Plan 2017-2021. T.C.Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü.

- Olivier, J.G.J. and Peters, J.A.H.W., 2018. Trends in global CO₂ and total greenhouse gas emissions: 2018 report. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague.
- Pallav, P., 2008. Small hydro power projects under clean development mechanism in India: A preliminary assessment. Energy Policy, 36, 6, 2000-2015.
- Peter-Stanley, M., Gonzalez, G., ve Yin, D. 2013. Covering new ground: State of the forest carbon markets 2013.
- Phan, D. T. H., Brouwer, R., ve Davidson, M. D. 2017. A Global Survey and Review of the Determinants of Transaction Costs of Forestry Carbon Projects. Ecological Economics, 133, 1-10.
- Qi, T. ve Weng, Y., 2016. Economic impacts of an international carbon market in achieving the INDC targets. Energy, 109, 886-893.
- REC, 2008. A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi. Bölgesel Çevre Merkezi – Türkiye.
- Reuters, T., 2018. Carbon market monitör, Thomson Reuters Commodities Research and Forecasts.
- Schimel, D., 2006. Terrestrial ecosystem and carbon cycle. Global Change Biology., 1, 1, 77 - 91.
- Schlamadinger, B., Bird, D.N., Johns, T. ve ark., 2007. A synopsis of land use, land-use change and forestry (LULUCF) under the Kyoto Protocol and Marrakech. Accords Environment Science and Policy,10, 4, 271–282.
- Serengil, Y., 1995. Küresel Isınma ve Olası Ekolojik Sonuçları. Journal of the Faculty of Forestry, 45, 1-2, 135-152.
- Spittlehouse, D.L. ve Stewart, R.B., 2003. Adaptation to climate change in forest management BC. Journal of Ecosystems and Management, 4, 1, 1-11.
- Toksoy, D. ve Bayramoğlu, M.M., 2017. Kırsal Kalkınma ve Orman Köyleri, KTÜ Yayınları No:244, Trabzon, 232 s.
- Trumbore, S., 2006. Carbon respired by terrestrial ecosystems – recent progress and challenges. Global Change Biology, 12, 2, 141–153.
- TUIK, 2019. Turkish Greenhouse Gas Inventory Report 1990-2017 National Inventory Report for submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change, Turkish Statistical Institute.
- Türkeş , M., Şen, Ö.L., Kurnaz , L., Madra, Ö. ve Şahin, Ü., 2013. İklim değişikliğinde son gelişmeler: IPCC 2013 raporu, İstanbul Policy Center, İstanbul, 40 s.

- UNFCCC, 1992. United Nations Framework Convention on Climate Change, 20 s.
- UNFCCC, 1995. Review of the list of countries included in annex 1 to the convention, submission by the government of turkey, note by the interim secretariat, 6 April 1995, FCCC/CP/1995/MISC.5.
- UNFCCC, 1996. Report of the Conference of the Parties on its second session, held at Geneva from 8 to 19 July 1996, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its second session, 9/CP.2 Communications from Parties included in Annex I to the Convention: guidelines, schedule and process for consideration.
- UNFCCC, 1997a. Arrangements for Intergovernmental Meetings, Amendments to the Convention or its Annexes Letters from the Islamic Republic of Pakistan, the Azerbaijan Republic, the Netherlands (on behalf of the European Community and its Member States) and Kuwait proposing amendments to the Convention or its Annexes Note by the secretariat.
- UNFCCC, 1997b. Review of information and possible decisions under article 4.2(f) Submission by Turkey Note by the secretariat, 2 December 1997, FCCC/CP/1997/MISC.3.
- UNFCCC, 1998. Report of the Conference of the Parties on its fourth session, held at Buenos Aires from 2 to 14 November 1998, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its fourth session, Decision 11/CP.4 National communications from Parties included in Annex I to the Convention.
- UNFCCC, 1999. Report of the Conference of the Parties on Its Fourth Session, Held at Buenos Aires from 2 to 14 November 1998 Addendum Part Two: Action Taken By The Conference of The Parties at Its Fourth Session, 20 January 1999, FCCC/CP/1998/16/Add.1.
- UNFCCC, 2000. Report of the Conference of the Parties on the first part of its sixth Session, held at Hague from 13 to 25 November, 2000 Part One: Proceedings, 4 April 2001, FCCC/CP/2000/5/Add.1, syf.23, paragraf 83-85.
- UNFCCC, 2001. Proposals to Amend the Lists in Annexes I And II to The Convention Proposal to Amend the Lists in Annexes I And II to The Convention by Removing The Name of Turkey: Review of information and possible decisions under Article 4, Paragraph 2 (F) Note by the secretariat, 5 October 2001, FCCC/CP/2001/11.
- UNFCCC, 2003. Caring for climateA guide to the Climate Change Convention and the Kyoto Protocol Issued by the Climate Change Secretariat (UNFCCC) Bonn, Germany
- UNFCCC, 2005a. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its first session, held at Montreal from 28 November to 10 December 2005, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its first session, 1/CMP.1 Consideration of commitments for subsequent periods for Parties included

