

**T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SOSYAL ÇEVRE BİLİMLERİ
ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE’DE KÜRESEL ISINMAYA YOL AÇAN SERA GAZI
EMİSYONLARINDAKİ ARTIŞ İLE MÜCADELEDE
İKTİSADİ ARAÇLARIN ROLÜ**

Yüksek Lisans Tezi

Göknil ÇILGIN YAMANOĞLU

ANKARA – 2006

**T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SOSYAL ÇEVRE BİLİMLERİ
ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE'DE KÜRESEL ISINMAYA YOL AÇAN SERA GAZI
EMİSYONLARINDAKİ ARTIŞ İLE MÜCADELEDE
İKTİSADİ ARAÇLARIN ROLÜ**

Yüksek Lisans Tezi

Göknil ÇILGIN YAMANOĞLU

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Çelik ARUOBA**

ANKARA – 2006

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SOSYAL ÇEVRE BİLİMLERİ
ANABİLİM DALI

TÜRKİYE’DE KÜRESEL ISINMAYA YOL AÇAN SERA GAZI
EMİSYONLARINDAKİ ARTIŞ İLE MÜCADELEDE
İKTİSADİ ARAÇLARIN ROLÜ

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Çelik ARUOBA

Tez Jürisi Üyeleri

Adı ve Soyadı

İmzası

.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Tez Sınavı Tarihi

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLOLAR.....	iv
ŞEKİLLER.....	v
KISALTMALAR	vi
EKLER	ix
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM :	
KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ: Tanım ve Problem	4
1.1 SERA GAZLARI VE SERA ETKİSİ.....	4
1.1.1 Tanım	4
1.1.2 Sera Gazlarının Oluşumu	4
1.1.3 Sera Etkisi	10
1.2 KÜRESEL ISINMA, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SERA GAZLARININ KÜRESEL ISINMAYA ETKİSİ	13
1.3 KÜRESEL İKLİM SİSTEMİNDE GÖZLENEN DEĞİŞİMLER.....	17
İKİNCİ BÖLÜM :	
ÇEVRESEL BİR SORUN OLARAK KÜRESEL ISINMA VE ULUSLARARASI ALANDA ÇÖZÜM ARAYIŞLARI	25
2.1 KÜRESEL ISINMA SORUNUNUN ORTAYA ÇIKIŞI VE KÜRESEL İKLİM SİSTEMİNİN KORUNMASI ÇABALARI.....	25
2.1.1 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Öncesi	25
2.1.2 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	30
2.1.3 Kyoto Protokolü	31
2.1.4 Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları	37
2.2 SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.....	41
2.3 AVRUPA BİRLİĞİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI	44

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM :

TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SERA GAZI EMİSYONLARININ KONTROLÜ	54
3.1 SERA GAZI EMİSYONLARININ KONTROLÜ	54
3.1.1 İktisadi Olmayan Araçlar	54
3.1.2 İktisadi Araçlar	58
3.2 KARBONDİOKSİT EMİSYONUNUN TEMEL BELİRLEYİCİLERİ	59
3.2.1. Nüfus Büyüklüğü	61
3.2.2 Ekonomik Büyüme:	62
3.2.3 Enerji Verimliliği – Enerji Yoğunluğu	63
3.2.4 Karbon Yoğunluğu	64
3.2.5 Teknolojik Değişim ve Yakıt Türü	65
3.2.6 Ormansızlaştırma	65
3.3 TÜRKİYE’DE SERA GAZI EMİSYONLARININ GELİŞİMİ: Ekonomik ve Çevresel Performans	69
3.3.1 Nüfus Artışı	69
3.3.2 Ekonomik Performans	70
3.3.3 Türkiye’nin Sera Gazı Emisyonlarına İlişkin Temel Göstergeler	72
3.4 TÜRKİYE’DE SERA GAZI EMİSYONLARININ AZALTILMASINDA İKTİSADİ ARAÇLARIN ROLÜ	78
3.4.1 Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasında Temiz Enerjiler ve Teşvik Mekanizmaları ..	78
3.4.2 Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasında Ticareti Yapılabilir Permiller ve Karbon Vergileri	90
3.4.2.1 Ticareti Yapılabilir Permiller	91
3.4.2.2 Karbon Vergileri	95
3.5 TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI	106
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	115
KAYNAKLAR	120
EK-1 : BİRLEŞMİŞ MİLLETLER İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ EK-I VE EK-II LİSTELERİ	131

EK-2 : KYOTO PROTOLÜ EK-A Ve EK-B LİSTELERİ.....	135
ÖZET.....	.138
ABSTRACT.....	139

TABLolar

Tablo 1. İnsan faaliyetlerine dayanan temel sera gazları	7
Tablo 2. Ekosistemlere ve Sektörlere Göre Küresel Karbon Dengesi (Gt.).....	10
Tablo 3. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Öncesi Yürütülen Çalışmalar	26
Tablo 4. Kyoto Protokolü EK-A Listesinde Yer Alan Sera Gazları ve Kaynak Sektörleri	36
Tablo 5. Kyoto Protokolü EK-B Listesinde Yer Alan Ülkeler ve 1990 Yılından 2008- 2012 Dönemine Kadar Olan Emisyon Hedefleri	36
Tablo 6. AB 15 +10 ve Aday Ülkelerin “Burden Sharing” Anlaşmasına Göre Kyoto Protokolü Kapsamındaki Yükümlülüklerinin Paylaşımı	46
Tablo 7. Seçilmiş Bazı Ülkelerin Enerji ve Karbon Yoğunlukları (2003)	65
Tablo 8. Türkiye’de CO ₂ Emisyonuna Kaynaklık Eden Faktörlerdeki Değişmeler (%)	67
Tablo 9: CO ₂ Emisyonlarına İlişkin Bazı Temel Göstergeler	73

ŞEKİLLER

Şekil 1. İnsan kaynaklı sera gazlarının nedenleri	5
Şekil 2. Sera Etkisinin Şematik Gösterimi	11
Şekil 3. Mauna Loa (Hawaii) Gözlemevi'nde ölçülen aylık ortalama atmosferik CO ₂ birikimindeki değişimler ve bu değişimlere uydurulan üstel regresyon eğrisi. ..	15
Şekil 4. Küresel Yıllık Ortalama Yüzey Sıcaklıkları	16
Şekil 5. Toplam Karbon Emisyonuna Etki Eden Faktörler	60
Şekil 6. Nüfus Artış Hızı (%)	70
Şekil 7. 1990-2004 Yılları Arasında Enerji Sektörü Kaynaklı CO ₂ Emisyonları	75
Şekil 8. 1990-2004 Yılları Arasında Toplam Sera Gazı Emisyonları	76
Şekil 9. Referans Senaryoya göre 2020 Yılına Kadar Sektörel Bazda CO ₂ Emisyonların Seyri	77
Şekil 10. Pigou Tipi Vegiler	96

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Ar-Ge	: Araştırma Geliştirme
BMİDÇS	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CDM	: Clean Development Mechanism (Temiz Kalkınma Mekanizması)
CFCs	: Chlorofluorocarbons (Kloroflorokarbonlar)
CGE	: Computable General Equilibrium (Dinamik Hesaplanabilir Denge Modeli)
COP	: Conference Of the Parties (Taraflar Konferansı)
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
ECCP	: European Climate Change Programme (Avrupa İklim Değişikliği Programı)
EEA	: European Environment Agency (Avrupa Çevre Ajansı)
EGSO	: Ekonomisi Geçiş Sürecinde Olan Ülkeler
EİEİ	: Enerji İşleri Etüd İdaresi
ENVEEM	: Environment Energy Economy Model (Çevre Enerji Ekonomi Modeli)
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ET	: Emission Trading (Emisyon Ticareti)
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
ETS	: Emisyon Ticaret Sistemi
GEF	: Global Environment Facility (Küresel Çevre Fonu)
Gg	: Giga Gram (Milyar Gram)
GOÜ	: Gelişmekte Olan Ülkeler
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
Gt	: Giga ton (Milyar Ton)
GWP	: Global Warming Potential (Küresel Isınma Potansiyeli)
HFCs	: Halofluorocarbons (Halo/Hidroflorokarbonlar)
IEA	: International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)

IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetler- arası İklim Değişikliği Paneli)
İDÇS	: İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
İDKK	: İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu
JI	: Joint Implementation (Ortak Uygulama)
kgEP	: Kilogram Eşdeğer Petrol
KWh	: Kilo Watt Hour (Bin Watt Saat)
MH	: Marjinal Hasıla
MM	: Marjinal Maliyet
MOP	: Meeting Of the Parties (Taraflar Buluşması)
MÖH	: Marjinal Özel Hasıla
MSH	: Marjinal Sosyal Hasıla
MTEP	: Milyon Ton Eşdeğer Petrol
MWh	: Mega Watt Hour (Milyon Watt Saat)
NMVOC	: non Methane Volatile Organic Compounds (Metan dışı Uçucu Organik Bileşikler)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (İktisadi ve Kalkınma İşbirliği Teşkilatı)
PFCs	: Perfluorocarbons (Perflorokarbonlar)
ppb	: Parts per billion (milyar hacimde parçacık-partikül sayısı)
ppmv	: Parts per million (10^6) by volume (milyon hacimde parçacık- partikül sayısı)
PV	: Photo Voltaic (Güneş Paneli)
STK	: Sivil Toplum Kuruluşları
tCO ₂	: Ton Karbondioksit
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İdaresi Anonim Şirketi
TEP	: Ton Eşdeğer Petrol
TETAŞ	: Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahüt A.Ş.
Tg	: Tera Gram (10^{12} gram)
TTGV	: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UNDP	: United Nations Development Programme (Birleşmiş Milletler

Kalkınma Programı)

WMO : World Meteorological Organization (Dünya Meteoroloji Örgütü)

€ : Euro

\$: Amerikan Doları

yy. : Yüzyıl

EKLER

- EK-1 : Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi EK-I
ve EK-II Listeleri
- EK-2 : Kyoto Protokolü EK-A ve EK-B Listeleri

GİRİŞ

Günümüzde en büyük küresel sorunlardan biri olarak karşımıza çıkan küresel ısınma ve iklim değişikliği, küresel çözüm arayışları ile birlikte acil önlemler almayı gerektirmektedir. İklim değişikliğinin kuraklık, kıtlık, göç gibi etkileri de dikkate alındığında sorunun sadece bir çevre sorunu olmadığı, aynı zamanda ekonomik ve uluslar arası işbirliğini gerektiren önemli bir sorun olduğu görülmektedir. Bu nedenle iklim değişikliği 21. yy'ın baskın sosyo-ekonomik politika konularından biri haline gelmiştir.

Atmosferdeki sera gazı birikimini, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek düzeyde durdurmayı amaçlayan ve bu amaca yönelik olarak bazı hedefler belirleyerek bu hedeflere ulaşmak için izlenecek stratejileri gösteren çeşitli yaklaşımlar, küresel işbirliği çerçevesinde geliştirilmiştir. 1992 Rio Zirvesi'yle başlayan ve 1992 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve 1997 Kyoto Protokolü ile devam eden süreçte, sorunun çözümüne yönelik önemli adımlar atılmıştır. Özellikle Birleşmiş Milletler, Avrupa Birliği gibi oluşumların “Doğal kaynakların gelecek kuşakların yaşam hakkını tehlikeye sokmadan, bugünden rasyonel yönetimini sağlayarak kalkınma” anlayışını benimseyerek “sürdürülebilir üretim ve tüketim” çerçevesinde politikalarını şekillendirmeleri atılan adımların temelini oluşturmuştur. Toplam faydası toplam maliyetinden fazla olan pek çok potansiyel politika, “sürdürülebilirlik” anlayışıyla geliştirilmiştir.

Son yıllarda sera gazı emisyonlarındaki artış ile mücadelede,

teknolojik ve mühendislik çalışmaya dayalı yaklaşımlardan daha çok iktisadi yaklaşımlar ön plana çıkmıştır. Bunun en önemli nedeni; yeni ve temiz teknolojilerin geliştirilmesinin önündeki pazar engelleri ve Ar-Ge ihtiyacıdır. Gelişmiş ülkeler sera gazı emisyonlarındaki artış ile mücadelede teknolojik üstünlüklerini çok iyi kullanmaktadır. Ancak, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için teknolojik yatırımların önündeki yüksek maliyet engelleri nedeniyle, sera gazı emisyonlarındaki artış ile mücadelede piyasa başarısızlıklarının giderilmesine yönelik temiz enerjilerin teşviki, ticareti yapılabilir permiler ve karbon vergileri gibi piyasa tabanlı iktisadi araçların önemi artmaktadır.

Türkiye'nin uluslararası iklim değişikliği mücadelesindeki yerini yeni yeni almaya başlaması, bu konudaki politika ve önlemlerinin halen gelişmekte olması ve iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik iktisadi yaklaşımların öneminin artması bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Çalışmada Türkiye'nin iklim değişikliği konusundaki mücadelesi BMİDÇS ve Kyoto Protokolü çerçevesinde ele alınmıştır.

Çalışmanın amacı, ülkemizde iktisat alanındaki aktörlerin, uygulamaya yönelik olarak iklim konusundaki mücadeleye nasıl dahil edilebileceği, teşvik edici ve caydırıcı tedbirlerin sera gazı emisyonlarının azaltılmasına olan etkisini incelemek ve en az maliyetle, en uygun iklim politikalarının neler olabileceğini araştırmaktır.

İlk bölümde, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin tanımı ve probleme ilişkin kavramsal çerçeve ele alınarak, sera gazı emisyonlarının neden

azaltılması gerektiği irdelenmektedir.

İkinci bölümde, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin çevresel bir sorun olarak ortaya çıkışı ve küresel ölçekte sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda çözüm arayışlarının gelişimi anlatılmaktadır.

Üçüncü bölümde ise, Türkiye’de sera gazı emisyonlarının gelişimi, sera gazı emisyonlarının belirleyicileri ve iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının kontrolünde, dünyadan örneklerle de yer verilerek iktisadi araçların rolü ayrıntılı olarak tartışmaya açılmaktadır.

Çalışma, sonuç ve değerlendirme kısmıyla tamamlanmakta, elde edilen bulgular eleştirel süzgeçten geçirilmekte ve tamamlayıcı çalışmalar için çözüm önerileri getirilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ: Tanım ve Problem

1.1 SERA GAZLARI VE SERA ETKİSİ

1.1.1 Tanım

Sera gazları kısaca, atmosferde bulunan ve sera etkisi yaratan kimyasal gaz bileşikler olarak tanımlanmaktadır. Bu kimyasal gazlar atmosferde sera etkisi oluşturur şekilde davranış gösterdiği için “sera gazları” ismini almıştır.

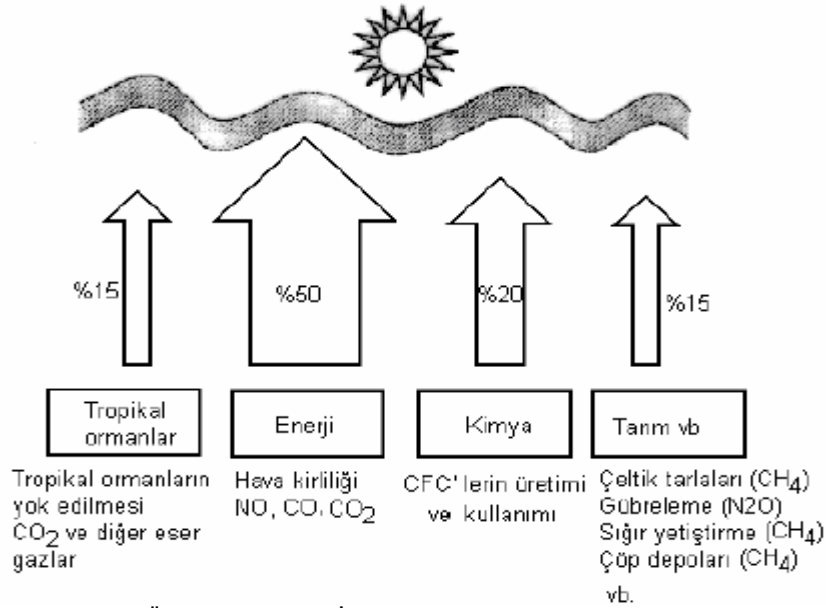
Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nde (BMİDÇS) sera gazlarının tanımı ise şu şekildedir: “Sera gazları, hem doğal, hem de insan kaynaklı olup atmosferdeki kızıl ötesi radyasyonu emen ve tekrar yayan gaz oluşumlarıdır.” Sera gazlarını doğal sera gazları ve dolaylı (diğer) sera gazları olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür; Su buharı (H_2O), karbondioksit (CO_2), metan (CH_4), diazotmonoksit (N_2O) ve ozon (O_3) doğal sera gazları sınıfına girerken; endüstriyel üretim sonucu ortaya çıkan hidroflorokarbonlar (HFCs), perflorokarbonlar (PFCs) gibi florlu bileşikler ve kükürtheksaflorid (SF_6) ise dolaylı sera gazları sınıfında değerlendirilmektedir.

1.1.2 Sera Gazlarının Oluşumu

İnsan kaynaklı sera gazları çoğunlukla fosil yakıtların yanmasından, sanayi, ulaştırma, enerji üretiminden ve çeşitli atıkların ve tarımsal

etkinliklerden kaynaklanmaktadır. “Ancak, burada en önemli kaynak enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtlar (kömür, petrol, doğalgaz vs.) ve sanayidir (Şekil 1).”¹

Şekil 1. İnsan kaynaklı sera gazlarının nedenleri



Kaynak: Kemal Öztürk, “Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye’ye Olası Etkileri”, **G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, C. 22, S. 2002-1 (2002), s.52.

Karbondiyoksit (CO₂), küresel ısınma üzerinde etkili olan en önemli sera gazıdır. Toplam sera gazları içindeki payı %80’i aşmaktadır. Atmosferde hacimsel olarak %0.036 gibi çok düşük bir oranda olmasına karşın sera etkisine olan katkısı nedeniyle önemi büyüktür.²

Doğada en büyük CO₂ deposu okyanuslardır. Atmosferik CO₂’in 50 katından fazlasını okyanusların içermekte olduğu bilimsel çalışmalar sonucu kanıtlanmıştır. Bitkilerin üremesi sırasında ve volkanik faaliyetler, kömür,

¹ Kemal Öztürk, “Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye’ye Olası Etkileri”, **G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, C. 22, S. 2002-1 (2002), s. 52.

² Kasım Koçak, “İklim Değişiminde İnsan Faktörü”, İstanbul Teknik Üniversitesi, <http://www3.itu.edu.tr/~kkocak/iklim.html> - 81k (12.02.2006 tarihinde erişilmiştir.)

petrol, doğalgaz, linyit gibi fosil yakıtların yanması sonucu da önemli ölçüde CO₂ atmosfere karışır. CO₂ gazının 1750'lerde 281 ppmv olan atmosferdeki konsantrasyonu, 2001 yılı sonunda %32'lik bir artışla 370 ppmv'lere ulaşmıştır. (Atmosferdeki sera gazlarının günümüzdeki miktarları, yıllık ortalama artış miktarları, atmosferik ömürlerine ilişkin özet bilgiler aşağıda **Tablo 1'de** verilmiştir.) Günümüzde insan kaynaklı oluşan CO₂ emisyonu yaklaşık 80 milyon ton/gün civarındadır. Son 20 yıldır, atmosfere verilen insan kaynaklı CO₂ gazının yaklaşık dörtte üçü (%77'si) fosil yakıtların ısınma, sanayi ve ulaşım alanlarında kullanılmasından, geri kalanı (%23'ü) da arazi kullanımı değişikliği ve özellikle ormanların yok edilmesinden kaynaklanmıştır.³ İnsan kaynaklı oluşan CO₂, yılda yaklaşık %0.5 artmaktadır.

Metan (CH₄) gazı, atmosferde sera etkisi yaratan ikinci önemli gazdır. Daha çok bataklık alanlardan, tarım ve hayvancılık sektöründen kaynaklanmaktadır. Özellikle az gelişmiş Asya ülkelerinin temel besin kaynağı olan pirinç üretimi amacıyla çeltik ekimi ve çöplükler metan gazının ana kaynağıdır. Kömür, doğalgaz ve petrolün üretim ve taşınması esnasında da bir miktar metan gazı atmosfere ulaşmaktadır. Metanın atmosferdeki miktarı, 1750 yılından beri %151 oranında artmıştır. Bu da atmosferdeki metan miktarının Sanayi Devrimi'nden beri iki kat artmış olduğunu göstermektedir. Günümüzde insan kaynaklı oluşan metan emisyonu ise 300-550 milyon ton/yıl arasında değişmektedir. Araştırmalar, atmosferdeki CH₄

³ Betül Keskin, "Küresel Isınma", ODTÜ Çevre Mühendisliği, http://www.metu.edu.tr/~wwwcevre/Yazilar/son_kuresel%20isinma.doc (15.01.2006 tarihinde erişilmiştir.)

artışının karbondioksit göre daha hızlı olduğunu göstermektedir. Atmosferdeki metan konsantrasyonunun yıllık artış miktarı yaklaşık %0.9'dur. Ayrıca metanın, karbondioksit göre kızıl ötesi ışınları tutma gücünün çok daha fazla olması nedeniyle, bir kilo metan gazı, bir kilo karbondioksitten yaklaşık 63 kat daha güçlü sera etkisine sahiptir.

Tablo 1. İnsan faaliyetlerine dayanan temel sera gazları

Sera gazları	Küresel Isınma Potansiyeli (GWP)*	Atmosferde Kalma süresi (yıl)**	Tarihsel dönem	Atmosferdeki Konsantrasyonlar	Ortalama yıllık artış oranı
CO ₂	1	50-200	1000 – 1750 1750 – 2000	280 ppm 368 ppm	%31
CH ₄	21	12	1000 – 1750 1750 – 2000	700 ppb 1750ppm	%150
N ₂ O	310	120	1000 – 1750 1750 - 2000	270 ppb 316 ppb	%17
HFCs	140 – 12.000	2 - >50.000	Son 50 yılda tüm dünyada arttı		
PFCs					
SF ₆	23.900	3.200			

Kaynak: http://www.pewclimate.org/global-warming-basics/facts_and_figures/mainghgs.cfm
(05.11.2005 tarihinde erişilmiştir.)

* IPCC'nin tanımına göre, GWP, bir maddenin, verili zaman süresi içinde (Kyoto Protokolü'nde bu süre 100 yıldır) karbondioksitin etkisinin 1 birim olarak değerlendirildiğinde, atmosferde yol açtığı göreceli ısınma etkisinin değeridir. Örnek olarak, metan gazı için hesaplanan GWP değeri 21'dir.

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

Diazotmonoksit (N₂O) gazının yaklaşık üçte biri, tarımda gübre kullanımı veya tarım topraklarının işlenmesi gibi tarımsal faaliyetler, kimya

endüstrisi ve ormansızlaştırma neticesinde meydana gelmektedir. Atmosferdeki konsantrasyonu yılda %0.8 artan N₂O, 1750 yılından beri %17 oranında artmıştır. Küresel ısınmaya katkısı ise %6 civarındadır. Diazotmonoksidin %90'ının toprakta oluştuğu kabul edilmekte ve atmosferde parçalanmadan 170 yıl kalabildiği tahmin edilmektedir.

Florlu gazlar olarak adlandırılan hidroflorokarbonlar (HFCs), perflorokarbonlar (PFCs), başka bir deyişle halojenli karbon gazları 1987 tarihli Montreal Protokolü ile kullanımı sınırlandırılan kloroflorokarbonlar (CFCs) gibi ozon tabakasını incelten maddelerin yerine kullanılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, çeşitli kaynaklardan atmosfere bırakılan CFC'lerin ozon tabakasındaki dengeyi bozduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, ozon tabakasının yeryüzündeki canlıları, güneşten gelen ultraviyole ışınlarının zararlı etkisinden koruma özelliği azalmaktadır. Montreal Protokolü ile kullanımına sınırlama getirilmesi nedeniyle, 1995 yılından beri florlu gazlardaki artış veya azalış oranları çok düşük olmuştur. Ancak, söz konusu gazların sanayide ozon tabakasını incelten maddelere alternatif olarak kullanılması sera etkisine yol açmaktadır. Bu nedenle, ozon tabakasını incelten maddelere alternatif olarak kullanılan maddeler *“Montreal Protokolü ile denetlenemeyen tüm sera gazları”* ifadesi ile 1994 yılında yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (BMİDÇS) konusu olmuştur. Bu gazlar modern ve teknolojik bir hayatın devamı için gerekli üretim işlemleri sonucunda meydana gelmektedir. Örneğin; alüminyumun eritilmesinden perflorlu bileşiklerin oluşması, otomobil koltuğu, mobilya ve yalıtımlarda kullanılan köpükler de dahil olmak üzere birçok maddenin üretimi

esnasında hidroflorokarbonlar meydana gelmektedir. Kimi gelişmekte olan ülkede ise soğutucularda gaz olarak kloroflorokarbonlar kullanılmaktadır. Halokarbonların küresel ısınmaya katkısı %24 civarındadır. Ozon tabakasının incelmeyeine de neden olan bu gazlar atmosferde 60 ila 100 yıl arası parçalanmadan kalabilmektedir.

Kükürtheksaflorid (SF₆) yüksek akımda çekilen elektrik enerjisinde kesici gaz olarak ve magnezyum üretiminde kullanılan bir gazdır.

Sera gazlarının oluşumu aslında yaşam döngüsü için gereklidir. Ancak, atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarının artarak sorun haline gelmesi, özellikle Sanayi Devrimi sonrası hızlı büyümeye bağlı fosil yakıt tüketiminin artması neticesindedir. İnsan kaynaklı sera gazı emisyonlardaki artış nedeniyle küresel karbon döngüsü denk olmamakta ve atmosfere verilen sera gazı emisyonları yutak⁴ alanların tuttuğu miktardan fazla olmaktadır (**Tablo 2**). Karasal ekosistemlerin (ormanları da içeren tüm bitki örtüsü ve topraklar) ve okyanusların tuttuğu karbon miktarı ile atmosfere verilen toplam miktarı arasındaki bu fark, her yıl insan kaynaklı yaklaşık 3.2 milyar ton karbonun atmosferde kaldığını göstermektedir⁵ ki bu da sera etkisini arttırmaktadır.

⁴ Yutak: Bir sera gazını atmosferden uzaklaştıran herhangi bir süreç. Fotosentez yoluyla CO₂ uzaklaştırılan ormanlar ve öteki vejetasyon oluşumları, başlıca yutakları oluştururlar. Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye, Terimler Sözlüğü, **Cemre REC Türkiye İklim Değişikliği Bülteni**, Yıl:1, Sayı:1 (Ekim-Aralık 2005), s. 14.

⁵ Devlet Planlama Teşkilatı, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu**, Ankara, 2000, s.2.

Tablo 2. Ekosistemlere ve Sektörlere Göre Küresel Karbon Dengesi (Gt.)

Ekosistem ve sektör	Atmosfere/Atmosferden (Yıllık)	
	Emisyon	Tutulum
Karasal ekosistemler (bitki örtüsü, toprak, çürüntü materyali, bataklıklar, sulak alanlar, meralar, tarım alanları)	60,0	61,4
Arazi kullanımı değişikliği (Ormansızlaştırma, tarım, turizm, yerleşim vb.)	1,6	,5
Okyanuslar	90,0	92,0
Fosil yakıt yakılması ve çimento üretimi (enerji, sanayi, ulaştırma, inşaat)	5,5	0,0
Toplam	157,1	153,9
FARK (atmosferde kalan net insan kaynaklı karbon miktarı)	3,2	

Kaynak: Devlet Planlama Teşkilatı, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu 2000**, Ankara, 2000, s. 2.

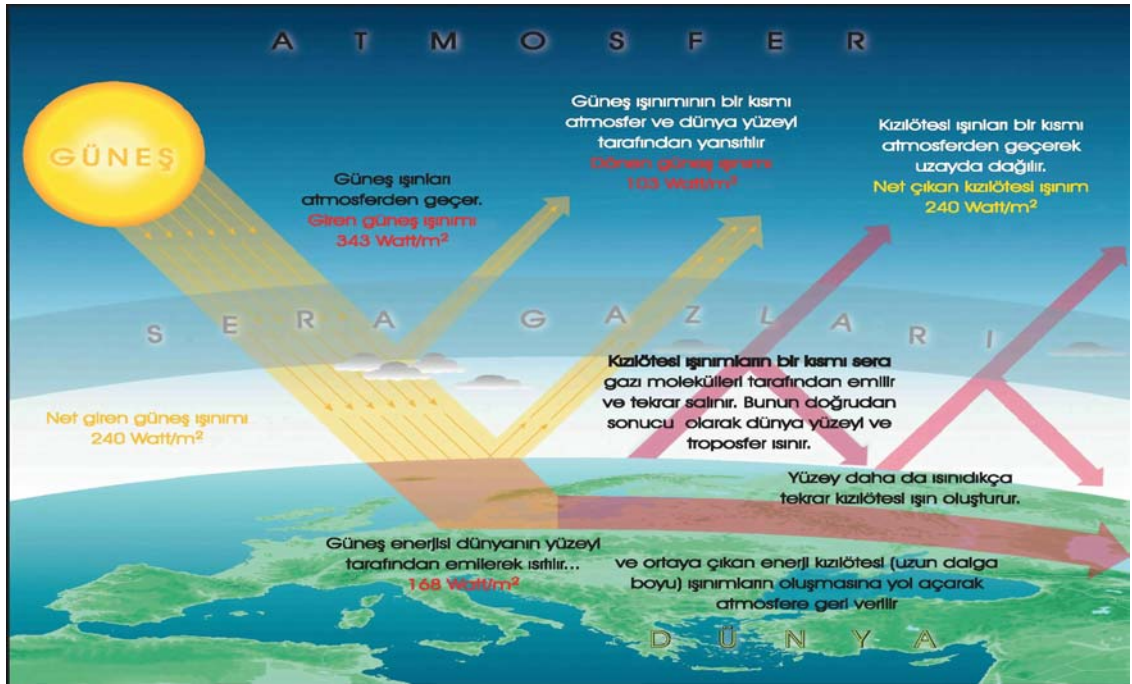
Küresel emisyon ve küresel emilim arasındaki dengesizlik dikkate alındığında karbondioksit emisyonu, atmosferdeki birikme oranına ve ortalama karbondioksit ömrüne (yaklaşık 100 yıl) bağlı olarak sürekli büyüme eğilimi içinde olacaktır. Bu nedenle, gelecekte insan kaynaklı muhtemel iklim değişikliği bugün itibariyle yavaşlatılabilir ama yok edilemez niteliktedir. Bu da, atmosferdeki CO₂ yoğunluğunun uluslararası sözleşmelerde baz yıl olarak kabul edilen 1990 yılı seviyelerinde sabitlenmesi için insan kaynaklı emisyonlarla mücadelenin önemini ortaya koymaktadır.

1.1.3 Sera Etkisi

Atmosfer, bir çok gazın karışımından ve su buharından meydana gelen karmaşık bir sistemdir. Atmosferin %78.08'i azot, %20.95'i oksijen, %0.93'ü argon ve diğer gazlardan oluşmaktadır. Su buharı da mevsimlere ve bulunulan yere göre değişiklik göstermesine karşın atmosferin önemli bir parçasıdır. Diğer gaz bileşenleri (karbondioksit, neon, kripton, helyum, hidrojen, ksenon, ozon) ise atmosferde daha düşük oranlarda bulunur. Bu

gazların özelliği, gelen güneş ışınlarına karşı geçirgen olmasıdır. Güneşten dünyaya ulaşan ışınların bir bölümü aynı zamanda, dünya yüzeyi tarafından uzaya geri yansıtılır. Ancak, atmosferdeki su buharı, karbondioksit, metan, diazotmonoksit ve kloroflorokarbonlar gibi sera gazları tarafından bu yansımanın bir kısmı önlenir. Sera gazları, ışınları tutarak adeta dünyayı kuşatan bir battaniye gibi enerjinin gezegenin yüzeyinden ve atmosferden kaçışını engellemektedir.⁶ Gaz molekülleri tutulan ışınları yeniden dünyaya yansıtır. Bu yeniden yansımanın sonucu olarak da yeryüzü daha fazla ısınır. Bu olaya sera gibi davranış göstermesinden ötürü sera etkisi adı verilmektedir (Şekil 2).

Şekil 2. Sera Etkisinin Şematik Gösterimi



Kaynak: UNFCCC, İklim Özen Göstermek: İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü İçin Kılavuz, Türkçe basım Çevre ve Orman Bakanlığı ile UNDP ortak projesi eşgüdümünde UNFCCC Sekreteryasından sağlanan teknik destekle gerçekleştirilmiştir, Ağustos 2004, s. 2.

⁶ UNFCCC, İklim Özen Göstermek: İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü İçin Kılavuz, Türkçe basım Çevre ve Orman Bakanlığı ile UNDP ortak projesi eşgüdümünde UNFCCC Sekreteryasından sağlanan teknik destekle gerçekleştirilmiştir, Ağustos 2004, s.1.

Sera etkisi, aslında kendi başına doğal bir olaydır. Sera etkisi olmasaydı dünyanın yüzey sıcaklığı şimdiki düzeyin yaklaşık 33°C daha altında olacağı için dünya yaşanmaz olacaktı.⁷ Ancak, sanayi devrimi sonrası hızlı nüfus artışı, ekonomik büyüme, fosil yakıtların yanması, ormansızlaşma ve diğer insan faaliyetleri sonucu atmosferde başta karbondioksit olmak üzere sera gazı konsantrasyonlarında anormal artışlar meydana gelmiştir. Bu anormal artışlar uzaya geri dönen ışınların emilimini olağanüstü düzeyde arttırarak sıcaklık artışına neden olmaktadır. Başka bir deyişle, sera gazı birikimlerinde meydana gelen artışlar yeryüzünün uzun dalgalı ışınlam yoluyla soğuma etkinliğini zayıflatarak yeryüzünün daha fazla ısınmasına yol açmaktadır. Atmosfer ortalama sıcaklığında meydana gelebilecek birkaç derecelik ısı artışı bile bilim dünyasını tedirgin etmektedir.

Sera etkisi yaratması bakımından sera gazları içinde en büyük payı su buharı alır. Okyanuslarda meydana gelen buharlaşma sonucunda atmosferdeki su buharı artarak, sıcaklık artışını hızlandırır. İnsanların atmosferdeki su buharı konsantrasyonları üzerinde doğrudan etkileri yoktur. Bu nedenle, amacı insan kaynaklı iklim değişikliği riskinin anlaşılması olan ve bu konuda bilimsel, teknik ve sosyo-ekonomik verileri değerlendiren Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) su buharını, sera etkisi yaratan gazlar arasında değerlendirmemiştir.

⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), **Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment**, New York, Cambridge University Press, 1992, *passim*.

1.2 KÜRESEL ISINMA, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SERA GAZLARININ KÜRESEL ISINMAYA ETKİSİ

Küresel ısınma, kısaca atmosfer, okyanuslar ve kara kütleleri yüzeyindeki sıcaklık artışı olarak tanımlanır. Çoğu zaman küresel ısınma ile iklim değişikliği kavramları aynı anlamda kullanılmaktadır; ancak, iki kavram arasında fark vardır. Küresel ısınma, dünyanın ortalama sıcaklık değerlerindeki iklim değişikliğine yol açabilecek bir artışı ifade ederken, iklim değişikliği belirli bir bölgedeki mevsimlik sıcaklık, yağış ve nem değerlerindeki değişimleri ifade etmektedir. Başka bir deyişle, küresel ısınma günlük, aylık ve yıllık maksimum sıcaklıklardaki artıştan ziyade minimum sıcaklıklardaki artışı ifade etmektedir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (BMİDÇS) yapılan tanıma göre iklim değişikliği, "karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliklerine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiktir" şeklinde tanımlanmaktadır. Hükümetlerarası İklim Paneli'nin (IPCC) raporlarına göre ise "iklim değişikliği doğal nedenler ve beşeri faaliyetler yüzünden meydana gelen meteorolojik değişim" olarak tanımlanmıştır.

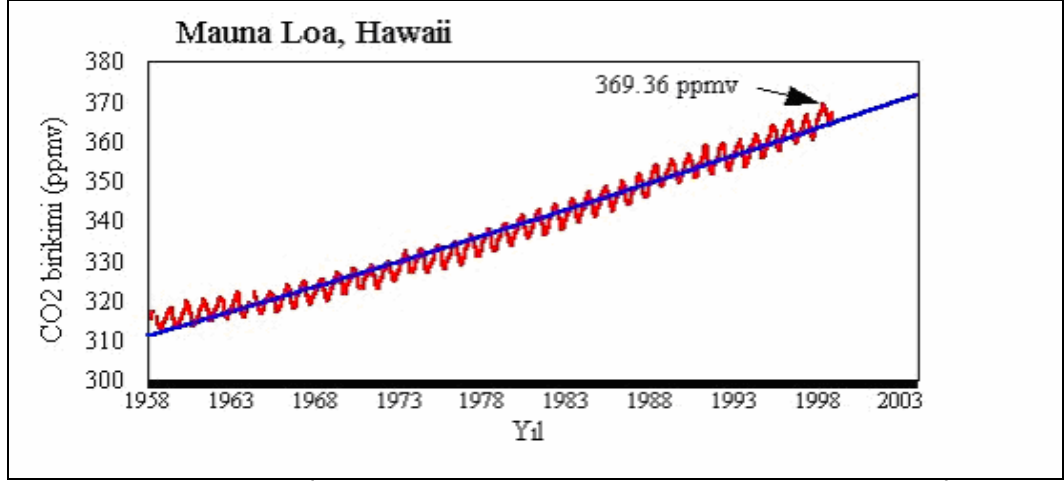
Geçmiş dönemlerdeki iklim koşulları incelendiğinde, iklim değişikliğinin doğal nedenlere bağlı olarak meydana geldiği görülmektedir. Bu nedenler; güneş enerjisindeki değişimler, volkanik faaliyetler, dünya ekseninin eğiminde ve yörüngesinde meydana gelen değişimlerdir. Örneğin, volkanik patlamalar sonucu çok miktarda toz atmosfere yükselerek, toz birikmesine neden olur.

Biriken bu tozlar, güneş ışınlarının atmosferden geçişini engelleyen bir tabaka oluşturarak dünyanın sıcaklığını etkiler. Örneğin 1991 yılında Filipinler'deki Pinatubo yanardağının patlaması nedeniyle bir yıl boyunca dünyanın ortalama sıcaklığı 1°C kadar düşmüştür. Biliminsanları güneş lekeleriyle iklim olayları arasında da bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Güneşteki manyetik alanlarda meydana gelen değişimler ve güneş lekeleri yayılan enerji miktarını etkileyerek, dünyanın aldığı enerji miktarının değişmesine yol açmaktadır. Günümüzde ise doğal nedenlerin yanı sıra beşeri faaliyetler sonucu da iklim değişikliğinin meydana gelebileceği biliminsanlarınca belirtilmektedir. IPCC'nin İkinci Değerlendirme Raporu'nda (1995), sanayi devriminden beri iklimdeki doğal değişikliğe ek olarak, ilk kez insan faaliyetlerinin iklim değişikliği üzerinde önemli rol oynadığı gerçeği kabul edilmiştir. IPCC'nin 2001 yılı raporunda da, son 50 yılda gözlenen ısınmanın çoğunun insan faaliyetlerine dayandırılabilmesine dair yeni ve daha güçlü kanıtların varlığına işaret edilmektedir. Ayrıca raporda, küresel ısınmanın daha önce düşünülenenden daha hızlı ve şiddetli gerçekleştiği saptaması da yer almaktadır.

Küresel ısınma çalışmalarının temeli, Mauna Loa (Hawaii) Gözlemevi'ndeki Atmosferik Karbondioksiti İzleme Programı'na dayanmaktadır. Mauna Loa (Hawaii) Gözlemevi'nde yapılan ölçümlere göre, atmosferdeki aylık ortalama CO₂ birikimi 1958'lerden günümüze hızla artmıştır (**Şekil 3**). Atmosferdeki insan kaynaklı (antropojenik) CO₂ emisyonlarının şimdiki hızıyla artması durumunda sanayi öncesi dönemde yaklaşık 280 ppmv, 1998 yılında 368 ppmv olan CO₂ birikiminin, 21. yy

sonuna kadar 500 ppmv'ye ulaşacağı tahmin edilmektedir.⁸ Bu artış küresel ısınmanın temel nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır.

Şekil 3. Mauna Loa (Hawaii) Gözlemevi'nde ölçülen aylık ortalama atmosferik CO₂ birikimindeki değişimler ve bu değişimlere uydurulan üstel regresyon eğrisi.



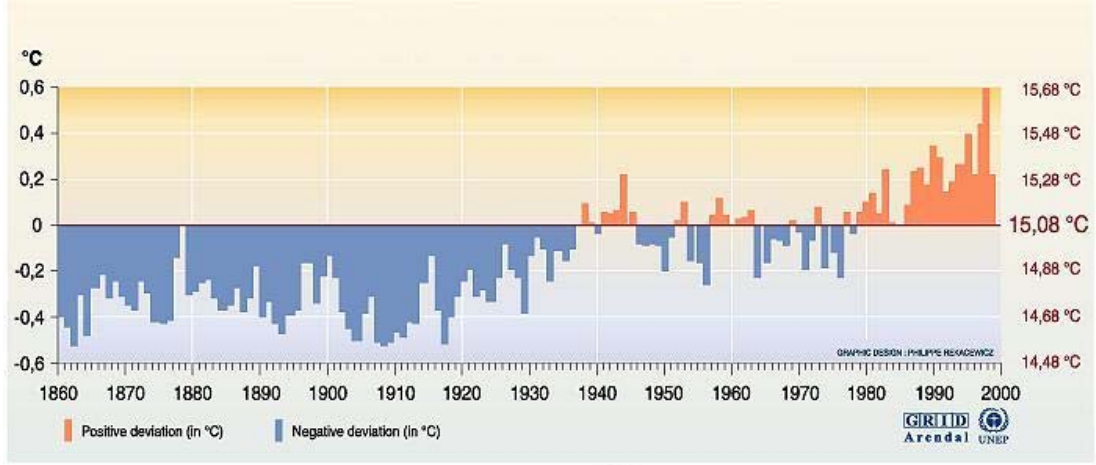
Kaynak: Murat Türkeş, "Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma", Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMI) 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Ankara, Seminerler Dizisi:1, 2001, s. 189,.

Küresel ısınma, özellikle, 1980'li yıllardan sonra artış eğilimine girmiş ve 1998 yılı hem kuzey, hem de güney yarımküre için 1860 yılından beri yaşanan en sıcak yıl olmuştur. **Şekil 4**, 1856 ile 2000 yılları arasında yapılan sıcaklık ölçümlerini göstermektedir. Buna göre, dünyada küresel ısınmanın varlığı açık bir şekilde görülmektedir.⁹ 2001 yılı 1998'den sonra ikinci en sıcak yıl olarak tarihe geçmiştir.

⁸ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), **Climate Change 1995: The Science of Climate Change**, New York, Cambridge University Press, 1996, s. 58-71.

⁹ Murat Türkeş, Utku M. Sümer ve Gönül Çetiner, "İklim Değişikliğinin Bilimsel Değerlendirilmesi", Ankara, <http://www.meteor.gov.tr/2006/arastirma/arastirma.aspx?subPg=101&Ext=htm> (30.06.2006 tarihinde erişilmiştir.)

Şekil 4. Küresel Yıllık Ortalama Yüzey Sıcaklıkları



Kaynak: http://maps.grida.no/go/graphic/trends_in_global_temperatures (26.12.2005 tarihinde erişilmiştir.)

1800'lerden beri dünyanın ortalama sıcaklığı 0.4 ila 0.8 °C artış göstermiştir. IPCC üçüncü değerlendirme raporuna göre, nüfus artış hızı, kaynak kullanımı ve genel olarak dünyanın sosyo-ekonomik gelişmesine bağlı olarak geliştirilen hipotezlere dayalı senaryolar çerçevesinde, insan faaliyetleri sonucu dünyanın ortalama küresel sıcaklığının 1999 – 2100 yılları arasında en iyi senaryoya göre 1.4 °C, en kötü senaryoya göre de 5.8 °C artması beklenmektedir. Bunun anlamı, en iyimser koşullarda her on yılda yaklaşık 0,1 derecelik sıcaklık artışının beklenmesidir.

BM'in yaptığı araştırmalara göre, atmosferde biriken karbon kökenli gazların %80'i ulaşım, ısınma ve sanayide fosil yakıtların kullanılmasından kaynaklanmaktadır. İklimbilimciler, küresel ısınma ile baş etmenin yolunun atmosferde biriken sera gazları oranının sabitlenmesinde olduğunu vurgulamaktadırlar. Atmosferdeki bu gazlarının oranlarının sabitlenmesi ise küresel ölçekte işbirliğini gerektirmekte ve ABD (Amerika Birleşik Devletleri),

Avustralya, Kanada gibi gelişmiş ülkelerin sera gazları emisyonlarına ilişkin önlemleri almalarına bağlıdır. Küresel ısınmadan birinci derecede sorumlu olan bu ülkeler, bilindiği gibi gelişmesini tamamlamış, endüstrileşmiş zengin ülkelerdir. Dünya nüfusunun %27'sinin yaşadığı ABD, Çin ve Rusya, küresel karbondioksit emisyonlarının %42'sinden sorumludur.¹⁰ Özellikle ABD'nin fosil yakıt kullanımına bağlı olarak küresel ısınmaya olan katkısı oldukça fazladır. 2003 yılındaki ülkelerin atmosferde biriken toplam sera gazı emisyonları içindeki paylarına bakıldığında, dünyadaki en büyük sanayi payına sahip ABD'nin atmosferde biriken sera gazı emisyonları açısından da %25,2'lik bir oranla ilk sırada yer aldığı görülmektedir. ABD'yi %15,2 ile Çin, %6,7 ile Rusya, %5,4 ile Japonya, %4,4 ile Hindistan, %3,7 ile Almanya, %2,4 ile İngiltere, %2,3 ile Kanada, %2 ile İtalya, %1,6 ile Fransa izlemektedir. Türkiye'nin ise payı %1'dir.¹¹

IPCC raporları doğal dengeyi tekrar sağlamak için CO₂ emisyonun acilen en az %50 veya daha yüksek oranda kısıtlanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

1.3 KÜRESEL İKLİM SİSTEMİNDE GÖZLENEN DEĞİŞİMLER

Doğadaki canlılar uzun bir süreç içinde değişen iklim şartlarına uyum sağlayabilirler. Ancak, hızlı iklim değişiklikleri ve hidrolojik döngüde meydana gelen değişiklikler, bir çok bitki ve hayvan türünün yok olmasına, ekosistem dengesinin bozulmasına ve sosyo-ekonomik yaşam koşullarının

¹⁰ http://www.atmosphere.mpg.de/enid/1__Air_Pollution/-_Causes_3os.html (30.09.2005 tarihinde erişilmiştir.)

¹¹ http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis/tre_tp20.htm (28.02.2005 tarihinde erişilmiştir.)

kötüleşmesine yol açmaktadır. İklim değışikliğı sonucu, kara ve deniz buzullarının erimesi, kar ve buz örtüsünün alansal daralması, deniz seviyesinin yükselmesi, iklim kuşaklarının yer değıştirmesi, yüksek sıcaklıklara bağı salgın hastalıkların ve zararlıların artması, sel baskınları, kuraklık, kıtlık ve göç gibi, dünya ölçeğinde sosyo ekonomik sektörleri, ekolojik sistemleri ve insan yaşamını doğrudan etkileyecek önemli değışikliklerin oluşması beklenmektedir. Örneğin iklim kaymaları, bazı kuş türlerinin yaşam ortamlarını değıştirmelerine neden olmakta ve bu göçler uygun ortam bulana kadar, kuşların yaşamlarını olumsuz etkilemektedir.

IPCC'nin 2001 yılında yayınlanan Üçüncü Değerlendirme Raporu'nda iklim değışikliğinin düşünülenden daha hızlı ve şiddetli gerçekleştiğı saptaması yer almaktadır. Bu rapora göre, günümüzde yaşanan iklim değışikliğinin delilleri şunlardır:¹²

Ortalama küresel yüzey sıcaklığı arttıkça, kar örtüsü ve buz alanları da azalmıştır.