- in Annex I to the Convention under Article 3, paragraph 9, of the Kyoto Protocol, FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.1.
- UNFCCC, 2005b. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its first session, held at Montreal from 28 November to 10 December 2005, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its first session, 16/CMP.1 Land use, land-use change and forestry, FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.3.
- UNFCCC, 2005c. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its first session, held at Montreal from 28 November to 10 December 2005, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its first session, 13/CMP.1 Modalities for the accounting of assigned amounts under Article 7, paragraph 4, of the Kyoto Protocol, FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.2.
- UNFCCC, 2005d. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its first session, held at Montreal from 28 November to 10 December 2005, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its first session, 11/CMP.1 Modalities, rules and guidelines for emissions trading under Article 17 of the Kyoto Protocol, FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.2.
- UNFCCC, 2005e. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its first session, held at Montreal from 28 November to 10 December 2005, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its first session, 5/CMP.1 Modalities and procedures for afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism in the first commitment period of the Kyoto Protocol, FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.1.
- UNFCCC, 2005f. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its first session, held at Montreal from 28 November to 10 December 2005, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its first session, 9/CMP.1 Guidelines for the implementation of Article 6 of the Kyoto Protocol, FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.2.
- UNFCCC, 2006. United Nations Framework Convention on Climate Change Handbook. Bonn: Climate Change Secretariat.
- UNFCCC, 2007a. Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session, held in Bali from 3 to 15 December 2007, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its thirteenth session, 1/CP.13 Bali Action Plan, FCCC/CP/2007/6/Add.1.
- UNFCCC, 2007b. Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session, held in Bali from 3 to 15 December 2007, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its thirteenth session, Decision 1/CP.13 Bali Action Plan.

- UNFCCC, 2008. Kyoto Protocol Reference Manual On Accounting Of Emissions And Assigned Amount.
- UNFCCC, 2009. Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen from 7 to 19 December 2009, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its fifteenth session, 2/CP.15 Copenhagen Accord, FCCC/CP/2009/11/Add.1.
- UNFCCC, 2010a. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its sixth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its sixth session, 2/CMP.6 The Cancun Agreements: Land use, land-use change and forestry, FCCC/KP/CMP/2010/12/Add.1.
- UNFCCC, 2010b. Preparation of an outcome to be presented to the Conference of the Parties for adoption at its sixteenth session to enable the full, effective and sustained implementation of the Convention through long-term cooperative action now, up to and beyond 2012, 19 November 2010, FCCC/AWGLCA/2010/MISC.8.
- UNFCCC, 2010c. Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its sixteenth session, 15 March 2011, FCCC/CP/2010/7/Add.1. syf.24, paragraf, 142.
- UNFCCC, 2011a. 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, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its seventh session, 1/CMP.7 Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol at its sixteenth session, FCCC/KP/CMP/2011/10/Add.1.
- UNFCCC, 2011b. 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, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its seventh session, 2/CMP.7 Land use, land-use change and forestry, FCCC/KP/CMP/2011/10/Add.1.
- UNFCCC, 2011c. Report of the Conference of the Parties on its seventeenth session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its seventeenth session, 15 March 2012, FCCC/CP/2011/9/Add.1.
- UNFCCC, 2012a. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its eighth session, held in Doha from 26 November to 8 December 2012, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its eighth

session, 1/CMP.8 Amendment to the Kyoto Protocol pursuant to its Article 3, paragraph 9 (the Doha Amendment), FCCC/CP/CMP/2012/13/Add.1.

UNFCCC, 2012b. Report of the Conference of the Parties on its eighteenth session, held in Doha from 26 November to 8 December 2012, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its eighteenth session, FCCC/CP/2012/8/Add.1.

UNFCCC, 2012c. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its eighth session, held in Doha from 26 November to 8 December 2012, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its eighth session, 2/CMP.8 Implications of the implementation of decisions 2/CMP.7 to 5/CMP.7 on the previous decisions on methodological issues related to the Kyoto Protocol, including those relating to Articles 5, 7 and 8 of the Kyoto Protocol, FCCC/KP/CMP/2012/13/Add.1.