- Ortalama küresel deniz düzeyi yükselmiştir ve okyanuslar ısınmaktadır.
- Bölgesel iklim değışiklikleri, özellikle de sıcaklık artışı, şimdiye kadar birçok fiziksel ve biyolojik sistemi etkilemiştir. Bu etkiler şunları içermektedir:

¹² Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), **Climate Change 2001: The Scientific Basis**, UK and New York, Cambridge University Pres, 2001, s. 101-136.

- Buzulların küçülmesi
- Permafrost tabakasının çözülmesi
- Nehir ve göllerdeki buz tabakalarının daha geç oluşması ve daha erken erimesi
- Orta-yüksek düzeydeki büyüme mevsimlerinin uzaması
- Bitki ve hayvanların yaşam alanlarında değişiklikler
- Bazı bitki ve hayvan populasyonlarında azalma
- Ağaçların erken çiçeklenmesi, böceklerin erken ortaya çıkması, kuşların erken yumurtlaması
- Yer altı sularının azalması, tarımın olumsuz etkilenmesi

IPCC'nin Üçüncü Değerlendirme Raporu'nda kullanılan çeşitli iklim modellerine göre 2100 yılına kadar sıcaklık artışının kuzey enlemlerde ve kutup bölgelerinde dünya ortalamasına oranla 2 kat artması beklenmektedir. Bunun sonucu olarak da; buzulların erimesi, deniz suyu seviyesinin yükselmesi, kıyı kesimlerde toprak kaybı, sıcaklık artışına bağlı olarak görülen aşırı buharlaşma ve kuraklık, çölleşme, göl ve ırmak sularında çekilme, bitki hayvan türlerinin değişen ekolojik koşullara uyum sağlamada zorlanması ve buna bağlı olarak yok olması veya azalması, bazı bölgelerde aşırı ısınma nedeniyle virüs türlerinde meydana gelen değişikliğin salgın hastalıkları arttırarak insan sağlığını tehdit etmesi, tarım alanlarının daralması ve gıda üretimindeki değişiklikler, göç dalgalarının oluşması yerel ve küresel ölçekte sosyo-ekonomik sorunların yaygınlaşması beklenmektedir.¹³

¹³ Age, s. 27-61.

Küresel ısınma, dünya üzerinde bazı bölgelerde daha az bazı bölgelerde ise daha fazla kendini hissettirmektedir. Örneğin kuzey Amerika ve Avrupa'da 40-70 derece kuzey paraleller arası en çok ısınan bölgeler olmasına karşın, güneydoğu Amerika'nın az da olsa soğuduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla küresel ısınmanın homojen bir dağılım göstermediği söylenebilir.

Küresel ısınmanın etkileri şimdiden, Bangladeş, Maldiv Adaları, Pakistan ve Endonezya'da toprak kayıpları şeklinde görülmeye başlanmıştır. Yine küresel ısınma sonucu, Pasifik Okyanusu'nda, Kribati bölgesine bazı adalar okyanus suları altında kaybolmuştur. Peru'da buzulların dörtte biri küresel ısınma nedeniyle yok olmuştur. Afrika'nın Klimanjaro dağlarını örten buzullar ise erimektedir. Akdeniz bölgesi de tehlikeli iklim değişimi etkilerine karşı savunmasız durumdadır.¹⁴

Küresel iklim sisteminde hızlı ve şiddetli değişimlerin sosyo-ekonomik etkilerinin olması da kaçınılmazdır; su sorunu, tarım ve orman ürünlerinde azalış, su kaynaklarının azalması sonucu enerji darboğazının yaşanması, turizm ve rekreasyon imkanlarının sınırlandırılması sonucu pek çok sektörün olumsuz etkilenmesi, sahil kenarlarındaki yerleşim alanlarının risk altında oluşu, göçlerin artarak sosyal ve ekonomik zorluklara sebep olması, insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle sağlık maliyetlerinin artması, az gelişmiş ülkelerin sorunlarla başa çıkacak kaynaklara sahip olmaması nedeniyle krizlerin yaşanması iklim değişikliğinin sosyo ekonomik ve politik önemini ortaya koymaktadır.

¹⁴ Age, *passim*.

Karmaşık bir iklim yapısına sahip olan Türkiye, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri açısından “risk grubundaki ülkeler” arasında yer almaktadır.¹⁵ Coğrafi özelliklerinden dolayı Türkiye’nin farklı bölgeleri iklim değişikliğinden farklı biçimde ve değişik boyutlarda etkilenecektir. Türler iklimdeki değişikliğe ve bozulan iklimsel rejimlere farklı düzeyde ve farklı biçimde tepki vereceğinden birçok ekosistemin yapısı, üretkenliği ve coğrafi dağılışı değişecektir.

Türkiye için geliştirilmiş iklim modellerine göre beklenen en önemli sorun su sorunudur. Üç yanı denizlerle çevrili ülkemizde çok sayıda alt iklim tipleri oluşmuş, böylece sebze, meyve ve tarım ürünlerinde biyolojik çeşitlilik gözlenmiştir. Su kaynaklarının azalması sonucu enerji sıkıntısı ortaya çıkmış, kıyı kesimlerden iç kısımlara nüfus hareketleri meydana gelmiş ve son yıllarda kuraklığa bağlı olarak ormanlarda ağaç kurumaları ve zararlı böcek salgınları ortaya çıkmıştır.¹⁶

İstatistiksel ve klimatolojik açıdan değerlendirildiğinde Türkiye’de önemli iklimsel değişimler gözlenmektedir. Yıllık, kış ve ilkbahar ortalama sıcaklıkları özellikle Türkiye’nin güney bölgelerinde artma eğilimi göstermesine karşın, yaz ve özellikle sonbahar ortalama sıcaklıkları kuzeyde ve karasal iç bölgelerde azalmaktadır.

Türkiye’de 1941-2003 dönemine ait ortalama sıcaklık verileri

¹⁵ Ankara Ticaret Odası, **Küresel Isınma Kışkacında Türkiye Raporu**, Ankara, 2005, <http://www.atonet.org.tr/turkce/bulten/bulten.php3?sira=350> (25.08.2005 tarihinde erişilmiştir.)

¹⁶ Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, “İklim Değişikliğinin Etkilerinin Araştırılması Çalışma Grubu Raporu”, Ankara, (yayımlanmamış), Nisan 2006, s. 11.

istatistiksel ve klimatolojik açıdan incelendiğinde Türkiye'nin pek çok kentinde özellikle ilkbahar ve yaz mevsiminin gece en düşük sıcaklıklarının artış eğiliminde olduğu gözlenmiştir. Yağışlardaki önemli azalma eğilimleri ve kuraklık olayları ise kış mevsiminde daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. 1970-1990 dönemini kapsayan veriler incelendiğinde kurak koşullardan en fazla Ege, Akdeniz, Marmara ve Güneydoğu bölgelerinin etkilendiği gözlenmiştir. Bu dönemde oluşan uzun süreli ortalamanın çok altındaki yağış koşullarına bağlı meteorolojik kuraklıklar sonucu, Türkiye'de başta enerji sektörü olmak üzere tarımsal ve su kaynakları olumsuz etkilenmiştir. Akdeniz, Ege ve Marmara Denizinde 1980'den sonraki deniz seviyesi değerlerindeki ortalama değişimler incelendiğinde ise yaklaşık 3-10 mm/yıl oranında deniz seviyesinde yükselme trendi gözlenmiştir.¹⁷

İnsan kaynaklı iklim değişikliğinin Türkiye'nin sıcaklık ve yağış koşulları, bitki örtüsü, su kaynakları ve besin temini üzerindeki olası etkilerine ilişkin olarak Hadley Centre İkinci İklim Modeline (UKMO/DETR, 1999) göre bölgesel olarak değerlendirilmiş ve modelde, atmosferdeki CO₂ birikimleri üç senaryoya göre değerlendirilmiştir.¹⁸ Bu senaryolar; hiç müdahale edilmediği, 750 ppmv'de ve 550 ppmv'de durdurulduğu varsayılan senaryolardır. Söz konusu model ışığında Türkiye için yapılan değerlendirmeler şu şekildedir:

2080'li yıllara kadar;

1- Türkiye üzerindeki sıcaklık değişimleri:

¹⁷ Age, *passim*

¹⁸ Age, s. 9-10.

İnsan kaynaklı emisyonların kontrol edilmediği senaryoya göre: yıllık ortalama sıcaklıklarda yaklaşık 3-4 °C artış;

Atmosferdeki CO₂ birikimlerini 750 ppmv'de durdurmayı öngören senaryoya göre: yıllık ortalama sıcaklıklarda 2-3 °C artış;

Atmosferdeki CO₂ birikimlerini 550 ppmv'de durdurmayı öngören senaryoya göre: yıllık ortalama sıcaklıklarda 1-2 °C artış

2- Türkiye üzerindeki yağış değişimleri:

İnsan kaynaklı emisyonların kontrol edilmediği senaryoya göre; yıllık ortalama yağışlarda yaklaşık 0 ile 1 mm/gün azalma;

Atmosferdeki CO₂ birikimlerini 750 ppmv ve 550 ppmv'de durdurmayı öngören senaryoya göre: yıllık ortalama yağışlarda 0 ile 0.5 mm/gün azalma;

3- Türkiye üzerindeki vejetasyon biyokütle değişimleri:

Her üç senaryoya göre Türkiye üzerindeki vejetasyon biyo-kütlesinde (kgC/m²) 2080'li yıllara kadar iklim değişikliği nedeniyle önemli bir değişiklik öngörülmemiştir.

4- Türkiye üzerindeki önemli akarsu havzalarındaki yıllık akım değişimleri:

İnsan kaynaklı emisyonların kontrol edilmediği senaryoya göre: yıllık akımlarda yaklaşık %20-50 azalma;

Atmosferdeki CO₂ birikimlerini 750 ppmv'de durdurmayı öngören senaryoya

göre: yıllık akımlarda yaklaşık %5-25 azalma,

Atmosferdeki CO₂ birikimlerini 550 ppmv'de durdurmayı öngören senaryoya

göre: yıllık akımlarda yaklaşık %0-15 azalma;

5- Türkiye üzerindeki su stresi:

Her üç senaryoya göre de Türkiye dünyanın su stresi veya su sıkıntısı ile karşı karşıya kalan alanları arasında yer almaktadır.

6- Türkiye'nin tarımsal ürün üretiminde beklenen değişimler:

İnsan kaynaklı emisyonların kontrol edilmediği senaryoya göre: yaklaşık %0-2.5 azalma;

Atmosferdeki CO₂ birikimlerini 750 ppmv'de ve 550 ppmv'de durdurmayı öngören senaryolara göre: yaklaşık %0-2.5 artış,

“Küresel ısınma önlenemez ve bugünkü hızıyla devam ederse Türkiye'yi gelecek 100 yıl içinde, bugün kuzey Afrika ve Orta Doğu'da egemen olan daha sıcak ve kurak, daha az üretken ve çölleşme süreçleri ile orman yangınlarına karşı daha fazla eğilimli bir iklim kuşağının etkisi altına girme olasılığı beklemektedir.”¹⁹

¹⁵ Murat Türkeş, “Küresel İklim Değişikliği ve Gelecekteki İklimimiz”, Ankara, Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünde 23 Mart 2003 tarihinde yapılan 23 Mart Dünya Meteoroloji Günü Kutlaması Gelecekteki İklimimiz Paneli, s. 35.

İKİNCİ BÖLÜM

ÇEVRESEL BİR SORUN OLARAK KÜRESEL ISINMA VE ULUSLARARASI ALANDA ÇÖZÜM ARAYIŞLARI

2.1 KÜRESEL ISINMA SORUNUNUN ORTAYA ÇIKIŞI VE KÜRESEL İKLİM SİSTEMİNİN KORUNMASI ÇABALARI

2.1.1 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Öncesi

Küresel ısınmanın çevresel bir sorun olarak ortaya çıkışı, insan faaliyetlerinin iklim sistemi üzerindeki etkilerine ilişkin ilk kanıtların bulunmasıyla olmuştur. Yapılan bilimsel araştırmalar, iklim – atmosfer modelleri, enerji kullanım senaryoları, sera gazı projeksiyonları vb. çalışmaların sonucu, atmosferde insan kaynaklı sera etkisinin arttığını göstermiştir. Dünyanın çeşitli bölgelerinde ciddi sonuçları olan felaketlerin yaşanması da kamuoyunun dikkatini küresel ısınmaya çekmiştir. Günümüzde iklim değişikliği, en büyük küresel çevre sorunu olarak nitelendirilmekte ve gelecek kuşakların yaşam olanakları üzerinde en büyük baskı unsuru olarak görülmektedir.

Küresel ısınma ve iklim değişikliğine karşı bir an önce önlem alınması gerektiği ilk kez, 1979 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) öncülüğünde yapılan Birinci Dünya İklim Konferansı'nda gündeme gelmiştir. Böylece, 1827'lerden beri biliminsanları tarafından yürütülen iklim değişikliği ile ilgili çalışmalar, 1980'lerden sonra kamuoyunun ve hükümetlerin çevre

sorunlarına duyarlılığının artmasıyla beraber, çevresel bir boyut kazanmış ve uluslararası düzeye taşınmıştır. İklimle ilgili bilgi ve bilinç düzeyi arttıkça “küresel iklimin, insanlığın bugünkü ve gelecekteki kuşakları adına korunması” çabası da hız kazanmıştır. Bu konuda, özellikle Birleşmiş Milletler (BM) öncülüğünde çeşitli etkinlikler ve çalışmalar yürütülmüştür. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS) ve Kyoto Protokolü, yürütülen bu küresel faaliyetlerin bir sonucu olarak uluslararası düzeyde çözüm arayışlarının temeli olmuştur. **Tablo 3’te** İDÇS öncesi, ülkelerin politik düzeyde sorunun çözümüne yönelik olarak yürüttükleri faaliyetler ve tarihleri yer almaktadır.

Tablo 3. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Öncesi Yürütülen Çalışmalar

<u>TARİH</u>	<u>FAALİYET</u>
1979	Birinci Dünya İklim Konferansı
1985	Villach Toplantısı
1988	Toronto Konferansı IPCC’nin Kurulması BM Genel Kurulu 43/53 nolu kararı
1989	Atmosferik ve İklimsel Değişiklik Konulu Bakanlar Konferansı
1990	İkinci Dünya İklim Konferansı BM Genel Kurulu 45/212 nolu kararı
1991	Hükümetler arası Görüşme Komitesi’nin (HGK) ilk toplantısı
1992	İDÇS’nin imzaya açılması
1994	İDÇS’nin yürürlüğe girmesi

Küresel iklim sisteminin korunması çabalarına ilişkin ilk ciddi adımın atıldığı Birinci Dünya İklim Konferansında, konunun önemi ilk defa dünya ülkelerinin dikkatine sunulmuştur. Bu konferansta, fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanılmasının ve ormansızlaşmanın devam etmesi halinde atmosferdeki CO₂ birikiminin büyük ölçüde artabileceği ve bu artışın sonucunda da iklimde önemli ve uzun süreli değişikliklerin olabileceği belirtilmiştir. Konu ile ilgili çalışmalar arttıkça biliminsanlarının da katıldığı, dünyada çok az görülen bilimsel bir uzlaşma ortamı oluşmuştur.

1985 yılında Avusturya’da yapılan “Karbondiyoksit ve Diğer Sera Gazlarının İklim Değişimleri Üzerindeki Rolü ve Etkilerinin Değerlendirilmesi” konulu Villach Toplantısı, CO₂ ve diğer sera gazlarının iklim değişiklikleri üzerindeki rolü ve etkilerinin değerlendirildiği bir uluslararası toplantı olmuştur. Toplantıda, iklim değişikliğinin ne şekilde gerçekleşeceği ile ilgili tartışmalar, bilimsel temellerden çok ülkelerin siyasal düzeyde anlaşmaya varma çabalarıyla geçmiştir. Villach toplantısı, konunun kamuoyuna yansıtılmasında etkili olmuş, ancak; Birinci Dünya İklim Konferansı’nda tartışılan konuların dışında bir yenilik getirememiştir.²⁰

1988 yılında Kanada Hükümeti tarafından Toronto’da düzenlenen “Değişen Atmosfer” konulu konferans bilim dünyasının ve politikacıların geniş katılımıyla gerçekleşmiş ve iklim değişikliğine karşı alınabilecek önlemlerin tartışıldığı bir toplantı olmuştur. Toronto Konferansı, uluslararası bir

²⁰ Deniz Babuş, “Araştırma Bulguları”, <http://egitim.cu.edu.tr/myfilrs/open.aspx?file=828.doc> (19.10.2005 tarihinde erişilmiştir.)

platformda iklim değışikliğı ile mücadelede siyasi seçeneklerin geliştirilmeye başlanması açısından önem taşımaktadır. Bu konferansta, uluslararası bir hedef olarak, sera etkisi oluşturan gazlardan CO₂ emisyonunun 2005 yılına kadar %20 azaltılması ve protokollerle geliştirilecek bir çerçeve iklim sözleşmesinin hazırlanması önerilmiştir.²¹ “Yasal bağlayıcılığı olmayan ve bir öneriden öteye gitmeyen Toronto Hedefi, ABD ve Japonya dışında diğer birçok ülke tarafından desteklenmiştir.”²²

1988 yılında BM Genel Kurulu’nun 43/53 nolu 70. Kurul Toplantısı²³ ile “insanoğlunun bugünkü ve gelecekteki kuşakları için küresel iklimin korunması” kararı kabul edilmiştir. Bu karar ile, bazı insan faaliyetleri sonucu küresel iklim yapısının değışebileceğı ve bu durumun ağır ekonomik ve sosyal sonuçlar yaratarak bugünkü ve gelecek kuşakları tehdit edebileceğı belirtilmiştir..

1989 yılında Hollanda’nın Noodwijk kentinde düzenlenen “Atmosferik ve İklimsel Değışiklik” konulu Bakanlar Kurulu Toplantısı’nda ABD, Japonya ve eski Sovyetler Birliğı dışındaki ülkelerin çoğı, karbondioksit emisyonlarının %20 oranında azaltılmasını destekledikleri halde, azaltmaya ilişkin özel bir hedef yada takvim belirlenememiştir. Bu nedenle, emisyonları azaltmaya yönelik özel bir hedef yada takvim belirleme çalışmaları sonuçsuz kalmıştır.²⁴

Toronto Konferansı’nın ardından 1988 yılında Dünya Meteoroloji

²¹ Murat Türkeş, “Küresel İklimin Korunması, İklim Değışikliğı Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye”, **Tesisat Mühendisliğı Dergisi**, TMMOB Makina Mühendisleri Odası Yayını, S. 61 (2001), s. 15.

²² Babuş, *op.cit.*, s. 73.

²³ United Nations, “Protection of global climate for present and future generations of mankind”, General Assembly, A/RES/43/53 70th plenary meeting, 6 December 1988.

²⁴ Türkeş, “İklim Değışikliğı Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye”, s. 15.

Örgütü ve BM Çevre Programı yönetici organları tarafından insan kaynaklı iklim değişikliği riskinin bilimsel, teknik ve sosyo-ekonomik açıdan araştırılması, değerlendirilmesi ve adaptasyon seçeneklerinin geliştirilmesi amacıyla Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) adında yeni bir organ oluşturulmuştur. IPCC'nin günümüze kadar üç adet Değerlendirme Raporu yayınlanmıştır. Dördüncü Değerlendirme Raporu'nun ise 2007 yılı sonlarında yayınlanması beklenmektedir. 1990 yılında yayınlanan Birinci Değerlendirme Raporu'nda iklim değişikliği tehdidi doğrulanmaktadır. IPCC'nin ilk dönemlerinde gerçekleştirilen toplantılarında çoğunlukla, fosil yakıt kullanımına dayalı CO₂ emisyonunun daha çok enerji ile ilgili olup olmadığı tartışılmıştır. IPCC'nin daha sonraki toplantılarının konusunu, CO₂ emisyonunu azaltmaya yönelik bağlayıcılığı olan yasal yükümlülükleri, hedefleri, azaltım takvimi, finansal mekanizmalar, teknoloji transferi ve gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin "ortak fakat farklılaştırılmış sorumlulukları" olmuştur.

1990 yılında Cenevre'de toplanan İkinci Dünya İklim Konferansı'nda konuya ilişkin küresel ölçekte bir anlaşmaya gidilmesi çağrısında bulunulmuştur.²⁵ Konferans, İDÇS'nin temellerinin atılması açısından önem taşımaktadır. BM Genel Kurulu'nun 45/212 nolu 71. Kurul Toplantısı²⁶ ile de etkili bir İDÇS hazırlıkları için Hükümetlerarası Müzakere Komitesi tarafından yürütülecek görüşmelerin başlaması ve hazırlıkların Haziran 1992'de

²⁵ UNFCCC, **İklim Özen Göstermek: İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü İçin Kılavuz**, s. 3.

²⁶ United Nations, "Protection of global climate for present and future generations of mankind", General Assembly, A/RES/45/212 71st plenary meeting, 21 December 1990.

yapılacak BM Kalkınma ve Çevre Konferansı öncesinde tamamlanarak Konferans sürecinde imzaya açılması gerektiği belirtilmiştir.

2.1.2 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

IPCC bünyesindeki hükümet temsilcilerinin, 15 ay süren müzakere faaliyetleri sonucunda BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 9 Mayıs 1992 tarihinde kabul edilmiştir. Sözleşme, yine aynı yıl Rio'da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda (Dünya Zirvesi) imzaya açılmış ve 21 Mart 1994 yılında da yürürlüğe girmiştir. Sözleşme'nin amacı, atmosferdeki sera gazı birikimini, iklim sistemi üzerinde tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek bir seviyede durdurmayı başarmaktır. Yine Sözleşme'de "ekosistemin iklim değişimine doğal bir şekilde uyum sağlamasına, gıda üretiminin zarar görmeyeceği ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde devamına izin verecek bir zaman dahilinde ulaşılmalıdır."²⁷ ifadesiyle de, tehlikeli düzeyin ne olduğu tanımlanmaktadır. Sözleşmeye halihazırda 189 ülke ile Avrupa Birliği taraftır. Bu haliyle, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, çevre ile ilgili uluslararası anlaşmalar içinde en geniş sayıda ülkenin taraf olduğu anlaşma niteliği taşımaktadır. İDÇS, Taraflar Konferanslarında alınan kararlarla geliştirilmiş ve 2001 yılında Marakeş Anlaşması ile de detaylandırılmıştır. Sözleşme'de yer alan hükümler, Sözleşme'nin ekleri olan Ek-I ve Ek-II'ye göre belirlenmiştir. Ek-I'de OECD üyesi gelişmiş ülkeler ile ekonomileri geçiş sürecinde olan ülkeler (EGSOÜ);

²⁷ UNFCCC, **İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi**, Türkçe basım Çevre ve Orman Bakanlığı ile BM Kalkınma Programı ortak projesi olan Ulusal Çevre ve Kalkınma Programı eşgüdümünde gerçekleştirilmiştir, Ağustos 2004, s. 6.

Ek-II'de ise sadece OECD üyesi olan gelişmiş ülkeler yer almaktadır. Sözleşmeye göre genel olarak hükümetler,

- Sera gazı emisyonları, ulusal politikaları ve en iyi uygulamaları ile ilgili bilgi toplamak ve bunu paylaşmakla,
- Gelişmekte olan ülkelere finansal ve teknolojik desteği de içeren, sera gazı emisyonlarına ve olası etkilerine ilişkin ulusal stratejilerini geliştirmekle,
- İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak için işbirliğine hazır olmakla yükümlüdürler.

Sözleşme'nin amacının gerçekleşmesi için ülkeler, "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar"a sahiptir. Bunun anlamı, Sözleşmeye taraf ülkeler, ulusal ve bölgesel kalkınma önceliklerine, amaçlarına ve özel koşullarına göre farklılık gösterirler ve bu nedenle de farklı düzeydeki ülkeler için yükümlülüklerinin değişmesi gerekmektedir. Sözleşme'nin EK-II listesinde yer alan gelişmiş ülkelerin, az gelişmiş ülkelere finansal destek ve teknoloji transferi sağlamakla yükümlü olmaları, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" ilkesinin bir sonucudur.

2.1.3 Kyoto Protokolü

İDÇS'nin yürürlüğe girmesinden itibaren yılda bir defa, Sözleşme'nin uygulanmasını hızlandırmak, izlemek ve iklim değişikliği sorununun en iyi nasıl ele alınabileceği konusunda karşılıklı görüşmelerde bulunmak üzere,

Sözleşmeye taraf veya izleme amacıyla olan ülkeler “Taraflar Konferansı”nda bir araya gelmektedirler.²⁸ Sözleşme çerçevesinde en üst karar verme organı, Taraflar Konferansı’dır.²⁹ Sözleşme’nin yürürlüğe girmesinin ardından 2006 yılına kadar 11 adet Taraflar Konferansı düzenlenmiştir. 2005 yılında düzenlenen Taraflar Toplantısı COP11 (COP/MOP1), Kyoto Protokolü’nün yürürlüğe girmesinden sonra gerçekleştirilen ilk Taraflar Buluşması olması nedeniyle ayrı bir nitelik kazanmıştır.

Birinci Taraflar Konferansı (COP1) 1995 yılında Berlin’de yapılmıştır. Bu konferansta, sanayileşmiş ülkelerin Sözleşme kapsamındaki yükümlülüklerini 2000 yılı sonrası için de belirlemesi gerektiğini öngören ve “Berlin Buyruğu” olarak adlandırılan karar alınmıştır. Bu kararda, gelişmekte olan ülkeler için ek bir yükümlük getirilmemiştir.³⁰

İkinci Taraflar Konferansı’nda (COP2) Cenevre Deklarasyonu olarak bilinen bir deklarasyon yayınlanmıştır. Bu deklarasyonun, yasal bağlayıcılığı olmamakla beraber, ülkelerin çoğu yasal bağlayıcılığı olan taahhütleri benimsediğini belirterek deklarasyonu desteklemiştir.³¹

1997 yılında Japonya’nın Kyoto kentinde yapılan Üçüncü Taraflar Konferansı’nda (COP3) kabul edilen ve İDÇS’nin uygulayıcı hükümlerini

²⁸ Babuş, *op.cit.*, s. 85.

²⁹ Taraflar Konferansı’na ilişkin hükümler İDÇS’nin 7. maddesinde düzenlenmiştir. Bu maddeye göre, Taraflar Konferansı, Sözleşme’nin en yüksek organı olarak, Sözleşme’nin ve Taraflar Konferansı’nın kabul edeceği tüm hukuki belgelerin uygulanmasını düzenli olarak gözden geçirerek ve Sözleşme’nin etkili biçimde uygulanmasını teşvik için, yetkisi dahilindeki gerekli kararları alacaktır. UNFCCC, **İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi**, s. 15.

³⁰ Babuş, *op.cit.*, s. 88.

³¹ Age, s. 89.

içeren belge Kyoto Protokolü olarak bilinmektedir. Protokol'ün pratikte nasıl işleyeceğine ilişkin net tablo 1998 yılında Buenos Aires'te yapılan Dördüncü Taraflar Konferansı'nda (COP4) belirlenmiştir.³² Bu konferansta, İDÇS'nin uygulanabilirliğine yönelik olarak "Kyoto Mekanizmaları, gelişmekte olan ülkelere finansman ve teknoloji transferi, iklim değişikliğine karşı alınacak önlemlerin ekonomik boyutu, ortak uygulama ve Kyoto Protokolü'nün Taraflar Konferansı hazırlıkları konularında yoğun tartışmalar yaşanmış ve Konferans'ın son gününe kadar hiçbir ilerleme kaydedilememiştir." Tartışılan konular hakkında kararların alınamaması nedeniyle bir çalışma programı oluşturulmuş ve söz konusu konuların Buenos Aires Eylem Planı adı altında en fazla 2 yıl içinde çözüme kavuşturulması kararı alınmıştır.³³ 1999 yılında Almanya'da yapılan Beşinci Taraflar Konferansı'nda (COP5), Altıncı Taraflar Konferansı'nda (COP6) çözüme kavuşturulması öngörülen Buenos Aires Eylem Planı'nda yer alacak konular hakkında anlaşmaya varmak için görüşmeler yapılmıştır. Bu süreçte sera gazı emisyonlarında en büyük paya sahip olan Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD), iklim değişikliği ile mücadelede çaba göstermemesi protokole Taraf ülkelerin ve kamuoyunun tepkisini almıştır. ABD'nin Kyoto Protokolü sürecinden çekilmesinden sonra Buenos Aires Eylem Planı'nın kabul edildiği ve "Kyoto Protokolü'nün uygulanmasına ilişkin kurallar üzerinde geniş bir politik uzlaşmaya varıldığı 23 Temmuz 2001 tarihinde delegelere ve dünyaya duyurulmuştur. Buenos Aires Eylem Planı'nın Yürütülmesi için Ana Elemanlar başlıklı uzlaşma metni,

³² UNFCCC, **İklim Özen Göstermek: İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü İçin Kılavuz**, s.4.

³³ Babuş, *op.cit.*, s. 97-99

Bonn Anlaşması olarak adlandırılmış ve önceki yıllarda kabul edilmiş olan öteki önemli kararlar ve belgelerle birlikte, iklim değişikliği görüşmeleri tarihinde önemli bir dönüm noktası olarak yerini almıştır.”³⁴

Bonn Anlaşması’ndan kısa bir süre sonra Fas’ın Marakeş kentinde Yedinci Taraflar Konferansı (COP7) düzenlenmiştir. COP7’de Bonn Anlaşması’ndan yola çıkılarak, Kyoto Protokolü ve İDÇS için daha kapsamlı kararlar alınmıştır. Bu kararlar paketi Marakeş Anlaşması, olarak bilinir. Marakeş Anlaşması Kyoto Protokolü’ne göre daha ayrıntılı kuralları içermesi ve İDÇS’nin daha etkin uygulanması açısından önem taşımaktadır.³⁵ Ülkeler, konuya ilişkin önemli müzakere turlarının geride bırakıldığı ve sera gazı emisyonlarının sınırlandırılmasının yasallık kazanmaya başladığı bir sürece girmişlerdir.

İklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınmayı konu alan Yeni Delhi Deklarasyonu, Sekizinci Taraflar Konferansı’nda (COP8) kabul edilmiştir. Buna göre, İDÇS hedefleri doğrultusunda gelişmekte olan ülkelerin kalkınmalarını devam ettirmeleri ve yoksulluğun ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. Dokuzuncu Taraflar Konferansı’nda (COP9) da benzer şekilde “sürdürülebilir kalkınma iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve adaptasyon üzerine yoğunlaştırılmıştır.” Onuncu Taraflar Konferansı (COP10) Aralık 2004’te Arjantin’in başkenti Buenos Aires’te gerçekleştirilmiştir. COP10’un konusu, Kyoto mekanizmalarının uygulanmasının etkinleştirilmesi

³⁴ Murat Türkeş, “Bonn Anlaşması ve Küresel Isınmanın Önlenmesindeki Rolü”, Ankara, TMMOB tarafından 5-7 Aralık 2001 tarihlerinde düzenlenen Türkiye III. Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s. 339-353.

³⁵ UNFCCC, **İklim Özen Göstermek: İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü İçin Kılavuz**, s.4.

ve Kyoto Protokolü'nün bir sonraki yükümlülük döneminin görüşülmesi olmuştur. Konu ile ilgili "gerçekleştirilen yoğun tartışmalar sonucunda, 2005 yılı içerisinde sadece bakanlar düzeyinde delegelerin katılabileceği bir seminer düzenlenmesine ve bu seminerin Kyoto Protokolü'nün bir sonraki yükümlülük dönemi için ülke hedeflerinin belirlenmesinde temel oluşturulmasına karar verilmiştir."³⁶

Kyoto Protokolü iklim değişikliği ile mücadelede hazırlanan en kapsamlı anlaşmadır. Kyoto Protokolü'nün 25. maddesine göre Protokol'ün hayata geçebilmesi, "Ek-I Taraflarının 1990 yılı toplam karbondioksit emisyonlarının en az %55'ini oluşturan Ek-I Tarafları dahil olmak üzere, Sözleşmedeki 55 Taraftan daha az olmamak üzere onay, kabul, uygun bulma ya da katılım belgelerini Depoziter'e tevdi ettikleri tarihten sonraki 90. günde"³⁷ mümkün olabilmektedir. Rusya'nın 18 Kasım 2004 tarihinde Protokol'ü imzalamasıyla %55'lik oran tutturulmuş ve Protokol 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Protokol'e ABD ve Avustralya dışında sanayileşmiş ülkelerin çoğu imza atmıştır.

Ek-A ve Ek-B olmak üzere iki ek listeye sahip olan Kyoto Protokolü'nün özünü, Ek-I Tarafları için bağlayıcılık taşıyan emisyon hedefleri oluşturmaktadır.³⁸ Sözleşme'nin EK-I listesinde yer alan ülkeler, Protokol'ün EK-A listesinde belirtilen 6 temel sera gazından CO₂, CH₄, N₂O gazlarının

³⁶ Babuş, *op.cit.*, s. 99-101

³⁷ Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye, **Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü Metinler ve Temel Bilgiler**, yayına hazırlayan: Yunus Arıkan, Ankara, tasarım ve baskı: İris İletişim Çözümleri, Nisan 2006, s. 49.

³⁸ UNFCCC, **İklim Özen Göstermek: İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü İçin Kılavuz**, s.17.

toplam emisyonunu birinci yükümlülük dönemi olan 2008-2012 için 1990 yılı seviyesinin; HFCs, PFCs, SF₆ gazlarının toplam emisyonunu 1995 yılındaki seviyesinin, %5 altına çekmekle yükümlüdürler (**Tablo 4**). Bu çerçevede, Sözleşme'nin Ek-I listesinde yer alan Taraf ülkelerden oluşan Ek-B listesi ise 1990 yılına oranla sayısal emisyon azaltım hedeflerini içermektedir (**Tablo 5**).³⁹

Tablo 4. Kyoto Protokolü EK-A Listesinde Yer Alan Sera Gazları ve Kaynak Sektörleri

<u>Sera Gazları</u>			
Karbondiyoksit CO ₂	Nitrooksit N ₂ O	Hidroflorokarbonlar HFCs	
Metan CH ₄	Perflorokarbonlar PFCs	Sülfür Heksaflorür SF ₆	
<u>Sektörler/Kaynak Kategorileri</u>			
<u>Enerji</u>	<u>Endüstriyel İşlemler</u>	<u>Tarım</u>	<u>Atık</u>
<u>Yakıt Yanması</u> - Enerji End. - İmalat End. ve inşaat - Ulaştırım - Diğer sektörler - Diğerleri	- Mineral ürünler - Kimyasal ürünler - Metal üretimi - Diğer üretimler - Halokarbonlar ve sülfür hekzaflorürün üretimi - Halokarbonlar ve sülfür hekzaflorürün tüketimi - Diğerleri - Çözücü ve diğer ürün kullanımı	- Bağırsak fermentasyonu - Çiftlik gübresi yönetimi - Çeltik yetiştiriciliği - Tarımsal topraklar - Savanların düzenli bir şekilde yakılması - Tarımsal kalıntıların tarlada yakılması - Diğerleri	- Araziye katı atık boşaltımı - Atık su işlemi - Atık yakma - Diğerleri
<u>Yakıtlardan kaynaklanan kaçak emisyon</u> - Katı yakıtlar - Petrol ve doğal gaz - Diğerleri			

Kaynak: Babuş, s. 131.

Tablo 5. Kyoto Protokolü EK-B Listesinde Yer Alan Ülkeler ve 1990 Yılından 2008-2012 Dönemine Kadar Olan Emisyon Hedefleri

Taraf Ülke (OECD)	Yükümlülük (%)	Taraf Ülke (EGSO Ülkeler)	Yükümlülük (%)
ABD*	- 7	Bulgaristan	- 8
Avustralya*	+ 8	Çek Cumhuriyeti	- 8
Avrupa Birliği	- 8	Estonya	- 8
İzlanda	+ 10	Letonya	- 8
Japonya	- 6	Litvanya	- 8

³⁹ *infra.*, s.135.

Kanada	- 6	Slovakya	- 8
Lihtanştayn	- 8	Slovenya	- 8
Monako	- 8	Mavaristan	- 6
Norveç	+ 1	Polonya	- 6
İsviçre	- 8	Hırvatistan	- 5
Yeni Zelanda	0	Rusya Federasyonu	0
		Ukrayna	0

* Kyoto Protokolü'nü imzalamış ve Kyoto Protokolü Ek B listesinde yer almaktadırlar, ancak Kyoto Protokolü'nü onaylamamışlardır.

Kaynak: Babuş, s. 131.

Onbirinci Taraflar Konferansı (COP11) 28 Kasım – 9 Aralık 2005 tarihlerinde Kanada'nın Montreal kentinde gerçekleştirilmiştir. COP11 (COP/MOP1) Kyoto Protokolü yürürlüğe girdikten sonra gerçekleştirilen ilk Taraflar Buluşması olması nedeniyle önem taşımaktadır. Bu buluşmada 2012 sonrası için yükümlülüklerin belirlenmesi gibi, geleceğe yönelik olarak Taraf ülkelerin iklim değişikliği konusunda izleyeceği yol ve yapacağı eylemlerin ana çizgilerini belirleyen kararlar alınmıştır.⁴⁰ Onikinci Taraklar Konferansı (COP12) veya COP/MOP2 6-17 Kasım 2006 tarihleri arasında Nairobi'de gerçekleştirilecektir.

2.1.4 Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları

İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan ve iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonları ile mücadelede, gelişerek büyüyen küresel işbirliğinin amacı, sera gazı emisyonlarının en az maliyetle azaltılmasını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda, ülkeler ortak fakat farklılaştırılmış sorumlulukları çerçevesinde kalkınmalarını sürdürürken emisyonlarını da en az maliyetle gerçekleştirme çabası içindedirler.

⁴⁰ Murat Türkeş, "Küresel İklimin Geleceği ve Kyoto Protokolü", Ankara, 17-19 Ekim 2006 tarihlerinde Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye tarafından gerçekleştirilen "Öncülerin Eğitimi" semineri, s. 10.

Sera gazı emisyonlarının birim azaltım maliyeti ülkelerin izledikleri politikalara, ikame edilebilir kaynaklarına, sosyal ve ekonomik yapılarına göre farklılık göstermektedir. Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları, Ek-I ve Ek-I dışı ülkelere en ucuz maliyetle emisyonlarını azaltma imkanı sağlamaktadır. Protokol'de öngörülen esneklik mekanizmaları şunlardır:⁴¹

- Ortak Uygulama (Joint Implementation -JI)
- Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism- CDM)
- Emisyon Ticareti (Emission Trading -ET)

Kyoto Protokolü'ne göre Emisyon Ticareti ve Ortak Uygulama mekanizmaları Ek-I ülkeleri arasında, Temiz Kalkınma Mekanizması ise Ek-I ve Ek-I dışı ülkeler arasında yapılabilmektedir.

- **Ortak Uygulama:** Kyoto Protokolü madde 6'da yer almaktadır. Bu mekanizma ile, Ek-I ülkeleri arasında gerekli şartların sağlanması koşuluyla, insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasını veya sera gazlarının yutaklar yoluyla uzaklaştırılmasını amaçlayan projelerden elde edilen emisyon azaltım birimleri, diğer Taraf ülkeye verebilmekte veya ondan alınabilmektedir.

⁴¹ Murat Türkeş, Utku M. Sümer ve Gönül Çetiner, "Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları", hazırlayan: T.C. Çevre Bakanlığı ÇEKÖK Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Ankara, 13 Nisan 2000 tarihinde İstanbul Sanayi Odası'nda düzenlenen T.C. Çevre Bakanlığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Semineri Notları, *passim*.

- **Temiz Kalkınma Mekanizması:** Kyoto Protokolü madde 12’de yer almaktadır. Bu mekanizma, gelişmiş ülkeler ile pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülkeler için (Ek-I ülkeleri), sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmek ve Sözleşme’nin nihai amacına katkıda bulunmak amacıyla Ek-I ve Ek-I dışı ülkeler arasında yapılacak proje faaliyetlerini kapsamaktadır. Böylece, gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere emisyon azaltıcı yatırımlar yapılacak ve bu yatırımlar sonucunda gelişmiş ülkeler emisyon kotası elde ederek bu kotaları kendi taahhütleri için kullanabileceklerdir. Söz konusu projelerin BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi tarafından onaylanmış olması gerekmektedir.⁴²

- **Emisyon Ticareti:** Kyoto Protokolü madde 17’de yer almaktadır. Emisyon ticareti, katılımcı şirketlerin hedeflerine ulaşmak için emisyon izinlerini alıp-satarak Kyoto Protokolü yükümlülüklerinin en az maliyetle yerine getirmelerini amaçlayan bir sistemdir. Bu sisteme göre, gelişmiş ülkelerle pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülkeler (Ek-I ülkeleri), kendi aralarında Ek-B’de belirlenmiş olan emisyon azaltım hedefleri doğrultusunda, sera gazı emisyonlarında gerçekleştirdikleri azalmaları alıp-satarak ticaretini yapabilirler. Taahhüt edilen emisyon miktarından daha fazla azaltım yapan Taraf ülkeler, emisyonundaki bu ilave azaltımı taahhüdünü yerine getirememiş bir başka Ek-I ülkesine satabilir. Bu ticaret, ülkeler arasında olabileceği gibi ülke içi veya uluslararası sektörler arasında da olabilmektedir. Ancak, “Ülkelerin Emisyon Ticareti uygulamasından yararlanabilmesi için Ek-

⁴² Age, s.41.

B çerçevesinde azaltım taahhüdünde bulunması gerekmektedir.”⁴³

Avrupa Birliği, Kyoto hedeflerini gerçekleştirmedeki kararlılığının bir göstergesi olarak, dünyada ilk karbondioksit emisyonu için uluslararası ticaret sistemini kuran taraf olmuştur. AB Emisyon Ticareti Sistemi, 2005-2007 dönemi için yürürlüğe girmiştir. AB yolunda olan Türkiye’nin, AB Müktesebatının Uyumlaştırılması çerçevesinde, 2003/87/EC sayılı Emisyon Ticareti Direktifi ve 2004/101/EC sayılı Birlik içinde sera gazı emisyonlarının ticaretine ilişkin düzenlemeler getiren Linking Direktifi konusunda uyum çalışmaları devam etmektedir. Ancak Türkiye’nin, Kyoto Protokolü’ne taraf olmaması ve müzakerelerde gündeme gelecek nihai azaltım hedeflerine ilişkin özel şartlarının netlik kazanmaması, bu konudaki çalışmaların önündeki engellerdir.

Kyoto Protokolü esneklik mekanizmaları içinde Türkiye’nin Sözleşme ve Protokol kapsamında uygulayabileceği en uygun mekanizmanın Ek-I ülkeleri arasında proje karşılığında, karşılıklı anlaşmaya dayalı olarak yapılacak “Ortak Uygulama Projeleri” olduğu görülmektedir.⁴⁴ Bu kapsamda, Türkiye’de sera gazı emisyonlarını azaltmada önemli bir yeri olan enerji tasarrufu, enerji verimliliği ve yeni/yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili projeler önem kazanacaktır.

⁴³ Nurşen Numanoğlu, “Ticareti Yapılabilir Çevresel Permiller-Bir Çevre Politikası Aracı Olarak Emisyon Ticareti-“, (doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2002), s. 18.

⁴⁴ T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı, “Bilgi Notları”, Ankara, (yayımlanmamış), 2005.

2.2 SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Kalkınma kavramı, 1970'lerden sonra, özellikle II. Dünya Savaşı sonrası hız kazanan kapitalist büyümenin ekolojik denge üzerindeki olumsuz etkilerinin farkına varılmasıyla yeni bir boyut kazanmış ve “kalkınma ve çevre” ilişkisi ortaya çıkmıştır. Bu yeni anlayışa göre, yeryüzündeki kaynaklar, biyolojik çeşitlilik, enerji kaynakları, atmosfer, iklim sistemi ve doğal çevre gelecek kuşakların yaşama haklarına olanak verecek şekilde yönetilirse, ancak o zaman kalkınmada sürdürülebilirlik sağlanabilecektir. İklim alanında sürdürülebilirlik ise iklim değişikliğine yol açan sera gazı emisyonlarının iklim sisteminin düzgün işlemesine olanak verecek düzeyde tutulması anlamına gelmektedir.⁴⁵

Sürdürülebilir kalkınma kavramı, 1983 yılında Birleşmiş Milletler tarafından oluşturulan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun 1987 yılında yayınladığı “Ortak Geleceğimiz” (Brundtland) Raporu'nda⁴⁶, “Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma” olarak tanımlanmıştır.⁴⁷ Raporda çevre sorunları, yoksulluk ve eşitsizlik kavramlarının yanı sıra ekonomik büyümenin çevreyle barışık bir şekilde gerçekleştirilmesi gerektiği de vurgulanmıştır.

Sürdürülebilir kalkınma, doğal kaynakların rasyonel yönetimini sağlayarak gelecek nesillere yaşayabilecekleri doğal fiziki ve sosyal bir çevre

⁴⁵ Joke Waller-Hunter, “Sürdürülebilir Kalkınmanın Vazgeçilmez Unsurları”, **Yeşil Ufuklar Dergisi**, Yıl:1, Sayı:2 (Nisan 2005), s.16.

⁴⁶ United Nations, “Report of the World Commission on Environment and Development”, General Assembly, A/42/427, 4 August 1987, s. 24.

⁴⁷ T.C. Çevre Bakanlığı, **Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Raporu 2002**, Editörler: Dr. Gürel Tüzün ve Dr.Sibel Sezer, Ankara, Baskı ve Cilt: MAS A.Ş., 2002, s.10.

bırakmak ve aynı zamanda insan sağlığı ve doğal dengeyi koruyarak ekonomik kalkınmanın devamını öngörmektedir. Yoksulluğın ortadan kaldırılması, doğal kaynaklardan elde edilen yararın dağılımında eşitliğin sağlanması, nüfus artışının kontrolü ve çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi sürdürülebilir kalkınma ile doğrudan ilgilidir.⁴⁸ Bu nedenle, kalkınma kavramı büyüme kavramından farklı olarak, sosyal ve siyasal boyutu da içeren bir süreci ifade eder. 1992’de Rio de Janeiro’da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda da sosyal, ekonomik ve çevresel unsurların birbirinden bağımsız olamayacağı ve uzun vadede sürdürülebilir sonuçların elde edilmesi için sosyal, ekonomik ve çevresel ahengin sağlanması gerektiği vurgulanmıştır.

Küreselleşmenin yalnızca ekonomik alanda değil, siyasal, kültürel ve sosyal alanlarda da etkilerinin olduğunun anlaşılmışından sonra sürdürülebilir kalkınma kavramının önemi artmıştır. Gelişmiş ölkelerde hızlı küresel rekabetten kaynaklanan üretim ve tüketim artışlarının çevre sorunlarına yol açtığı bir gerçektir; Ancak, gelişmekte olan ölkeler (GOÜ) gelişen üretim ve tüketim artışlarından kaynaklanan çevre sorunlarına daha çok maruz kalmaktadırlar. Kalkınma sürecinde doğal kaynaklara bağımlılığı gelişmiş ölkelere göre daha yüksek olan bu ölkeler açısından çevre baskısı daha fazladır. GOÜ’lerin nüfus artışının gelişmiş ölkelere göre daha hızlı olduğu da göz önüne alınırsa kalkınma ile çevre ilişkisi, GOÜler için daha da önem taşıır hale gelmektedir.⁴⁹ Çevreyi korumak veya kirliliği önlemek

⁴⁸ Age, s.10-11.

⁴⁹ Bedriye Tunçsiper, “Çevre Sorunlarına Ekonomik ve Hukuki Yaklaşım”, Ankara, 23 Kasım 1996 tarihinde yapılan I. Ulusal Çevre Hukuku Kongresi, (yayımlanmamış), 1996, s.19.

amacıyla yapılan çevre maliyetlerine, az gelişmişliğin getirdiği sosyal ve teknolojik yapıdaki yetersizlikler de eklenince bu durum, GOÜ'lerin kalkınma sürecindeki yükünü daha da arttırmaktadır.