UNFCCC, 2012d. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its eighth session, held in Doha from 26 November to 8 December 2012, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its eighth session, 1/CMP.8 Amendment to the Kyoto Protocol pursuant to its Article 3, paragraph 9 (the Doha Amendment), FCCC/KP/CMP/2012/13/Add.1.

UNFCCC, 2012e. Report of the Conference of the Parties on its eighteenth session, held in Doha from 26 November to 8 December 2012, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its eighteenth session, FCCC/CP/2012/8/Add.1.

UNFCCC, 2012f. Report of the Conference of the Parties on its eighteenth session, held in Doha from 26 November to 8 December 2012, Addendum, Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its eighteenth session, 19/CP.18 Common tabular format for “UNFCCC biennial reporting guidelines for developed country Parties, FCCC/CP/2012/8/Add.3.

UNFCCC, 2013a. Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013 Addendum Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its nineteenth session, 1/CP.19 Further advancing the Durban Platform, FCCC/CP/2013/10/Add.1.

UNFCCC, 2013b. Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013 Addendum Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its nineteenth session, 2/CP.19 Warsaw international mechanism for loss and damage associated with climate change impacts, FCCC/CP/2013/10/Add.1.

UNFCCC, 2013c. Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013 Addendum Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its nineteenth session, 3/CP.19 Long-term climate finance, FCCC/CP/2013/10/Add.1.

- UNFCCC, 2013d. Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013 Addendum Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its nineteenth session, 4/CP.19 Report of the Green Climate Fund to the Conference of the Parties and guidance to the Green Climate Fund, FCCC/CP/2013/10/Add.1.
- UNFCCC, 2013e. Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013 Addendum Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its nineteenth session, FCCC/CP/2013/10/Add.1.
- UNFCCC, 2013f. Opportunities for Parties included in Annex I to the Convention whose special circumstances are recognized by the Conference of the Parties to benefit from support from relevant bodies and institutions to enhance mitigation, adaptation, technology, capacity-building and access to finance Technical paper, 30 May 2013, FCCC/TP/2013/3.
- UNFCCC, 2013g. Submission by TURKEY on Work Stream 1 of ADP 29th August 2013.
- UNFCCC, 2013h. Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013, Addendum, Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its nineteenth session, 24/CP.19 Revision of the UNFCCC reporting guidelines on annual inventories for Parties included in Annex I to the Convention, FCCC/CP/2013/10/Add.3.
- UNFCCC, 2014. Report of the Conference of the Parties on its twentieth session, held in Lima from 1 to 14 December 2014, Addendum, Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its twentieth session, 21/CP.20 Parties included in Annex I to the Convention whose special circumstances are recognized by the Conference of the Parties, FCCC/CP/2014/10/Add.3.
- UNFCCC, 2015a. Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015, Addendum, Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its twenty-first session, 1/CP.21 Adoption of the Paris Agreement, FCCC/CP/2015/10/Add.1.
- UNFCCC, 2015b. Republic of Turkey Intended Nationally Determined Contribution. Brüksel, 5 s.
- UNFCCC, 2016a. Report of the technical review of a joint first and second biennial report of Turkey, 14 October 2016, FCCC/TRR.2/TUR.
- UNFCCC, 2016b. Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol, Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its twelfth session, held in Marrakech from 7 to 18 November 2016, Addendum, Part two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its twelfth session, 3/CMP.12 Guidance relating to the clean development mechanism, FCCC/KP/CMP/2016/8/Add.1.

- UNFCCC, 2016c. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its twelfth session, held in Marrakech from 7 to 18 November 2016, Addendum, Part two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its twelfth session, 4/CMP.12 Guidance on the implementation of Article 6 of the Kyoto Protocol, FCCC/KP/CMP/2016/8/Add.1.
- UNFCCC, 2016d. Annual report of the Joint Implementation Supervisory Committee to the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol , 30 September 2016, FCCC/KP/CMP/2016/5.
- UNFCCC, 2018a. Consideration of proposals by Parties for amendments to the Convention under Article 15 Proposal from Turkey to delete the name of Turkey from the list in Annex I to the Convention, Proposal from Turkey to amend the list of Parties included in Annex I to the Convention, FCCC/CP/2018/INF.2.
- UNFCCC, 2018b. Report of the Conference of the Parties on its twenty-fourth session, held in Katowice from 2 to 15 December 2018, Part one: Proceedings, F. Organization of work, including for the sessions of the subsidiary bodies, FCCC/CP/2018/10.
- UNFCCC, 2018c. Annual report of the Executive Board of the clean development mechanism to the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol, 21 September 2018, FCCC/KP/CMP/2018/3.
- UNFCCC, 2018d. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on the third part of its first session, held in Katowice from 2 to 15 December 2018, Addendum, Part two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement, 8/CMA.1 Matters relating to Article 6 of the Paris Agreement and paragraphs 36–40 of decision 1/CP.21, FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.1.
- UNFCCC, 2018e. Report of the administrator of the international transaction log under the Kyoto Protocol, 26 October 2018, FCCC/SBI/2018/INF.10.
- UNFCCC, 2019. CDM Data Base.
- UNGA, 1988. A/RES/43/53, Protection of global climate for present and future generations of mankind. 6 December 1988, United Nations General Assembly.
- UNGA, 1992. A/AC.237/18 (Part II)/Add.1, Report of the Intergovernmental Negotiating Committee for a framework Convention on Climate Change on the work of the second part of its fifth session, held at New York from 30 April to 9 May 1992, 15 May 1992.
- URL-1,
http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/17/files/GCP_CarbonBudget_2017.pdf. 05.10.2018
- URL-2, <https://woodforgood.com/lifecycle-database/faqs/#f220ans> 29.03.2019