Günümüzde, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin yakalanmasında küresel işbirliğinin gücü, tüm dünyaca kabul edilmektedir. Bu açıdan sürdürülebilir kalkınmadan ödün vermeden iklim değişikliği ile mücadelede BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin rolü ve önemi oldukça büyüktür. Gelecek nesillere daha iyi bir yaşam ve daha iyi bir çevre kalitesi bırakmak zorunda olduğumuz gibi, iklimle ilgili olarak da iklim değişikliğine yol açan sera gazı emisyonlarının iklim sisteminin düzgün işlemesine olanak verecek düzeyde tutulmasını sağlamakla yükümlüyüz. BMİDÇS, insan faaliyetleri sonucu sera gazı emisyonlarındaki artışın yol açtığı en büyük küresel çevre sorunu olarak karşımıza çıkan iklim değişikliğine karşı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin oluşturduğu uluslararası bir işbirliği ile çözüm getirmeyi hedeflemektedir. Sözleşme'nin ilkeleri arasında yer alan "Taraflar sürdürülebilir kalkınmayı destekleme hakkına sahiptir ve de desteklemelidirler. İklim sistemini insanların neden olduğu değişikliğe karşı koruma politika ve önlemleri, Tarafların her birinin özel koşullarına uygun olmalı ve iklim değişikliğine cevap verecek önlemleri almak için ekonomik gelişmenin gerekli olduğu dikkate alınarak, bu politika ve önlemler ulusal kalkınma programlarına entegre edilmelidir."⁵⁰ ifadeleriyle de kalkınma ve iklim değişikliğinin birbirine bağlı olduğu belirtilmektedir. Sözleşme, sürdürülebilir ekonomik büyüme ve kalkınmayı iklim değişikliği sorununun

⁵⁰ UNFCCC, **İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi**, s. 7.

üstesinden gelecek başarılı politikaların bir parçası olarak görmektedir.⁵¹ Uluslararası müzakerelerde, sera gazı emisyonlarının büyük bir bölümünü gelişmiş ölkelerin oluşturması nedeniyle bu emisyonlarının azaltımına yönelik uygulamalarda da gelişmiş ölkelerin öncü olmaları ve gelişmekte olan ölkelerin iklim değişikliği ile mücadelelerinde finansal ve teknolojik yardımda bulunmaları gerektiği vurgulanmıştır.

Türkiye’de çevrenin korunması ve geliştirilmesi faaliyetlerinin sürdürülebilir kalkınmayla paralel yürütölmesi çevre politikalarının temel hedefidir. Buna göre çevre politikaları, doğal kaynakların rasyonel yönetimine dayalı ve doğal dengenin korunarak gelecek nesillere aktarıldığı bir sürdürülebilir kalınma ilkesi doğrultusunda geliştirilmeli ve kalkınma planlarına entegre edilmelidir. Türkiye’de bugüne kadar sera gazı emisyonlarını doğrudan azaltmaya yada denetim altına almaya yönelik herhangi bir yasal düzenlemeye gidilmemiştir. Buna karşılık, genel olarak doğal çevrenin korunması ve enerji tasarrufu gibi, sera gazı emisyonlarını dolaylı olarak azaltmaya yönelik çok sayıda yasal düzenleme ve önlem (yasa, yönetmelik, duyuru, vb.) bulunmaktadır.⁵²

2.3 AVRUPA BİRLİğİ İKLİM DEğİşİKLİğİ POLİTİKALARI

Avrupa Birliği’nin iklim değişikliği ile ilgili çalışmaları gerçekte 1990 yılındaki Lüksemburg Çevre ve Enerji Konseyi kararıyla BMİDÇS’nden çok daha öncesine dayanmaktadır. AB’nde iklim değişikliği konusu, ilk olarak

⁵¹ Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye, “Mercek altı: BMİDÇS ve Sekretarya”, **Cemre REC Türkiye İklim Değişikliği Bülteni**, Yıl:1, Sayı:1 (Ekim-Aralık 2005), s. 7.

⁵² T.C. Çevre Bakanlığı, **Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Raporu 2002**, s. 29

1979 yılında bir araştırma projesi olarak gündeme gelmiştir. Avrupa Birliği (AB yada Topluluk), insan faaliyetlerinden kaynaklanan iklim değişikliğinin, bugün dünyanın karşı karşıya olduğu en büyük ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri olan bir sorun olduğunu daha 1980'li yıllarda öngörmüş ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik politika ve önlemleri geliştirmeye başlamıştır. Birlik, BMİDÇS'ne katılmadan çok önceleri kendi içinde emisyonların azaltılması ile ilgili bir takım hedefler benimsediği için uluslararası müzakerelerde de çok daha güçlü konuma gelmiştir. Kyoto Protokolü görüşmeleri sırasında da iklim değişikliğinin küresel bir sorun olduğunu, bu nedenle başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünya ülkelerinin sera gazı emisyonlarını azaltmak için somut yükümlülükler üstlenmesi gerektiğini vurgulamıştır.⁵³ Bu anlamda AB, diğer gelişmiş ülkelere örnek olmuş ve liderlik etmiştir.

AB'ne üye ülkeler, Kyoto Protokolü kapsamındaki yükümlülüklerinin yerine getirilmesinde "Burden Sharing" (Yük Paylaşımı) anlaşması ile kendi aralarında toplam emisyon azaltma hedefini oransal olarak paylaşmışlardır. Yük paylaşımı, sektörel ve üye ülkeler bazında, hangi alanlarda ne kadar emisyon indirimine gidilebileceğine dair bilimsel ve analitik modeller yoluyla hesaplanmaktadır. AB ülkeleri arasında yapılan bu yük paylaşımı anlaşmasına göre her ülke, ekonomisi, enerji üretim / tüketim yapısı, başka ülkelerde yapabileceği yatırım potansiyeline göre sera gazı emisyonlarını

⁵³ T.C. Çevre Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, **Avrupa Birliği'nin İklim Değişikliği Politikaları ve Önlemleri**, Editörler: Murat Türkeş ve Gönül Kılıç, Ankara, Nisan 2003, s. 5.

değişik oranda azaltacak, sabit oranda tutacak veya arttırabilecektir.⁵⁴ AB-15 ülkelerinin, 2004 yılında birliğe katılan 10 yeni üyenin ve aday statüsündeki ülkelerin toplam sera gazı azaltım hedefleri oransal paylaşımı **Tablo 6’da** gösterilmektedir.

Tablo 6. AB 15 +10 ve Aday Ülkelerin “Burden Sharing” Anlaşmasına Göre Kyoto Protokolü Kapsamındaki Yükümlülüklerinin Paylaşımı

Ülke	2008-2012 Dönemi Hedef (%)
AB-15	
Almanya	-21
Avusturya	-13
Belçika	-7
Birleşik Krallık	-12,5
Danimarka	-21
Finlandiya	0
Fransa	0
Hollanda	-6
İrlanda	+13
İspanya	+15
İsveç	+4
İtalya	-6,5
Lüksemburg	-28
Portekiz	+27
Yunanistan	+25
AB-15 Toplam	- 8
2004 Yılında Birliğe Katılan Ülkeler	
Çek Cumhuriyeti	-8
Estonya	-8
Kıbrıs Rum Kesimi*	x
Letonya	-8
Litvanya	-8

⁵⁴ Babuş, *op.cit.*, s. 134.

Macaristan	-6
Malta*	x
Polonya	-6
Slovenya	-8
Slovakya	-8
Aday Ülkeler	
Bulgaristan	-8
Hırvatistan**	
Romanya	-8
Türkiye**	

* EK-I dışı ve Kyoto hedefi yok.

** İDÇS'ne taraf, Kyoto Protokolü'ne taraf değil.

Kaynak:

http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/ghg_table_06.pdf (29.06.2006 tarihinde erişilmiştir.)

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2004/com2004_0818en01.pdf (22.05.2006 tarihinde erişilmiştir.)

Kyoto Protokolü'nün 2008-2012 yıllarını kapsayan ilk yükümlülük döneminde 15 üyeli AB'nin (AB-15) hedefi, toplam sera gazı emisyonlarının 1990 yılı seviyesinin %8 altına çekilmesidir. Birlik, bu hedefe sıkı sıkıya bağlı olmakla birlikte, Kyoto hedeflerinin gerçekleştirilmesini sağlamak amacıyla çeşitli programlar geliştirmiştir.⁵⁵ Bu amaçla 2000 yılında hazırlanan Avrupa İklim Değişikliği Programı (ECCP), Emisyon Ticareti Direktifi başta olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarından elektriğin elde edilmesi, ulaştırma sektöründe biyokütle kaynaklarının kullanılması, kojenerasyonun desteklenmesi, enerji verimliliği ve karbondioksit emisyonlarının azaltılmasını teşvik eden vergi muafiyetleri gibi pek çok önlemi içermektedir.⁵⁶ AB'nin kendi içinde gerçekleştirdiği kararlı iklim değişikliği faaliyetleri, onun uluslararası platformda da iklim değişikliği tartışmalarında öncü rol oynama gücünü

⁵⁵ Babuş, *loc.cit.*

⁵⁶ T.C. Çevre Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, **Avrupa Birliği'nin İklim Değişikliği Politikaları ve Önlemleri**, *passim*.

arttırmıştır. 1990-2000 yılları arasında baz yılı hedeflerine göre AB-15'in %3.5'lik bir azalmayı yakaladığı görülmekte ve yapılan son tahminlere göre de, 2005 yılında AB'nin kendi içinde hayata geçirdiği Emisyon Ticareti Direktifi'nin etkisiyle gerek AB-15'in gerekse AB-25'in baz yılı oranlarına göre 2012 yılı azaltım hedeflerini yakalayacağı öngörülmektedir.⁵⁷

1990'lı yıllarda öncelikle enerji sektörü bazında değerlendirilen iklim değişikliği politikalarının, geliştirilen Avrupa İklim Değişikliği Programı (ECCP), Avrupa Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi gibi programlarla diğer ekonomik sektörlere entegrasyonu hedeflenmiştir. Birliğin siyasi boyutta aldığı kararlar, araştırma geliştirme alanındaki çerçeve programları ve büyük çaplı projelerle desteklenmiştir. 2000'lerden sonra Kyoto Protokolü esneklik mekanizmalarıyla da piyasa araçlarının etkinliği artmıştır.

AB'nin çevre amaç ve önceliklerinin yer aldığı Çevre Eylem Programları, Birliğin çevre konusundaki hassasiyetini ortaya koyması açısından önemlidir. AB çevre politikaları, çevre ve iklim değişikliğini sürdürülebilir kalkınma stratejisi ile bütünleştirerek tüm sektör politikalarına entegre edilmesini amaçlamaktadır. 1993-2000 dönemini kapsayan 5. Çevre Eylem Programı, sürdürülebilir kalkınma ile sorumluluğun paylaşılması temeline dayanmaktadır. Sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik ilk Komisyon kararına ilişkin olarak, Program'da yer alan politika ve önlemler⁵⁸ şöyledir:

⁵⁷ EEA, **Analysis of Greenhouse Gas Emission Trends and Projections in Europe 2004**, EEA Technical Report No: 7/2004, Copenhagen, 2005, s. 32.

⁵⁸ T.C. Çevre Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, **Avrupa Birliği'nin İklim Değişikliği Politikaları ve Önlemleri**, s. 14.

- 2000 yılına kadar karbondioksit emisyonlarını 1990 yılı düzeylerine getirmek. Bu hedefin gerçekleşmesi için enerji tasarrufu önlemleri, enerji verimliliğinin artırılması, yenilenebilir enerji kaynakları, doğal gaz gibi temiz enerji kaynaklarına dönüşümün sağlanması
- Metan emisyonlarının sınırlandırılması yada azaltılması
- Sera gazı yutak alanlarının korunması ve artırılması
- Ulaşım sektöründen özellikle karayolu taşımacılığından kaynaklanan karbondioksit emisyonlarını azaltmaya yönelik eylemlerin geliştirilmesi
- 2000 yılı sonrası için Protokol kapsamında niceliksel indirim hedefleri belirlenerek, BMİDÇS'nin güçlendirilmesi yönünde kararlar alınmıştır.

2001-2010 dönemini kapsayan 6. Çevre Eylem Programının amacı; 2010 yılına kadar AB'nin çevre politikalarının hedef ve önceliklerinin sürdürülebilir kalkınma stratejisi ile entegrasyonun sağlanması ve bunun için alınması gereken önlemleri ortaya koymaktır. "Çevre 2010: Geleceğimiz, Tercihimiz" başlıklı Program'da dört ana konu; iklim değişikliği, doğa ve biyolojik çeşitlilik, çevre ve sağlık ile doğal kaynaklar ve atıkların sürdürülebilir idaresi öncelikli hedefler olarak belirlenmiştir. Program'da Birlik, çevreye ilişkin uluslararası anlaşmaların uygulanmasını teşvik edeceğini taahhüt etmiş ve 2008-2012 döneminde 1990 yılı seviyelerine göre %8 oranında sera

gazı emisyonlarının azaltılmasını öngören Kyoto Protokolü yükümlülüğünün yerine getirmeyi amaçlamıştır. Eylem Planında söz konusu amaca yönelik olarak planlanan faaliyetler⁵⁹ ise;

- AB içinde karbondioksit emisyonlarının ticaretine ilişkin bir planın oluşturulması,
- Üye devletlerin enerji sektörüne ilişkin gözden geçirme ve envanter çıkarılması,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının desteklenerek enerji piyasasında bu yönde düzenlemelerin yapılması,
- İklim değişikliğinin önlenmesi amacına ulaşmak için enerji vergilendirmesi gibi pazar araçlarının kullanılması,
- Binalarda enerji tasarrufu önlemlerinin geliştirilmesi,
- Sanayi sektörü ile enerji verimliliği ve emisyonların azaltılmasına yönelik çevre anlaşmalarının yapılması,
- Havacılık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına ilişkin özel eylemlerin tanımlanması,
- İklim değişikliği konusunda araştırma ve geliştirme faaliyetlerine önem verilmesi yer almaktadır.

⁵⁹ Age, s. 15.

AB Komisyonu'nun iklim değişikliğiyle m¼cadele politikaları⁶⁰ özetle şöyledir:

- Araç emisyonlarını düş¼rmek,
- Araçlarda yakıt ekonomisini geliştirmek,
- Binalarda ısı yalıtımıyla enerji verimliliğini artırmak ve sera etkisi yaratan gazların çıkışı azaltmak,
- Elektrik üretiminde ve yakıt teknolojilerinde enerji verimliliği sağlayan teknolojiler geliştirmek,
- Köm¼r yerine doğalgaz kullanmak,
- Elektrik santrallerinde karbon tutucu ve depolayıcı teknolojiler geliştirmek,
- Hidrojen enerjisi planlarını hayata geçirmek,
- Fosil yakıtlar yerine atmosfere zarar vermeyen sentetik yakıtlar geliştirmek,
- N¼kleer füzyon enerjisini geliştirmek (Yani bug¼nk¼ nükleer santrallerde olduğu gibi uranyumun parçalanarak enerji elde edilmesi değil, lityum ve helyum gibi hafif elementlerin birleşmesinden sağlanan enerji),
- R¼zgâr santrallerini desteklemek,

⁶⁰ *Age, passim.*

- Güneş enerjisi yatırımlarını desteklemek,
- Yenilenebilir hidrojen enerjisine yönelmek,
- Biyoyakıtları geliştirmek ve kullanmak,
- Ormanları korumak ve geliştirmek,
- Tarım alanlarını korumak ve iyileştirmek

2002 yılında gerçekleştirilen Johannesburg Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi'ne hazırlık çerçevesinde “Daha İyi Bir Dünya İçin Sürdürülebilir Avrupa: Sürdürülebilir Kalkınma için Avrupa Birliği Stratejisi” kabul edilmiştir. Bu stratejiye göre; iklim değişikliğiyle savaşım, AB'nin kalkınma stratejisinin bir önceliğidir. Stratejide yer alan iklim değişikliğine ilişkin diğer öneriler şunlardır:⁶¹

- Sera gazı emisyonlarının Kyoto protokolü'nün 2008-2012 birinci yükümlülük dönemi sonrası için 2020 yılına kadar 1990 düzeylerine göre her yıl %1 oranında azaltılması,
- Vergilerin en az enflasyon düzeyine göre otomatik olarak belirlenmesi gibi, enerji vergisi konusunda daha başarılı çevre hedeflerinin oluşturulması
- 2020 yılına kadar fosil yakıt üretimi ve tüketiminde tüm devlet yardımlarının aşamalı olarak kaldırılması ve ilgili sektörlerde

⁶¹ Age, s. 76.

oluşacak işsizliği karşılamak için alternatif iş kaynaklarının geliştirilmesi,

- 2010 yılına kadar otomobil ve kamyonların tekettiği yakıtın en az %7'sinin biyoyakıtları içeren alternatif yakıtlarla karşılanmasının sağlanması.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SERA GAZI EMİSYONLARININ KONTROLÜ

3.1 SERA GAZI EMİSYONLARININ KONTROLÜ

Sera gazı emisyonlarının kontrolüne ilişkin araçları incelediğimizde, uygulanabilecek adımları İktisadi Olmayan Araçlar ve İktisadi Araçlar olarak ikiye ayırabiliriz.

3.1.1 İktisadi Olmayan Araçlar

Bu araçlar daha çok yeni ve temiz teknolojilerin kullanılmasına ve geliştirilmesine dayalı araçlardır. Örneğin hidrojen enerji teknolojisinin gelişimi, çağıımıza damgasını vuracak önemli bir gelişmedir. Çünkü hidrojen, kullanım verimliliği yüksek, çevre dostu ve alternatif yakıtlar içerisinde en verimli yakıttır. Hidrojenin üretim, taşıma, depolama ve kullanım teknolojilerinin gelişimi, hidrojen enerjisinin çevre dostu enerji kullanımında ve sera gazı emisyonlarının kontrolünde payını arttıracaktır. Ancak yeni teknolojilerin pazarda yer almasını engelleyen veya yavaşlatan bir takım pazar engelleri vardır. Bu engellerden belli başlıları yeni teknolojilerin maliyetlerinin yüksek olması, yeni altyapılara gerek duyulması veya mevcut altyapılarda değişikliğin gerekmesi, sermaye çevriminin yavaş olması, fosil yakıt fiyatlarının görece düşüklüğü, Ar-Ge ihtiyacı gibi faktörler yeni ve yenilenebilir kaynaklara yapılacak yatırımı engelleyebilmektedir.

“Günümüzde enerji fiyatlarının oluşmasında, emisyonların iklim

üzerindeki etkisi ve çevreye verilen zararlar dikkate alınmamakta, dolayısıyla pazar fiyatları gerçek maliyetleri yansıtmamaktadır.”⁶² Bu nedenle, karbon emisyonlarının çevre maliyetinin enerji ve teknoloji fiyatlarına içselleştirilmesi veya başka bir deyişle “kirleten öder” ilkesi doğrultusunda uygulamaların getirilmesi gerekmektedir. Çevre maliyetlerinin pazar fiyatlarına yansıtılabilecek şekilde hesaplanması çok da kolay olmamakla birlikte imkansız değildir. Çevre maliyetlerinin çok hassas olmayan bir ölçüde de olsa enerji fiyatlarına dahil edilmesi, düşük karbonlu ve düşük emisyonlu teknolojilerin pazarda yer almasını teşvik edecektir. Temiz yakıt ve temiz teknolojilere verilecek teşvikler ve yüksek karbonlu yakıt ve teknolojilere verilmiş olan teşviklerin kaldırılması, karbon vergileri, emisyon ticareti ile ilgili sistemlerin geliştirilmesi gibi pazarı dolaylı yoldan etkileyecek uygulamalar pazar engellerini kıracaktır.

Bir başka pazar engeli olan altyapı engellerinin aşılmasında ise yeni teknolojilere talebin artmasını sağlamak üzere özendirici vergi indirimleri ve yardımlar gibi teşviklerin uygulanması sorunun çözümünde etkili olacaktır.

Sermaye çevrim hızının yavaş olduğu durumlarda ise; örneğin termik santraller, sanayide kullanılan 30-40 yıl ömrü olan cihazlar, uzun ömürlü konutlar ve binalardaki 15-20 yıl ömürlü ısıtma sistemleri gibi sermayenin uzun kullanım ömürleri dikkate alındığında mevcut stoğun daha verimli ve daha temiz olanlarla değiştirilmesi de uzun zaman alacaktır. Bunu hızlandırmak için sektörlere yönelik verimlilik standartları, emisyon

⁶² “Teknolojinin Katkısının Arttırılması: Yeni Teknolojilerin Benimsenmesindeki Engellerin Aşılması”, http://www.tubitak.gov.tr/btpd/btspd/enerji/21yy_enj_bl4.html (13.07.2006 tarihinde erişilmiştir.)

standartları ve sektörel politikalar gibi tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Yeni ve temiz teknolojilerin geliştirilmesi için uzun dönemli Ar-Ge faaliyetlerine ihtiyaç duyulması ve buna karşılık Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan kaynakların kısıtlı olması yüksek teknolojilerin gelişiminin önündeki bir diğer engeldir. “2001 yılında enerji konulu Ar-Ge harcamaları yaklaşık 4 milyon ABD Doları’dır. Bunun toplam Ar-Ge harcamaları içindeki payı ise %0.5; GSYİH içindeki payı ise %0.0025 düzeyindedir.”⁶³

Bu kapsamda, teknolojik yaklaşımların iklimle ilgili sorunlara tek başına çözüm bulmaktan uzak olduğunu; etkin bir çözüm için siyasi ve ekonomik araçların işlevselliğinin artırılması gerektiğini söylemek mümkündür.

Sera gazı emisyonlarının kontrolünde etkili bir diğer faktör, yutak alanlardır. Yutak alanlar (ormanlar ve okyanuslar) atmosferdeki CO₂ miktarının önemli bir bölümünü tutarak küresel sera gazı emisyonlarını etkilemektedir.⁶⁴ Ormansızlaşma, sera gazı emisyonlarının kontrolü açısından, fotosentez yoluyla atmosferdeki CO₂’in depolanmasını etkilediği için önemlidir. Ormansızlaşmaya neden olan faktörler arasında, nüfus artışına bağlı olarak yerleşim yerlerinin genişletilmesi, tarımsal üretim yapmak amacıyla toprak elde etme, yol yapımı gibi altyapı faaliyetleri sayılabilir.

⁶³ TTGV, **Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi Ulusal Hazırlıkları: İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Değerlendirme Raporu**, Raportör: Murat Türkeş, Ankara, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, 2002, s. 29.

⁶⁴ Devlet Planlama Teşkilatı, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu 2000**, Ankara, 2000, s.10-11.

Atmosferdeki insan kaynaklı CO₂'i yok etmenin bir diğ er yolu ise “karbondioksit yönetimidir.”⁶⁵ Bu yöntemin ilk adımı, CO₂'in yakalanması ve ayrıştırılması oluşturur. Burada yanma gerçekleşmeden hidrokarbonlardan kimyasal yolla karbonun ayrılması veya yanma işleminden sonra atık gazlardan CO₂'in ayrılması veya fosil yakıt yanma tesisine oksijen vererek zenginleştirilmiş hava ile yanmanın sağlanması metotları izlenir. Böylece yanma sonucu ortaya çıkan atık gazı ayrıştırma gerekliliği ortadan kalkmaktadır. Karbondioksit yönetiminin ikinci adımı ihraç etmedir. Ayrıştırılan ve/veya yakalanan CO₂, ihraç edilecek bölgelere ulaşım taşıtlarıyla taşınır. Son aşamada, ihraç edilen CO₂, jeolojik ortamlara enjekte edilerek depolanır. CO₂'in depolanabileceği jeolojik ortamlar; üretim yapan petrol sahaları, gaz sahaları, üretimi durmuş kömür yatakları, tuz (soda) mağaraları, derin deniz ortamları, okyanus dipleridir. Dünyada Kanada, Norveç, Japonya gibi bazı  lkeler CO₂'in depolanması konusundaki çalışmaları yürütmektedir.⁶⁶ Ancak karbondioksit yönetimi açıktır ki, birinci aşamada yanma öncesi ve sonrası ayrıştırma, zenginleştirilmiş hava ile yanma, endüstriyel ayrıştırma (doğal gaz prosesleri, amonyak üretimi) teknolojilerini; ikinci aşamada yakalanan CO₂'in taşınmasına ilişkin boru hattı, tanker gibi araçları ve     nc  aşamada depolama için uygun jeolojik ortamların varlığını gerektirir. Ayrıca her CO₂ kaynağının yüksek

⁶⁵ Greg Muttitt, Ben Diss, “Carbon injection: an addict’s reponse to climate change”, **the Ecologist**, climate change special issue, <http://www.platformlondon.org/carbonweb/documents/carbon.pdf> (05.04.2006 tarihinde erişilmiştir.)