- URL-3, <https://unfccc.int/parties-observers> 03/03/2019
- URL-4, https://unfccc.int/process/parties-non-party-stakeholders/parties-convention-and-observer-states?field_national_communications_target_id%5B515%5D=515&=Filter. 03/03/2019
- URL-5, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol/kyoto-protocol-targets-for-the-first-commitment-period>. 03/03/2019
- URL-6, https://unfccc.int/process/parties-non-party-stakeholders/parties-convention-and-observer-states?field_national_communications_target_id%5B514%5D=514&=Filter. 03/03/2019
- URL-7, <https://unfccc.int/process/bodies/bodies-that-have-concluded-work/ad-hoc-working-group-on-long-term-cooperative-action-under-the-convention-awg-lca>
Erişim tarihi: 04.05.2019
- URL-8, <http://newsroom.unfccc.int/lima/lima-call-for-climate-action-puts-world-on-track-to-paris-2015/> 04.05.2019
- URL-9, <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification>. 04.05.2019
- URL-10, <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Enerji-Verimlilik> 25.04.2019.
- URL-11,
<https://databank.worldbank.org/data/views/AjaxDownload/FileDownloadHandler.ashx?filename=Turkey.pdf&filetype=pdf&print=y> 24.04.2019
- URL-12, https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/credits_en 12.04.2019
- URL-13, <http://turkishcarbonmarket.com/carbon-markets> 26.10.2017
- URL-14, <http://pmrturkiye.org/kurumsal/pmr-turkiye/> 08.04.2019
- URL-15, <https://unfccc.int/news/kyoto-protocol-10th-anniversary-timely-reminder-climate-agreements-work> Erişim tarihi: 29.02.2019
- Vlachou, A., 2013. The European Union's Emissions Trading System. Cambridge Journal of Economics, 38, 1, 127-152.
- Waring, R.H. ve Running, S.W., 2007. Forest Ecosystems (Third Edition) Analysis at Multiple Scales. Elsevier, 467 s.
- WB, 2015. State and Trends of Carbon Pricing 2015 Washington, DC. Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.
- WB, 2017. State and Trends of Carbon Pricing 2017

WB, 2018. State and Trends of Carbon Pricing 2018, Washington DC, May 2018.

Yamin, F., 2005. Climate Change and Carbon Markets: A Handbook of Emissions Reduction Mechanisms, Routledge, 472 pages.

Zhang, Z.X., 2000. Estimating the Size of the Potential Market for the Kyoto Flexibility Mechanisms. Weltwirtschaftliches Archiv, 136, 3, 491-521.



ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Trabzon'da dünyaya geldi. 1984 yılında ilk, orta ve lise eğitimine Trabzon'da başladı. Üniversite eğitimini, 1995 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Mühendisliği Bölümü'nde yaptı. 1999 yılında bu bölümü tamamlayarak Orman Mühendisi unvanını almaya hak kazandı. 1999 – 2001 arasında İngiltere'de dil eğitimi aldı. 2005 yılında Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde faaliyet gösteren Giresun Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Espiye Orman İşletme Müdürlüğü'nde Espiye merkez şefi olarak görev yaptı. 2008-2013 arasında Orman Genel Müdürlüğü Dış İlişkiler Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı'nda görev yaptı. 2013 ve halen Doğu Karadeniz ormancılık ve Araştırma Müdürlüğü'nde görev yapmaktadır. 2005-2006 Eğitim-Öğretim yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başlayan Çiğdem ÖZTEKİN evli ve iki çocuğu olup iyi derecede İngilizce bilmektedir.