⁶⁶ Ender Okandan, “CO₂ Emisyonu ve Kurtulma Seçenekleri: Jeolojik Formasyonlarda Depolanması”, **İklim Değişikliği  er eve Sözleşmesi Kapsamında Enerji Sektörü Konferansı**, Ankara, 11 Mayıs 2006, <http://www.pal.metu.edu.tr/sunum2006/co2.pdf> (17.07.2006 tarihinde erişilmiştir.)

teknolojilerle uyumlaştırılması mümkün değildir. Dolayısıyla bu yöntemin büyük Ar-Ge faaliyetlerini ve yüksek teknolojik faaliyetleri gerektirmesi, CO₂ emisyonunun azaltılmasının maliyetlerini arttırmaktadır.

3.1.2 İktisadi Araçlar

Sera gazı emisyonları ile mücadelede iktisadi araçlar iki başlık altında incelenebilir. Birincisi; teşvik edici araçlar, diğeri ise caydırıcı araçlardır. İktisadi araçların temel amacı tüketimde ürün ikamesi ve davranış biçimi kazandırarak çevresel etkinliği arttırmaktır. Ülke deneyimlerine dayanarak yapılan araştırmalar, idari ve hukuksal yönden zorlayıcı tedbirlerin uygulamada fazla başarılı olamadıklarını göstermiştir. Özellikle GOÜ'lerde sistemin işlemlerini aksatabilen pek çok açık bulunmaktadır. Bu nedenle düzenleyici ve zorlayıcı tedbirlerin uygulanması büyük ölçüde denetim veya kontrol mekanizmasının işlerliğine bağlıdır. İktisadi araçların geleneksel emir-kontrol tedbirlerine göre daha başarılı olmasının temel nedeni, piyasaya yönelik olması ve temiz teknolojilere geçişi teşvik etmesidir. Dolayısıyla, günümüzde gelişmiş ülkelerde idari ve hukuksal düzenlemelerden daha çok iktisadi araçlar ön plana çıkmaktadır. Özellikle son dönemlerde kirliliğe yönelik olarak, kirletme vergileri ve harçları, vergi muafiyetleri, sübvansiyonlar, teşvikler, yatırım indirimleri, kredi olanakları, çeşitli lisans izinleri ve kotalar gibi iktisadi araçların yer aldığı piyasa merkezli kalkınma modelleri ve politikaları benimsenmektedir. Örneğin, çeşitli atık ve emisyonların miktar veya niteliklerine göre vergilendirilmesi, emisyonlarıyla kirletenlerin lisans almaları mecburiyetinin olması, karbon vergileri gibi

uygulamalar gittikçe yaygınlaşmaktadır.

Teknolojik gelişmeler yoluyla sera gazı emisyonlarının kontrolü maliyeti yüksek bir yaklaşımdır. Özellikle uzun dönemde karbon emisyonlarının önemli ölçüde azaltılabilmesi enerji sistemlerinde büyük ölçekli dönüşümlerin yapılmasını gerektirmektedir. İklim değişikliğine neden olan en önemli faktörün enerji üretimi faaliyetleri olduğu dikkate alındığında, enerji sektörüne yönelik ekonomik kapsamlı araçların, emisyon ve verimlilik standartları gibi düzenlemelerin ve gönüllü faaliyetlerin sera gazı emisyonlarının kontrolündeki etkisinin artmasında ve enerji konusunun kalkınma planlarının merkezinde yerini almasında önemi büyüktür.

Çevrenin korunması için kullanılacak iktisadi araçların çevre politikaları içinde yer almaya başlaması oldukça yenidir. Türkiye’de, vergi, harç, kirletme ücreti gibi iktisadi araçların kullanımı sınırlıdır. Ancak yeni Çevre Kanunu⁶⁷ ülkemizde çevre politikalarına yön verecek vergi, harç, katılım payı, karbon ticareti gibi iktisadi araçların daha fazla uygulanabileceğinin sinyallerini vermektedir.

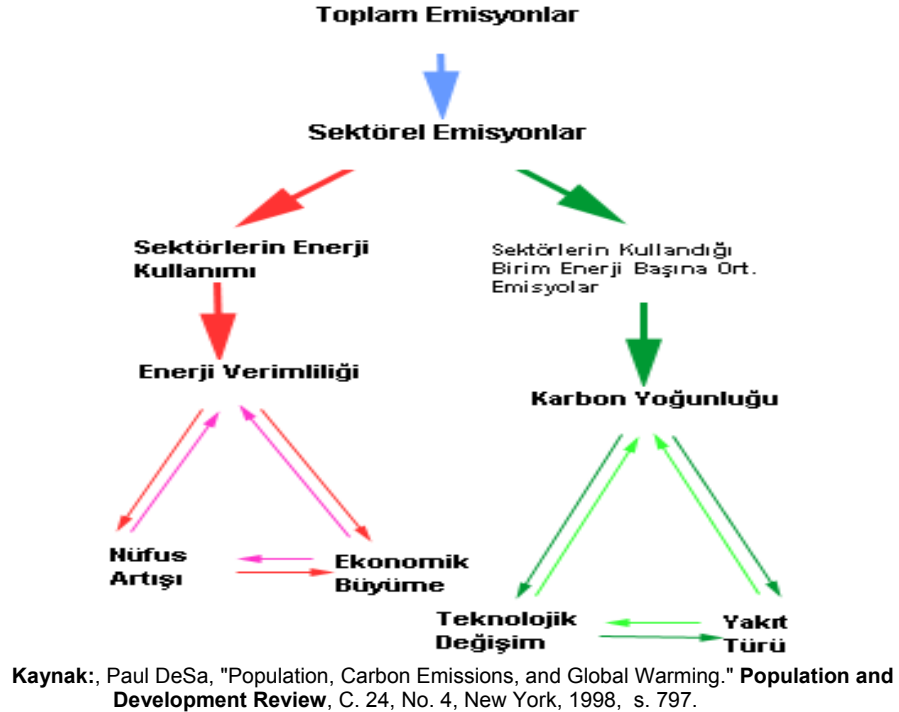
3.2 KARBONDİOKSİT EMİSYONUNUN TEMEL BELİRLEYİCİLERİ

Küresel ısınmaya neden olan ve sera gazları içindeki payı en yüksek olan sera gazı CO₂’tir. İnsan kaynaklı iklim değişikliğini oluşturan sera gazlarının sektörel dağılımında ise başta enerji sektörü olmak üzere sanayi, ulaştırma, atık, arazi kullanımı ve ormancılık sektörleri gelmektedir.

⁶⁷ 09.08.1983 gün ve 2872 sayılı Çevre Kanunu, 13.05.2006 gün ve 5491 sayılı Çevre Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun’la değiştirilmiş ve 13.05.2006 gün ve 26167 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Dolayısıyla iklim değışikliği ile m¼cadelede sera gazlarının kontrol¼ne ilişkin radikal ¼öz¼mlerin geliştirilebilmesi, CO₂ emisyonun artması veya azalmasına etki eden fakt¼rlerin iyi analiz edilmesine bağlıdır. Bu fakt¼rler; nüfus artışı, ekonomik büyüme, enerji verimliliği, karbon yoğunluğu, teknolojik gelişim ve yakıt tür¼ ile ormansızlaştırma olarak sınıflandırılmaktadır. **şekil 5'te** gör¼ld¼ę¼ gibi toplam emisyonlar, enerji, ulaştırma gibi ¼eřitli sektörlerden kaynaklanmaktadır.⁶⁸ Her bir sektör¼n meydana getirdiği emisyonlar, enerji kullanımı ile ilişkilendirilebilir. Bu ilişki enerji verimliliği, ekonomik büyüme, nüfus artışı, teknolojik değışim ve yakıt tür¼ ile karbon yoğunluğuna bağlıdır.

şekil 5. Toplam Karbon Emisyonuna Etki Eden Fakt¼rler



⁶⁸ Ormansızlaştırma, yerleşim yeri açma, tarımsal üretim yapmak üzere toprak elde etme, karayolları yapımı gibi etmenler sonucu oluşmaktadır. Bu etmenlerin nüfus artışına bağlı olarak meydana gelmesi nedeniyle "ormansızlaştırma", daha ¼ok nüfus başlığı altında değeriendirilmiş ve şekil5'te yer almamıştır.

3.2.1. Nüfus Büyüklüğü

BMİDÇS'nin temel amacı, atmosferdeki sera gazı birikimlerini, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek düzeyde durdurmayı başarmak olarak ifade edilmiştir. İnsanın yaşaması için gerekli beslenme, barınma, ısınma gibi ihtiyaçların karşılanması gerekmektedir. Nüfus artışı, bu ihtiyaçların karşılanması için endüstri, ulaşım ve enerji sektörlerinde daha fazla enerji talebine yol açar ki, bu da sera gazı emisyonlarını arttırıcı etki yapmaktadır. Öte yandan şehirleşme ve altyapı ihtiyaçlarının karşılanması, tarımsal alanların genişletilmesi gibi nedenlerle ormansızlaşmanın artması da sera gazı emisyonlarını arttırmaktadır. Nüfusun büyüklüğü, dağılımı ve artış hızı; toprak ve gelir dağılımı, tüketim seviyesi gibi ekonomik ve sosyal değişkenler üzerinde etkili olmakta, bunlar da doğal kaynakların (su, hava, toprak, orman kaynakları gibi) kullanımını hacim ve verimlilik olarak etkilemektedir.⁶⁹

Nüfus artışı ile sera gazı emisyon trendleri paralellik gösterir. %1'lik bir nüfus artışı, sera gazı emisyonlarını ortalama %1.28 arttırır.⁷⁰ Ayrıca, bir ülkenin küçük ama hızlı bir şekilde nüfusunun artması ulusal emisyonları yükselterek kişi başına düşen emisyonların artmasına neden olur.⁷¹ Sanayileşmiş ülkelerde nüfus artışı yavaştır ancak, kişi başına düşen emisyonlar daha fazladır. Kişi başı emisyonlardaki artış, tam tersi, nüfusu

⁶⁹ Devlet Planlama Teşkilatı, **Ulusal Çevre Eylem Planı: Nüfus ve Çevre**, Ankara, 1997, s. 22.

⁷⁰ Anqing Shi, "Population Growth and Global Carbon Dioxide Emissions", **IUSSP Conference in Brazil**, Session 09, 2001, s. 18.

⁷¹ Robert Engelman, **Profiles in Carbon: An Update on Population, Consumption and Carbon Dioxide Emissions**, Washington, Population Action International, 1998, s. 16.

hızla artan az gelişmiş ülkelerde oldukça hızlı artma eğilimindedir.

Nüfus artışının kontrol edilmesi, küresel karbon emisyonlarının azaltılmasında veya sınırlandırılmasında önemli bir adımdır.⁷² Küresel ekonomi başarılı bir şekilde fosil yakıt tüketiminden uzaklaşmadıkça, nüfus artışı sera gazı emisyonlarının artışının en önemli nedenlerinden biri olacaktır.

3.2.2 Ekonomik Büyüme:

Sera gazı emisyonlarındaki artış trendinin bağlı olduğu ikinci faktör, kişi başına düşen yurtiçi milli hasıladır (GSYİH).⁷³ GSYİH'nın toplam nüfusa oranı kişi başına düşen hasılayı vermektedir. Büyüme sürecine giren ekonomide, ekonomik çıktının veya üretimin artması söz konusudur. Bu artış ise üretim sürecinde kullanılan enerji miktarının artması anlamına gelmektedir. Sanayi Devrimi sonrası fosil yakıt kullanımına dayalı küresel üretim anlayışı, ekonomik büyüme ile birlikte sera gazı emisyonlarının iki katına çıkmasına neden olmuştur.⁷⁴ Dünyada emisyonlarda kendiliğinden meydana gelen azalma sadece ekonomik kriz dönemlerinde kendini göstermiştir. Örneğin 1974 ve 1979 yıllarında yaşanan petrol krizleri nedeniyle enerji fiyatlarının yükselmesi, enerjinin daha etkin kullanılması ve tasarrufu yönünde ekonomik kökenli bir itici güç oluşturmuştur. Kriz döneminde meydana gelen sera gazı emisyonlarındaki azalışın temel nedeni

⁷² Frederick Meyerson, "Population, Carbon Emissions, and Global Warming: The Forgotten Relationship at Kyoto", **Population and Development Review**, C. 24, No. 1, 1998, *passim*.

⁷³ GSYİH: Bir ülkenin sınırları içinde belli bir dönemde üretilen tüm nihai mal ve hizmetlerin piyasa fiyatları üzerinden değeridir.

⁷⁴ *supra.*, s. 6-12.

enerji fiyatlarının artmasıdır.⁷⁵ Öte yandan 1945 ve 1975 yılları arasında üretim artışı ve hızlı ekonomik büyümeye bağlı olarak emisyonlar, önemli ölçüde artmıştır.

“Eski SSCB ülkeleri açısından bakıldığında 1990-1999 dönemi arasında oldukça yüksek CO₂ emisyonu azaltımı gerçekleşmiştir. Bunun temel nedeni, bu ülke ekonomilerinde yaşanan daralma ve piyasa ekonomisine geçiş sürecinde enerji yoğunluklarının önemli ölçüde azalmış olmasıdır. Aynı dönemde Türkiye'nin CO₂ emisyonu miktarında yaklaşık %32 artış gerçekleşmiştir.”⁷⁶ Bu oran, genelde ekonomisi hızlı büyüyen ve büyümesinde yüksek miktarda enerji girdisi kullanan gelişmekte olan ülkelerle paralellik göstermektedir.

3.2.3 Enerji Verimliliği – Enerji Yoğunluğu

Enerji, ekonomik ve sosyal kalkınmanın önemli bileşenlerinden biridir. Bir ülkenin kalkınma düzeyi, toplam enerji tüketiminin yanı sıra enerji yoğunluğu (Bir birim üretim başına kullanılan enerji miktarı veya toplam birincil enerji tüketimi/GSYİH) ile de ifade edilmektedir. Enerji yoğunluğu aynı zamanda enerji verimliliğinin en temel göstergesidir ve dünyada enerji verimliliğinin takip ve karşılaştırılmasında yaygın olarak kullanılan bir araçtır. Enerji yoğunluğu ne kadar düşükse, enerji o kadar verimli kullanılıyor demektir ve enerjinin sektörel kullanımının ve sosyo-ekonomik yapıların

⁷⁵ International Energy Agency (IEA), **From Oil Crisis to Climate Challenge: Understanding CO₂ Emission Trends in IEA Countries**, France, OECD/IEA, 2003, s. 5-8.

⁷⁶ Etem Karakaya, Mustafa Özçağ, “Türkiye Açısından Kyoto Protokolünün Değerlendirilmesi ve Ayrıştırma (Decomposition) Yöntemi ile CO₂ Belirleyicilerinin Analizi”, Ankara, 6-9 Eylül 2003 tarihinde düzenlenen VII. ODTÜ Ekonomi Konferansı, s. 10-19. http://www.econturk.org/Turkiyeekonomisi/odtu_paper.pdf (05.04.2006 tarihinde erişilmiştir.)

farklılık göstermesinden ötürü, ülkeden ülkeye büyük farklılıklar gösterir. Genel olarak, gelişmiş ülkelerin enerji yoğunluğu, daha etkin teknolojilerin kullanılması ve hizmetler sektörünün payının büyük olmasından dolayı, gelişmekte olan ülkelere göre daha düşüktür. Türkiye kişi başına dünya ortalamasının dörtte üçü kadar enerji tüketmekte bu açıdan Avrupa ülkeleri ve OECD ülkeleri arasında sonuncu sırada yer almaktadır.⁷⁷

Günümüzde dünya enerji ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılamakta olan fosil yakıt rezervlerinin kullanımının hızla arttığı göz önüne alındığında, özellikle kalkınmakta olan ülkelerin fosil yakıt taleplerinde kesintisiz bir artış olduğu dikkati çekmektedir. Halihazırda en önemli enerji kaynağı olan fosil yakıtların yarattığı en büyük çevre problemi olarak nitelendirilen iklim değişikliği sorunu, hem bu kaynakların rasyonel ve ekonomik biçimde kullanımını, hem de enerji verimliliği kavramının sürdürülebilirliğini gündeme getirmiştir.

3.2.4 Karbon Yoğunluğu

Toplam CO₂ emisyonun kullanılan fosil yakıt tüketimine oranı karbon yoğunluğunu ifade etmektedir. Başka bir deyişle, birim enerji tüketimi sonucu meydana gelen CO₂ emisyonu miktarını belirtmektedir. Karbon yoğunluğunun büyüklüğü, enerji üretiminde fosil yakıtların ne oranda kullanıldığına bağlıdır. Dolayısıyla, enerji üretiminde fosil yakıtlardan ziyade, temiz enerji kaynaklarını kullanan ülkelerde karbon yoğunluğu daha düşük oranda gerçekleşmektedir (**Tablo 7**).

⁷⁷ TÜBİTAK, **Vizyon 2023 Teknoloji Öngörüsü Projesi: Enerji ve Doğal Kaynaklar Paneli Ön Raporu**, Ankara, 2003, s. 9.

Tablo 7. Seçilmiş Bazı Ülkelerin Enerji ve Karbon Yoğunlukları (2003)

	Karbon Yoğunluğu (tCO₂/TEP)	Enerji Yoğunluğu (kgEP/1000€)
AB-15	2,3	203,7
Yunanistan	3,2	250,1
İrlanda	2,7	161,7
Türkiye	2,6	480,0
Litvanya	1,4	1204,8
Polonya	3,1	663,1

Kaynak: http://www.eie.gov.tr/turkce/en_tasarrufu/en_tas_etkinlik/2006_bildiriler/OturumV/YunusArikan.doc
(23.08.2006 tarihinde erişilmiştir.)

3.2.5 Teknolojik Değişim ve Yakıt Türü

CO₂ emisyonundaki artış veya azalışı etkileyen bir diğer faktör de teknolojik değişim ve yakıt türüdür. Yakıt ikamesi olarak da ifade edilebilecek fosil yakıtların kendi aralarında ve/veya fosil yakıtlardan fosil olmayan yakıtlara dönüşümü, CO₂ emisyonlarını azaltıcı yönde etki yapar. Teknoloji geliştikçe ve sektörel alanda yeni teknolojilerin kullanılmaya başlanmasıyla sektörlerin ürettiği sera gazı emisyonlarında azalma eğilimi görülür. Teknolojiye bağlı olarak yakıt türlerinin fosil yakıtlardan temiz yakıtlara dönüşmesi bu nedenle önemlidir.

3.2.6 Ormansızlaştırma

Okyanuslardan sonra bitki örtüsü ve orman alanları CO₂ emisyonun azaltılmasında en büyük yutak durumundadır. Dolayısıyla ormanların yok olması veya nüfus artışına bağlı olarak yok edilmesi, oluşan CO₂ emisyonun tutulma oranını düşürecektir.

CO₂ emisyonun belirleyicilerine yönelik olarak, sera gazı

emisyonlarının azaltılması ve iklim değışikliğı sorununun çözümü için geliştirilen araçların başında;

- Ekonomik ve mali düzenekler
- Sürdürülebilir kalkınma ekseninde bütünleşmiş sektörel politikalar (iklim politikalarının, sürdürülebilir kalkınma stratejilerine, enerji, ulaşım ve tarım gibi iktisadi sektörlerdeki politikalara dahil edilmesi).
- Gönüllü anlaşmalar
- Başta Kyoto Protokolü olmak üzere çeşitli piyasa düzenekleri (Emisyon Ticareti, Ortak Uygulama, Temiz Kalkınma Düzeneğı)
- Yasal düzenlemeler

gelmektedir.

CO₂ emisyonlarındaki değışmeleri belirleyen faktörlerin etkileri ve bu etkilerin önem dereceleri Ayrıştırma (Decomposition) Yöntemi ile belirlenmektedir.⁷⁸ Etem Karakaya ve Mustafa Özçağ'ın Türkiye için CO₂ emisyonlarındaki değışmeleri belirleyen faktörlerin "Ayrıştırma Yöntemi" ile analizi çalışması ve elde ettiği sonuçlar kısaca aşağıda belirtilmiştir.⁷⁹

Çalışmada, Ayrıştırma Yöntemi ile 1973-2001 yılları arası analiz edilmektedir. Ele alınan alt dönemler ise, 1973-1980, 1980-1990, 1990-2001

⁷⁸ Etem Karakaya ve Mustafa Özçağ, "Türkiye Açısından Kyoto Protokolünün Değerlendirilmesi ve Ayrıştırma (Decomposition) Yöntemi ile CO₂ Belirleyicilerinin Analizi", s. 14.

⁷⁹ bkz.: Etem Karakaya, Mustafa Özçağ "Türkiye Açısından Kyoto Protokolünün Değerlendirilmesi ve Ayrıştırma (Decomposition) Yöntemi ile CO₂ Belirleyicilerinin Analizi".

dönemidir. Ayrıştırma Yöntemi ile Türkiye için CO₂ emisyonuna kaynaklık eden faktörlerin ve bu faktörlerin belli bir değişkeni ne kadar etkilediği **Tablo 8'de** gösterilmiştir.

Tablo 8. Türkiye’de CO₂ Emisyonuna Kaynaklık Eden Faktörlerdeki Değişmeler (%)

	1973-2001	1973-1980	1980-1990	1990-2001
CO ₂ / CO ₂	231,00	25,88	93,43	35,94
CO ₂ / FOSS	60,50	-2,04	1,08	62,08
FOSS / TPES	-30,78	-0,63	14,31	-39,05
TPES / TFC	15,02	-2,45	10,38	6,820
TFC / GDP	-6,91	4,21	-8,73	-2,11
GDP / POP	54,40	8,26	31,64	8,34
POP / POP	80,21	17,50	26,23	21,49

CO₂ / CO₂ : Karbondioksit Etkisi

CO₂ / FOSS : Karbondioksit Yoğunluğu Etkisi: Genellikle kullanılan fosil yakıtların (kömür, petrol, doğalgaz) karışımının ne şekilde olduğunu gösterir.

FOSS / TPES : Fosil Yakıt Yoğunluğu Etkisi: Toplam birincil enerji kaynakları arasında fosil yakıtların ne oranda kullanıldığını gösterir.

TPES / TFC : Çevrim Etkinliği Etkisi: Nihai tüketime dönüştürülecek enerji (elektrik tüketimi) için gerekli olacak birincil enerji miktarı oranını gösterir.

TFC / GDP : Enerji Yoğunluğu Etkisi: Toplam nihai enerji tüketiminin GSYİH'ya oranıdır. Enerji etkinliği ve ekonomik yapıyı gösterir.

GDP / POP : Ekonomik Büyüme Etkisi: GSYİH'nın toplam nüfusa oranı. Ekonomik faaliyet sonucu CO₂ emisyonunda meydana gelen değişmeyi gösterir.

POP / POP : Nüfus Etkisi: Nüfusun kendi başına CO₂ emisyonlarında meydana getirdiği değişmeyi gösterir.

Bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular;

- 1973-2001 döneminde CO₂ emisyonları % 231 gibi önemli bir yükseliş göstermiştir.
- Nüfus her alt dönem içerisinde de CO₂ emisyonu artışına etki eden en önemli nedenlerden biridir.
- 1986 yılından itibaren doğalgazın kömür ve petrol yerine kullanılmaya başlamasıyla birlikte, karbon yoğunluğu etkisi CO₂ oranını azaltıcı yönde gelişmiştir.
- Fosil yoğunluğu etkisi, özellikle son dönemde CO₂ emisyonlarındaki artışa katkıda bulunan bir faktör olmuştur.
- Çevrim etkinliği etkisi, Türkiye’de CO₂ emisyonlarındaki artışa neden olan diğer bir faktördür.
- Enerji yoğunluğu etkisi, sınırlı da olsa CO₂ emisyonlarındaki artışı yavaşlatan en önemli faktör olmuştur.
- Büyüme etkisi, CO₂ emisyonu artışına katkıda bulunan diğer önemli faktördür.

Söz konusu analizin sonuçlarından da görüldüğü gibi ekonomik büyüme, Türkiye’de en önemli karbondioksit emisyonu belirleyicisi durumundadır. Ekonomik faaliyetler artan talebe bağlı olarak üretim artışına, üretim artışı da bir üretim girdisi olan enerjinin daha fazla kullanılmasında yol açmaktadır ki bu da emisyonlarda artışa neden olmaktadır. Gelişmekte olan

bir ülke konumunda olan Türkiye için ekonomik büyümeden taviz verilmesi söz konusu olmayacaktır. Türkiye’de iklim değişikliği ile mücadelede sera gazı emisyonlarının kontrolü, ekonomik büyüme dışındaki karbon yoğunluğu, fosil yakıt yoğunluğu ve enerji yoğunluğu etkileri dikkate alınarak sağlanmalıdır. Bunun için de karbon vergisi, yenilenebilir enerji yatırımlarının ve kullanımının teşviki, geliştirilecek iklim değişikliği politikalarının kalkınma planlarına entegrasyonu, enerji, sanayi, ulaşım gibi öncelikli sektörlerde uygulamaya yönelik iktisadi araçların geliştirilmesi gerekmektedir.

3.3 TÜRKİYE’DE SERA GAZI EMİSYONLARININ GELİşİMİ: Ekonomik ve evresel Performans

3.3.1 Nüfus Artışı

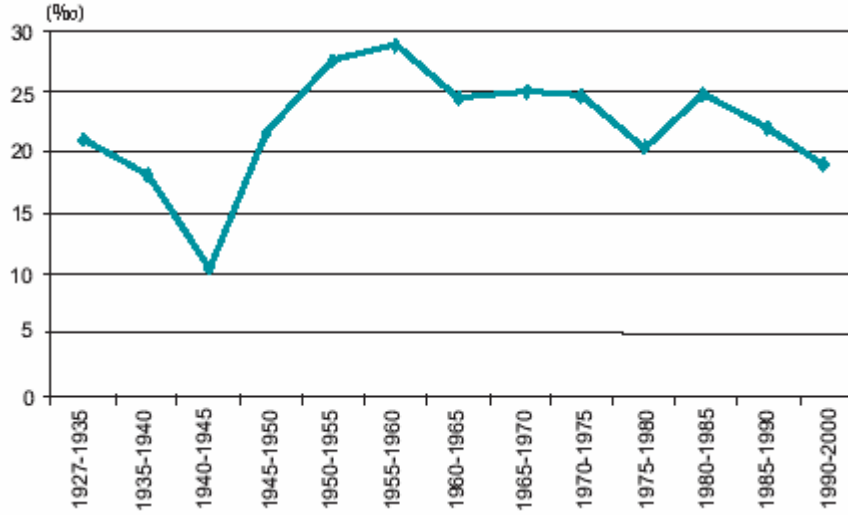
Türkiye’de nüfus ve evre ilişkisinin temelinde ekonomik faktörler yer almaktadır. Hızlı nüfus artışı ve artan nüfusun artan gereksinimleri ve bu gereksinmelerin karşılanmasında doğal kaynakların kıt oluşu özünde ekonomik faktörlere dayanmaktadır.⁸⁰ Nüfus artış hızı, üretim ve tüketim kalıplarını pozitif yönde etkilediği, talep artışına neden olarak daha fazla üretim ve daha fazla kaynak kullanımını gerektirdiği için ve bunun yanı sıra g, istihdam sorunu gibi sosyo-ekonomik etliler meydana getirmesi sebebiyle evre ve ekonomi ilişkisi içinde önem taşımaktadır.

Türkiye’nin nüfus artış hızı **şekil 6’da** gösterilmektedir. 1960’larda planlı döneme geçilmesiyle birlikte, ülkede nüfus artış hızı, 1975 sonrasında sınırlı bir lde de olsa azalma eğiliminde olmuştur. Özellikle 1990’lı yıllar

⁸⁰ Devlet Planlama Teşkilatı, **Ulusal evre Eylem Planı: Nüfus ve evre**, Ankara, 1997, s.1.

nüfus artış hızının yavaşladığı ve bu bakımdan da olumlu bir gidişin seyrettiği yıllar olmuştur.

Şekil 6. Nüfus Artış Hızı (%)



Kaynak: DİE, "Nüfus", **Türkiye İstatistik Yıllığı**, ISSN: 0082-691X, Ankara, 2004, s. 32.

En düşük yıllık nüfus artış hızı binde 10.6 ile 1940-1945 döneminde, en yüksek yıllık nüfus artış hızı ise binde 28.5 ile 1955-1960 döneminde gerçekleşmiştir. 1990-2000 döneminde Türkiye'nin yıllık nüfus artış hızı binde 18.3'e düşmüş ve son yirmi yılda nüfus artış hızı yaklaşık yüzde 27 azalış göstermiştir.⁸¹

3.3.2 Ekonomik Performans

Türkiye'de 1960'ların başından itibaren uygulanan beşer yıllık planlı dönemler boyunca, "yüksek büyüme hızları" ve "sanayileşme yönünde yapısal değişim", kalkınma planlarının temel hedefi olmuştur. Benimsenen sanayileşme stratejileri ve izlenen ekonomik politikalar, 1980 öncesi ve

⁸¹ Devlet Planlama Teşkilatı, **Ulusal Çevre Eylem Planı: Nüfus ve Çevre**, s. 5.

sonrası dönemlerde büyük bir farklılık göstermektedir. 24 Ocak 1980 Ekonomik İstikrar Programı ve devamında izlenen politikalar, ekonomi ve sanayileşme politikasında daha köklü değişiklikleri yansıtmaktadır. Örneğin, "ithal ikamesine dayalı-iç piyasaya yönelik" sanayileşme yerine "ihracata dayalı-dışa yönelik" sanayileşme yönünde bir dönüşüm politikası izlenmiştir.

1980 sonrası dönemde, sanayi kesimine olan destek üretim aşamasında yoğunlaştırılmış ve yabancı sermaye teşvikleri arttırılmıştır. Sanayi kesimindeki bu yapısal değişim, imalat sanayi üretimi içinde ara ve yatırım mallarının arttırılmasıyla sağlanmaya çalışılmıştır. Yatırım malları içinde, karayolu taşıtları, elektriksiz makineler ve madeni eşya üretimi ilk sıralarda yer alırken, ara malları üretiminde ise petrol ve demir-çelik ürünleri en fazla paya sahip olmuşlardır. Ayrıca ara ve yatırım malları ithalatı önemli ölçüde kolaylaştırılmıştır. Böylece sanayinin ihtiyacı olan yeni teknolojiler ve modern pazarlama yöntemlerinin ülke içindeki kullanımı yaygınlaştırılmıştır.

Sanayi kesiminin gelişmesine yönelik olarak izlenen politikalar sonucunda, Türkiye'nin toplam ihracatında sanayi ürünlerinin payı, 1980-1998 yılları arasında %36'dan %77.4 seviyesine yükselmiştir.⁸²

1984-1989 yılları arasında Türkiye ekonomisinde bir genişleme dönemi yaşanmış; yine bu dönemde Batı ekonomilerinde meydana gelen canlanmanın da etkisiyle, Türkiye'nin ihracatı artmıştır. Ancak, Türkiye ekonomisi, 1992-2002 yılları arasında iç ve dış ekonomik buhranlarla karşı karşıya kalmış, izlenen ihracata dayalı büyüme stratejisi nedeniyle de dış kaynaklı krizlerden doğrudan

⁸² T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı, "Türkiye İhracatının Gelişimi", <http://www.dtm.gov.tr/IHR/genel/genel.htm> (05.01.2006 tarihinde erişilmiştir.)

etkilenmiştir (1994 mali krizi).⁸³ 1998 yılında ise yurtiçindeki siyasi istikrarsızlık ve Rusya krizinin etkisiyle ülkede ihracata yönelik sektörler ciddi sorunlarla karşı karşıya kalmıştır.⁸⁴ 1999 yılında bozulan makroekonomik istikrar, artan kamu açıkları, iç talepte meydana gelen daralma, yüksek enflasyon ile birlikte, depremlerin de etkisiyle Türkiye ekonomisinde ciddi bir gerileme görülmüştür. 2000 yılında ülke, mali kesimin yaşadığı yapısal sorunlar nedeniyle yeni bir kriz ortamına girmiş ve 2001 yılında Türkiye ekonomisi yaklaşık %10 küçülmüştür. Dolayısıyla Türkiye’de kriz dönemleri boyunca ekonomik büyüme, genel olarak potansiyelin altında gerçekleşmiş ve istikrarsız bir seyir izlemişse de, kriz sonrasında uygulanan makro ekonomik politikalar ve yapısal reformlar ekonomide ciddi bir canlanma sürecini başlatmıştır. 2002 yılında %7,8 olan GSYİH artışında, stok değişimi ve dış talep etkili olmuştur. Sektörler itibariyle katma değer artış hızları, tarımda %7,1, sanayide %9,4 ve hizmetlerde ise %7,2 oranında gerçekleşmiştir. Ekonomideki canlanma 2003 yılının ilk yarısında da devam etmiş; bu dönemde GSYİH %5,8 oranında artmıştır. 2004 yılında ise ekonomi %9.9 oranında büyüyerek, 1966 yılındaki %12 oranındaki büyümeden sonra en yüksek büyüme oranına ulaşmıştır.⁸⁵

3.3.3 Türkiye’nin Sera Gazı Emisyonlarına İlişkin Temel Göstergeler

Türkiye’de enerji üretimi ve tüketimi hızlı bir artış göstermesine karşılık, henüz yeterli düzeye ulaşamamıştır. **Tablo 9**, CO₂ emisyonlarına

⁸³ Nadir Eroğlu, “Türkiye’de İktisat Politikalarının Gelişimi (1923-2003)”, İstanbul, Marmara Üniversitesi Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Araştırma Merkezi’nde 29-31 Ekim 2003 tarihinde yapılan 80. Yılında Türkiye Cumhuriyeti Sempozyumu, s. 8.

⁸⁴ *Age*, s. 9.

⁸⁵ Devlet Planlama Teşkilatı, **Türkiye Cumhuriyeti 2003 yılı Katılım Öncesi Ekonomik Programı**, Ankara, 2003, <http://ekutup.dpt.gov.tr/ab/kep/2003.pdf> (17.07.2006 tarihinde erişilmiştir).

ilişkin bazı temel göstergeler açısından Türkiye ile dünya ve OECD değerlerinin bir karşılaştırılması verilmektedir. Sanayileşme sürecinde olan Türkiye'nin kişi başına düşen CO₂ emisyonu OECD ortalamasının dörtte biri kadardır. Bu haliyle Türkiye'nin kişi başına düşen CO₂ emisyonu dünya ortalamasının da oldukça altında yer almaktadır. 2002 yılı verilerine göre, Türkiye dünya ülkeleri arasında toplam CO₂ emisyonu açısından 23. sırada, kişi başına düşen CO₂ emisyonu açısından 78. sırada, CO₂ emisyonunun GSYİH'ya oranında ise 61. sırada yer almaktadır. Türkiye, kişi başına düşen CO₂ emisyonu açısından da 1990 yılı itibari ile BMİDÇS Ek-I ülkeleri içerisinde en düşük değere sahiptir.

Tablo 9: CO₂ Emisyonlarına İlişkin Bazı Temel Göstergeler

		1990	2000	2001	2002	2003	2004
CO₂ (Milyon Ton)	Dünya	20662	23395	23684	24102	24983	26583
	OECD	11012	12449	12511	12554	12794	12911
	Türkiye	129	204	188	193	203	209
CO₂/Enerji Arzı (Ton CO₂/ tep)	Dünya	2,37	2,32	2,36	2,32	2,36	2,37
	OECD	2,44	2,34	2,35	2,35	2,37	2,34
	Türkiye	2,43	2,63	2,59	2,6	2,57	2,56
CO₂/kişi (Ton)	Dünya	4,0	3,9	3,9	3,9	3,99	4,18
	OECD	10,6	11,9	11,0	11,0	11,08	11,09
	Türkiye	2,3	3,0	2,7	2,8	2,87	2,92

Kaynak: IEA, "Energy Indicators", **Key World Energy Statistics**. (2002,2003,2004,2005,2006 baskılarından oluşturulmuş.)

Enerji sektörü, sera gazı emisyonlarının oluşmasında en büyük paya sahiptir. Başka bir deyişle, enerji üretimi, tüketimi ve enerji politikalarındaki değişimler sera gazı emisyonlarını büyük ölçüde etkilemektedir. Artan enerji

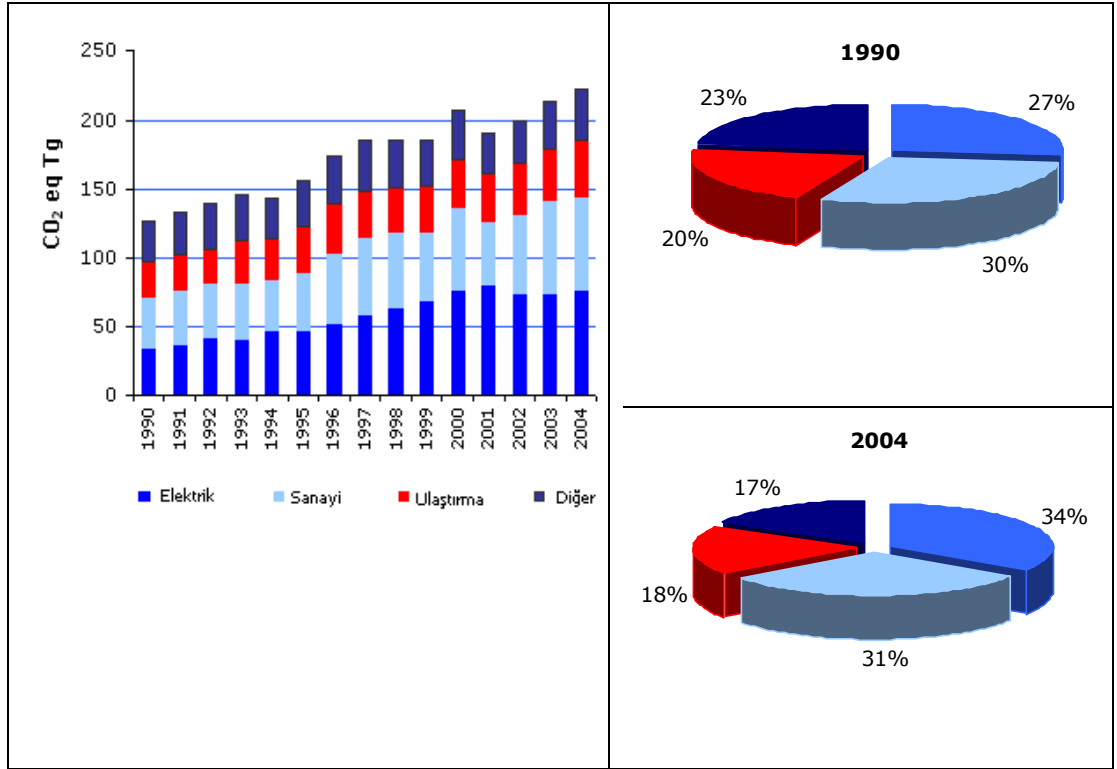
tüketimine bağılı olarak fosil yakıtların tüketimindeki artış emisyon değerlerini arttırmaktadır. Özellikle CO₂ emisyonlarının yaklaşık %90'ı yakıt tüketiminden kaynaklanmaktadır.

CO₂ emisyonlarının, 1990 ve 2004 yılları sektörel dağılımı **Şekil 7'de** verilmiştir. Türkiye'de yakıtların yanmasından kaynaklanan CO₂ emisyonları 1990-1994 yılları arasında yavaş bir artış eğilimi gösterirken, 1995-1997 yılları arasında bu artış daha hızlı seyretmiştir. CO₂ emisyonları 1997-1999 döneminde sabit, 2000 yılında ise keskin bir artış göstermiş ve 2001 yılında düşme eğiliminde olmuşsa da sonrasında düzenli bir artış eğilimi göstermiştir. 1994, 1999 ve 2001 yıllarında yaşanan emisyonlardaki düşüşler ekonomik krizlere bağılı iken 2000 yılındaki artış, hidrolik enerjinin kurak iklim koşulları sebebiyle azalması sonucu termik santraller ile elektrik üretimi talebinin artmasına bağılıdır.⁸⁶ 1990 yılında sanayi sektöründeki CO₂ emisyonunun payı %30 iken, 2004 yılında ulaştırma ve diğer sektörlerde azalma görülmüş, sanayi sektörünün dağılım yüzdesi değişmemiş, fakat elektrik üretiminden kaynaklanan CO₂ emisyonu büyük bir artış göstererek %27'ten %34'e çıkmıştır. Türkiye'nin CO₂ emisyonlarının ekonomik büyümeye bağılı olarak artması beklenmektedir.⁸⁷

⁸⁶ Çevre ve Orman Bakanlığı ve UNDP, **First National Communication of Turkey on Climate Change**, Editörler: Günay Apak ve Bahar Ubay, Ankara, (basılmamış), 2006, s. 68.

⁸⁷ Age, *loc.cit.*

Şekil 7. 1990-2004 Yılları Arasında Enerji Sektörü Kaynaklı CO₂ Emisyonları



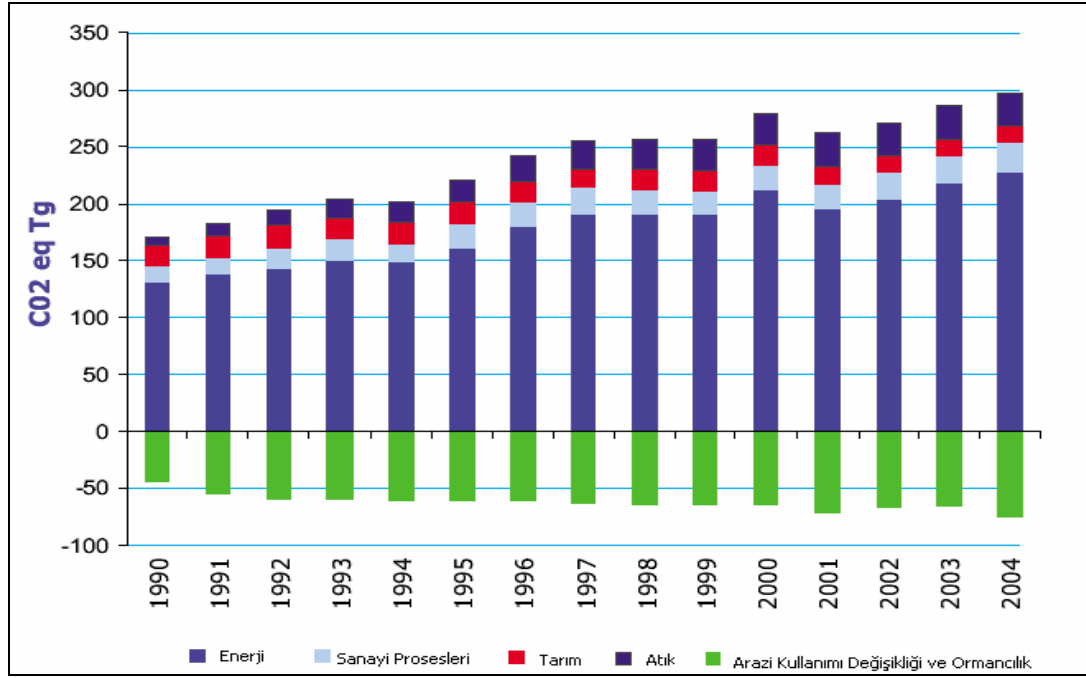
Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı ve UNDP, **First National Communication of Turkey on Climate Change**, Editörler: Günay Apak ve Bahar Ubay, Ankara, (basılmamış), 2006, s. 68.

Enerji sektöründen, sanayi proseslerinden, tarım ve atık sektörlerinden kaynaklanan toplam CO₂ emisyonlarına ilişkin trend **Şekil 8**'de görülmektedir. "Türkiye'nin Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık (LUCF) hariç toplam sera gazı emisyonları 1990-2004 yılları arasında 170.1 Tg'den 296.6 Tg CO₂ eşdeğerine yükselmiştir."⁸⁸ 1990-2004 yılları arasında sera gazı emisyonları artma eğiliminde olmakla beraber bu dönemde LUCF hariç toplam sera gazı emisyonları içinde enerji sektöründen kaynaklanan emisyonların payı

⁸⁸ Age, s. 63.

%78'den %76.7'ye düşmüştür. Bu düşüşün nedenleri: alternatif yakıt kaynaklarının kullanılmaya başlanması, ulaşım sektöründeki yeni motor teknolojisi ve eski, havayı kirleten arabaların tescilden çıkarılmasıdır.⁸⁹

Şekil 8. 1990-2004 Yılları Arasında Toplam Sera Gazı Emisyonları



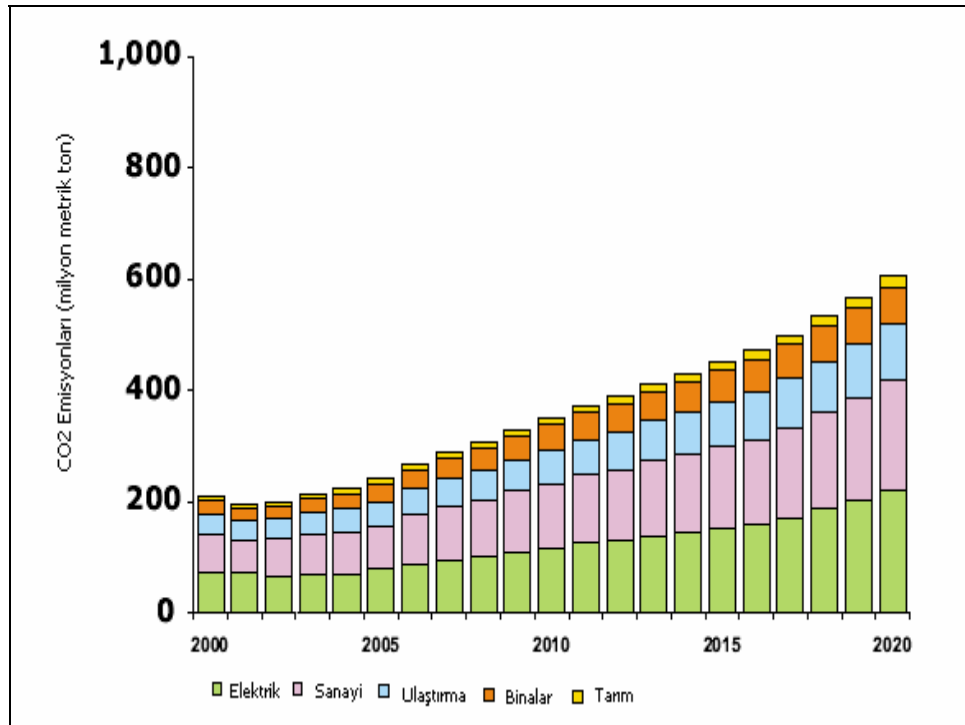
Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı ve UNDP, **First National Communication of Turkey on Climate Change**, Editörler: Günay Apak ve Bahar Ubay, Ankara, (basılmamış), 2006, s. 63.

Şekil 9'da CO₂ emisyonlarının sektörlere göre projeksiyonları yer almaktadır. "Önlemlerin gözetilmediği Referans Senaryoya göre, sektörlerden kaynaklanan toplam CO₂ emisyonları 2003 ve 2020 yılları arasında yıllık ortalama %6.3'lük bir artış göstererek 2020 yılında yıllık 604.63 milyon tona ulaşacaktır. Sektörler arasında en dikkat çekici değişimin enerji sektöründe gerçekleşmesi beklenmektedir. Enerji sektörü kaynaklı emisyonlar 2003 yılında % 32'lik (68.9 mtpa) bir orana sahipken, yıllık %7.1 oranında

⁸⁹ Age, loc.cit.

büyüyerek 2020 yılına gelindiğinde %37.0 (221.9 mtpa) oranına yükselecektir. Bunun sebebi nihai elektrik talebindeki hızlı büyüme ve bu sektörün katı yakıtlara olan bağımlılığının devam etmesi olacaktır. Doğal gaz, nükleer enerji ve rüzgar enerjisinin artan oranlarına rağmen, 2020 yılında enerji ile ilgili yakıt tüketiminin %36'sı bu sektörde gerçekleşecektir.”⁹⁰

Şekil 9. Referans Senaryoya göre 2020 Yılına Kadar Sektörel Bazda CO₂ Emisyonların Seyri



Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı ve UNDP, **First National Communication of Turkey on Climate Change**, Editörler: Günay Apak ve Bahar Ubay, Ankara, (basılmamış), 2006, s. 126.

Türkiye'nin mevcut durumu ve ekonomik büyümesi dikkate alındığında sera gazı emisyonları artma eğilimindedir. Ekonomik büyümenin önüne set çekmeden sera gazı emisyonlarının kontrolünü sağlamak için Türkiye'nin önündeki politika ve stratejik önlemler daha çok emisyonlardaki

⁹⁰ Age, s.125.

mevcut artış hızını yavaşlatmaya yönelik olacaktır.

3.4 TÜRKİYE’DE SERA GAZI EMİSYONLARININ AZALTILMASINDA İKTİSADİ ARAÇLARIN ROLÜ

3.4.1 Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasında Temiz Enerjiler ve Teşvik Mekanizmaları

Küresel ısınma sorununa çözüm arayışları çerçevesinde küresel işbirliğine yönelik adımlardan en önemlisi olan BMİDÇS’ne taraf ülkelerin hazırladıkları “*Ulusal Bildirim Raporları*” incelendiğinde görülmektedir ki, Sözleşme’ye taraf ülkeler iklim politikalarını, sürdürülebilir kalkınma stratejilerine, enerji, ulaşım ve tarım gibi iktisadi sektörlerdeki politikalarına dahil etmeye başlamışlardır. Bu da, enerjiyi daha verimli kullanmanın mümkün olduğunu, daha az enerji ve daha az emisyonla aynı düzeyde kalkınmanın gerçekleşebileceğini, ayrıca; rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının da gitgide arttığını göstermektedir. Temiz enerjiler olarak adlandırılan bu enerji türleri, enerji tasarrufu sağlayarak sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar, temiz enerjilerin küresel ısınmaya olan katkısının %1 ile 10 arasında olduğunu göstermektedir.⁹¹ Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) 2004 verilerine göre, dünya birincil enerji üretiminde fosil yakıtların payı %87, yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %6, nükleer enerjinin payı ise %7’dir.⁹² Temiz enerjilerin tükenmez, temiz ve yerli kaynak olması, kullanım alanlarının geniş olması gibi avantajlarının yanında ilk

⁹¹ Engin Türe, “Küresel Isınma ve Temiz Enerjiler”, **IV. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Bildiri Kitabı**, C. II, Editörler: Z. Şen, F. Karaosmanoğlu, A.D. Şahin, A. Öztopal, M. Çetinkaya, İstanbul, Çizgi Ajans, Ekim 2002, s. 414.

⁹² IEA, **Key World Energy Statistics**, Paris, 2006, s. 6.

yatırım maliyetlerinin fosil yakıtlara oranla yüksek olması bir dezavantaj oluşturmaktadır.

AB ülkeleri, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik 1997 Kyoto Protokolü taahhütleri kapsamında dünyada yenilenebilir enerji tüketiminde başı çekmektedir. AB ülkelerinin gerek çevre bilinci gerek enerji kaynaklarının sınırlı oluşu ve yerli kaynakların geliştirilmesi amacıyla uyguladığı teşvikleri 3 grupta toplamak mümkündür. Bunlar;⁹³

1- Mali Teşvikler:

a- Yatırım Teşvikleri: Devlet toplam yatırım miktarına %20 ila %40 arasında değişen oranlarda katkı sağlamaktadır.

b- Hükümet Destekli Kredi: Devlet ve uluslararası kuruluşlar, yatırımların finanse edilmesi için yenilenebilir enerji projelerine normal ticari kredilerden daha cazip krediler vermektedirler.

2- Vergi Teşvikleri:

a- Vergi Muafiyetleri: Hollanda gibi bazı AB üyesi ülkeler 1-5 yıl arasında yenilenebilir enerji kaynağından elde edilen enerjinin satışından gelir ve/veya kurumlar vergisi almamaktadır.

b- Gümrük Muafiyetleri: Danimarka gibi bazı devletler yenilenebilir enerji yatırımlarına ilişkin olarak ithalatı ve ihracatı yapılan rüzgar türbini,

⁹³ Murat Durak, "Avrupa Birliği Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Küçük HES'ler ve Rüzgar Enerjisi Yatırımlarına Verilen Teşvikler", İstanbul, s. 1-2, <http://www.ruzgarenerjisibirligi.org.tr/bilimsel/diger/KucukHESveRuzgar.pdf> (25.08.2005 tarihinde erişilmiştir.)

solar paneli gibi ekipmanlardan düşük oranlarda veya bütünüyle gümrük muafiyeti uygulamaktadır.

3- Üretim Teşvikleri:

a- Yenilenebilir Portföy Standardı: Elektrik dağıtım şirketleri, dağıtımı yaptıkları elektriğin belli bir yüzdesini belirli bir zaman aralığında yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamak zorundadırlar. Örneğin Avusturya'da son kullanıcılara olan elektrik satışının 2001 için en az %1, 2003 için en az %2, 2005 için en az %3, 2007 için en az %4'ü eko tesisler denilen yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilmesi öngörülmektedir.

b- Üretilen Elektriğe Teşvik: Üretilen elektriğin birim fiyatına verilen teşvik türüdür.

c- Sabit Tarife Uygulaması: Yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen bir diğer teşvik türü olarak; üretilen elektrik için belli bir zaman aralığında belli bir fiyat tarifesine uygulanmaktadır. Örneğin, ilk 10 yıl ve ikinci 10 yıl olmak üzere 2 farklı periyotta sabit fiyat tarifesine uygulanmaktadır. Yaygın olarak kullanılan bir teşvik türüdür.

Yüksek maliyetlere rağmen Avrupa ülkelerinin çoğunun korumacı çevre politikaları çerçevesinde yenilenebilir enerji payını arttırmaya yönelik uygulamalarından bazı örnekler aşağıda belirtilmiştir:⁹⁴

- Belçika'da, evlerde güneş enerjisinin su ısıtmada kullanılması

⁹⁴ Age, s. 2-6.

amacıyla, her bir ev için en fazla 991.59 € olmak üzere, yatırım maliyetinin % 35'i karşılanmaktadır. Ayrıca bütün yenilenebilir enerji yatırımlarında %15'e kadar devlet yardımı yapılmaktadır.

- Danimarka'da, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanım Yasası çıkmış ve bu yasa çerçevesinde rüzgar ve biyokütle kaynaklarından elektrik elde edilmesi teşvik edilmektedir. Özellikle dünya rüzgar türbini üretiminin %60'ını gerçekleştiren ve rüzgar türbini üretim piyasasına hakim olan Danimarka'da türbinlerin ihracatına yönelik kolaylıklar uygulanmaktadır. Yenilenebilir enerji kullanan elektrik dağıtım şirketleri belli miktarlarda teşvik almaktadır.
- Finlandiya'da, Yenilenebilir Enerji Teknolojileri'ne %30'a kadar yatırım desteği sağlamakta, rüzgar enerjisi için bu desteği %40'a kadar çıkarmaktadır. Ayrıca 1999 Yenilenebilir Enerji Eylem Planı'nda 1MW'tan küçük biyokütle tesisleri için KDV indirimi getirilmiştir.
- Fransa'da, 12 MW'tan düşük yenilenebilir enerji tesisleri için tarife indirimleri getirilmiştir. Yenilenebilir enerji santral ekipmanlarından toplam vergi tutarının %25'i alınmamaktadır.
- Almanya'da, Yenilenebilir Enerji Kanunu çerçevesinde biyokütle, jeotermal, rüzgar, güneş enerjileri için tarife indirimleri uygulanmaktadır. 1997 yılında çıkarılan Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu ile yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriğin alınması zorunlu hale gelmiştir.

- Hollanda’da, Hükümet tarafından yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjinin en fazla 10 yıl süre ile desteklenmesi kararı alınmıştır. Bu kaynaklar için destek fiyatları (tarifeler) uygulanmaktadır. 1996 yılında çıkarılan kanunla vergi teşvikleri ve yatırım indirimleri uygulanmakta, yenilenebilir enerji, vergiden muaf tutulmaktadır.
- İtalya’da, güneş enerjisi (PV ve ısıtma) sistemleri için %10 daha az KDV uygulanmaktadır.
- Yunanistan’da, destekli tarife uygulamaları ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı teşvik edilmektedir.
- Norveç’te, rüzgar enerjisi üretimine destek verilmekte; 1999 yılında tüketici elektrik vergisi yarı yarıya düşürülmüştür. Sonraki yıllarda da rüzgardan üretilen elektrik için teşvik uygulamaları devam etmiştir.
- Portekiz’de, 2001 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretiminin teşvikine yönelik olarak yatırımların lisanslandırılmasında kolaylıklar getirilmiştir.
- Avusturya’da, 2000 yılında yürürlüğe giren Elektrik Yasası ile ekotesisler olarak adlandırılan rüzgar, PV, jeotermal, biyokütle ve biyogaz yakıtlardan üretilen elektrik alımı zorunluluğu getirilmiştir.

AB ülkelerinin 2001/77/EC nolu direktifine göre, 2010 yılı yenilenebilir enerji tüketim hedefleri şu şekildedir:⁹⁵ Belçika: %6, Danimarka: %29,

⁹⁵ bkz. Directive 2001/77/EC Of The European Parliament And Of The Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market, “Annex: Reference values for Member States’ national indicative targets for the contribution of electricity produced from renewable energy sources to gross electricity consumption by 2010”, s. 7.

Almanya: %12.5, İtalya: %25, İspanya: %29.4, Yunanistan: %20.1, Fransa: %21, İrlanda: %13.2, Lüksemburg: %5.7, İsveç: %60, Hollanda: %9, Avusturya: %78.1, Portekiz: %39, Finlandiya: %31.5, İngiltere: %10 ve toplam olarak AB-15: %22'dir.

Ekonomik ve sosyal kalkınma için temel girdilerden biri olan enerji, ülkemizde Planlı kalkınma döneminde büyüyen ekonomiye, gelişen ve çeşitlenen sanayi faaliyetlerine ve değişen demografik yapıya paralel olarak artma eğilimi göstermektedir. Türkiye'nin BMİDÇS'ne taraf ve AB yolunda olduğu ve küresel ısınma ile mücadelede katkısının olması beklendiği göz önüne alındığında, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, yaygınlaştırılması ve tüketimde büyük oranlarda yer alması için tedbirlerin alınması 2001-2005 dönemini kapsayan Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile olmuştur.

EİEİ Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli yaklaşık 200 MTEP (milyon ton eşdeğer petrol) olarak tahmin edilmektedir. Bu potansiyelin kaynaklara göre dağılımı:⁹⁶

"Hidrolik 7,5 MTEP-Milyon Ton Eşdeğer Petrol (ekonomik potansiyel)

Rüzgar 19,0 MTEP (teknik potansiyel)

Jeotermal 5,5MTEP (teknik potansiyel)

Güneş 80,0 MTEP (teknik potansiyel)

Biyokütle 6,0 MTEP (teknik potansiyel)" olarak öngörülmektedir.

Güneş enerjisi yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları içinde 80 MTEP

⁹⁶ Emin Korkmaz, 24-25 Haziran 2005 tarihlerinde Mersin Kültür Merkezinde TMMOB Makina Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen "II. Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyum ve Sergisi", açılış konuşması.

ile en yüksek potansiyele sahip olan temiz enerji kaynağıdır. Dolayısıyla Türkiye'nin güneş enerjisi yönünden oldukça zengin bir ülke olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresinin 2.640 saat (günde 7.2 saat), ortalama toplam ışıyım şiddetinin $1.311 \text{ kwh/m}^2\text{-yıl}$ (günlük toplam $3.6 \text{ kwh/m}^2 \text{ gün}$) olduğu tespit edilmiştir.⁹⁷ Türkiye ısısal güneş enerjisi üretimi açısından Çin, ABD ve Japonya'dan sonra dünya dördüncüsü durumundadır. Yıllık 5.690 MWh'lik ısısal güneş enerji kapasitesi ile de Avrupa'da ilk sırada yer almaktadır.

Jeotermal zenginliği açısından ise Türkiye, dünyada 7. sıradadır. Ancak bu kaynaklar daha çok ısıtma amaçlı kullanıma uygundur. Türkiye jeotermal ısı kullanımında dünyada ilk 5 ülke arasında yer almaktadır.⁹⁸

Bütün bu bilgilerin ışığında baktığımızda, Türkiye'nin öz kaynaklarının kendisine yetecek durumda olduğu görülmektedir.

Türkiye'de 2005 yılında "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun"⁹⁹ yürürlüğe girmiştir. Bu kanunun amacı; yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması, bu kaynakların güvenilir, ekonomik ve kaliteli biçimde ekonomiye kazandırılması, kaynak çeşitliliğinin artırılması, sera gazı emisyonlarının azaltılması, atıkların değerlendirilmesi, çevrenin

⁹⁷ EİEİ, "Güneş Enerjisi", <http://www.eie.gov.tr/turkce/gunes/tgunes.html> (25.01.2006 tarihinde erişilmiştir.)

⁹⁸ EÜAŞ, "Jeotermal Enerji", http://www.euas.gov.tr/_Euas/web/gozlem.aspx?sayfaNo=326 (28.01.2006 tarihinde erişilmiştir.)

⁹⁹ 10.05.2005 tarih ve 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun, 18.05.2005 tarih ve 25819 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

korunması ve bu amaçların gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulan imalat sektörünün geliştirilmesidir. Türkiye’de enerji piyasası ve mevzuatının bir geçiş sürecinde olduğunu söylemek mümkündür. Halihazırda enerji sektörüne reel sektör yatırımlarında teşvik aracı olan Yatırım İndirimi uygulanmaktadır. Orman veya Hazinesinin özel mülkiyetinde ya da Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan her türlü taşınmazın bu kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi yapmak amacıyla kullanılması halinde, bu araziler için Çevre ve Orman Bakanlığı veya Maliye Bakanlığı tarafından bedeli karşılığında izin verilmekte, kiralama yapılmakta, irtifak hakkı tesis edilmekte veya kullanma izni verilmekte ve yatırım döneminde izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma izni bedellerine %50 yatırım indirimi uygulanmaktadır. Ayrıca Kanunun 7. maddesinde; yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak sadece kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla azami bin kilovatlık kurulu güce sahip izole elektrik üretim tesisi ve şebeke destekli elektrik üretim tesisi kuran gerçek ve tüzel kişilerden kesin projesi, planlaması, master planı, ön incelemesi veya ilk etüdü DSİ veya EİE tarafından hazırlanan projeler için hizmet bedelleri alınmayacağı belirtilmekte ve bu kanun kapsamında;

a) Enerji üretim tesis yatırımları,

b) Kullanılacak elektro-mekanik sistemlerin yurt içinde imalat olarak temini,

c) Güneş pilleri ve odaklayıcı üniteler kullanan elektrik üretim sistemleri kapsamındaki yapılacak AR-GE ve imalat yatırımları,

ç) Biyokütle kaynaklarını kullanarak elektrik enerjisi veya yakıt üretimine yönelik AR-GE tesis yatırımlarının Bakanlar Kurulu kararı ile teşviklerden yararlandırılabilceğı belirtilmektedir.

Türkiye’de teşvik politikasının amaçları, araçları, uygulama biçimi, kurumsal yapısı ve ekonomi politikası içindeki görelî gücü zaman içinde değışmekle birlikte, genel ekonomi politikası içinde özel kesim sermaye yatırımlarını yönlendirme aracı olarak hemen her dönemde uygulama alanı bulmuştur.¹⁰⁰ Yatırım indirimleri, muafiyetler, istisnalar veya yatırıma uygun koşullu finansman sağlanması gibi yatırımcının cesaretlendirilmesine yönelik her türlü destek unsuru teşvik aracı olarak kullanılabilir. 10.06.2002 tarih ve 2002/4367 sayılı Bakanlar Kurulu Kararnamesi ile yürürlüğe konulan Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararın Uygulanmasına İlişkin Tebliğ (2002/1)¹⁰¹ ile enerji üretimine yönelik yatırımlar Yatırım Teşvik Belgesine bağlanmaktadır. Tebliğ’de teşvik belgeli yatırımlara sağlanacak destek unsurları, gümrük vergisi istisnası, yatırım indirimi, KDV istisnası, vergi, resim ve harç istisnaları, kredi tahsisı olarak belirtilmiştir. Çevre korumaya yönelik yatırımlar, Tebliğ’in 24. maddesi (b) fıkrası kapsamında teşvik belgeli yada belgesiz bütçe kaynaklarından kredi tahsis edilebilecek yatırımlar arasında yer almıştır. Buna göre, “Çevre Bakanlığınca sıcak nokta olarak belirlenmiş acil önlem gerektiren çevre kirliliklerinin giderilmesi dahil üretim için hammadde ithalatı gerektirmeyen katı, sıvı, gaz, tehlikeli atık ve benzeri yurtiçindeki her türlü atığın toplanması, geri kazanılması, arıtılması

¹⁰⁰ Mustafa Duran, “Türkiye’de Yatırımlara Sağlanan Teşvikler ve Etkinliği”, Hazine Müsteşarlığı Ekonomik Araştırmalar Genel Müdürlüğü, s. 4, www.hazine.gov.tr/arastirma_inceleme/ar_inc_32.pdf (16.03.2006 tarihinde erişilmiştir.)

¹⁰¹ 30/07/2002 tarih ve 24831 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.

ve bertaraf edilmesine ilişkin teknolojilere ilaveten çevre kirliliği yaratabilecek durumları önlemeye ve doğal kaynakların rasyonel kullanımına yönelik "temiz üretim teknolojileri", "temiz ürünler üreten teknolojiler", "temiz biyoteknoloji", "temiz enerji teknolojileri", "sürdürülebilir tarım teknolojileri" gibi çevre ile uyumlu teknolojiler konusundaki yatırımlar" çevre korumaya yönelik yatırımlar olarak belirtilmiş ve kredi tahsisi ile desteklenebilecek yatırımlar olarak değerlendirilmiştir.

Türkiye’de Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu¹⁰² ile elektrik enerjisi üretiminde çevresel etkiler nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarının ve yerli enerji kaynaklarının kullanımını özendirmek amacıyla gerekli tedbirleri almak ve bu konuda teşvik uygulamaları için ilgili kurum ve kuruluşlar nezdinde girişimde bulunmakla görevlendirilmiştir. Bu görev çerçevesinde; rüzgar, güneş, jeotermal, dalga, gel-git, biyokütle, biyogaz ve hidrojen enerjisine dayalı üretim tesisleri ve kurulu gücü 50 megavat (MW) ve altında olan kanal veya nehir tipi hidroelektrik üretim tesisleri ile rezervuar hacmi yüz milyon metre küpün veya rezervuar alanı onbeş kilometrekarenin altında olan hidroelektrik üretim tesisleri yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri olarak tanımlanmış ve bu üretim tesislerinin kurulmasının Elektrik Piyasası Kanununda öngörülen piyasa kuralları dahilinde desteklenebilmesini teminen aşağıdaki düzenlemeler yapılmıştır:¹⁰³

¹⁰² 3/3/2001 tarih ve 24335 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.

¹⁰³ EPDK’nın 19 Temmuz 2003 tarihli Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Desteklenmesine ilişkin duyurusu.

- 1) Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi kurmak üzere lisans almak için başvuruda bulunan tüzel kişilerden lisans alma bedelinin yüzde biri dışında kalan tutarı tahsil edilmemektedir.
- 2) Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri için ilgili lisanslara derç edilen tesis tamamlanma tarihini izleyen ilk sekiz yıl süresince yıllık lisans bedeli alınmamaktadır.
- 3) Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerine, TEİAŞ ve/veya dağıtım lisansı sahibi tüzel kişiler tarafından, sisteme bağlantı yapılmasında öncelik tanınmaktadır.
- 4) Perakende satış lisansı sahibi tüzel kişiler, serbest olmayan tüketicilere satış amacıyla yapılan elektrik enerjisi alımlarında, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı bir üretim tesisinde üretilen elektrik enerjisi satış fiyatı; TETAŞ'ın satış fiyatından düşük veya eşit olduğu ve daha ucuz bir başka tedarik kaynağı bulunmadığı takdirde, öncelikli olarak söz konusu yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisinde üretilen elektrik enerjisini satın almakla yükümlü kılınmıştır.
- 5) Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri, Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği uyarınca yük alma ve yük atma tekliflerini Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezine vermekten ve Milli Yük Tevzi Merkezi tarafından verilecek yük alma ve yük atma talimatlarına uygun hareket etmekten muaf tutulmuşlardır. Kojenarasyon özellikli üretim tesisleri de bu kapsamdadır.

6) Elektrik Piyasasında Mali Uzlaştırma Yapılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkındaki Tebliğ uyarınca; ürettikleri elektrik enerjisini toptan satış ve perakende satış lisansı sahibi tüzel kişilere satan rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisleri ile kanal tipi hidroelektrik üretim tesislerine, Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği yürürlüğe girene kadar söz konusu Tebliğ hükümleri uygulanmayacak ve mali uzlaştırmaya tabi tutulmayacaklardır.

7) Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerinde üretim yapan, otoprodüktör ve otoprodüktör grubu lisansı sahibi tüzel kişiler, bir takvim yılında lisanslarında yer alan/öngörülen ortalama yıllık üretim miktarını geçmemek kaydıyla özel sektör toptan satış şirketlerinden elektrik enerjisi satın alabilirler.

Türkiye’de yenilenebilir enerji sektörünün gelişebilmesi için mevcut teşviklerden olan yatırım indirimine vergi muafiyeti ve yenilenebilir enerji ile çalışan elektrik santrallerinde kullanılan ekipmanlar için gümrük muafiyetleri getirilmelidir. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynakları için Ar-Ge faaliyetlerinin arttırılması, devlet ve uluslararası kuruluşların kredi olanaklarının sağlaması da gerekmektedir. Güneş enerjili elektrik üreteçlerinin kullanımları yaygınlaştırılmalı, gerekli standartlar oluşturulmalı, bu alanda tüketiciyi koruyacak, üreticiyi teşvik edecek önlemler alınmalı, yasal düzenlemeler geliştirilmelidir. Rüzgâr santralleri kurulurken en son teknolojik gelişmeleri içeren ve ticari uygulamaya girmiş türbinlerin kullanılmasının yanı sıra uluslararası test merkezlerinde üretim değerleri ölçülmüş türbinlerin seçilmiş

olmasına özen gösterilmeli, rüzgâr potansiyeli saptanması, yer seçimi, rüzgâr çiftliği tasarımı ve rüzgar enerjisi çevrim sistemleri imalatı üzerine yapılacak Ar-Ge çalışmaları devletçe desteklenmelidir. Rüzgar türbini yapılmaya uygun tarım yapılmayan rüzgar potansiyeli yüksek yerler seçilmelidir. Jeotermal aramalar desteklenmeli ve teşvik edilmelidir. Türkiye’de biyogaz çalışmaları desteklenmeli, pilot tesisler yaygınlaştırılmalıdır.

3.4.2 Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasında Ticareti Yapılabilir Permiller ve Karbon Vergileri

Tarihte hükümetler, iklim değişikliğine neden olan insan kaynaklı sera gazı emisyonlarındaki artışla mücadelede iktisadi olmayan araçlara ağırlık vermişlerse de zamanla bunun tek başına yeterli olmadığını görmüşlerdir. Son zamanlarda, Kyoto Protokolü ile de iktisadi araçlar ve politikaların sorunun çözümündeki önemi artmış ve ülkeler diğer yaklaşımlara göre iktisadi yaklaşımların avantajlarının fazla olması nedeniyle politika ve önlemlerinde iktisadi araçlara yönelik uygulamalara ağırlık vermeye başlamışlardır.¹⁰⁴ İktisadi yaklaşımın belli başlı avantajları arasında; en az maliyetle en etkin çözümü üretmeleri, hedefe ulaşmanın en uygun yollarını analiz ederek etkin politikaların geliştirilmesini sağlamaları, müdahaleci veya yasal düzenlemelere göre teşvik edici ve önleyici olmaları, tüketimde ürün ikamesi ve davranış biçimi kazandırarak çevresel etkinliği arttırmaları, uluslararası mekanizmalara daha kolay uyum sağlayabilmeleri, dışsallıklar gibi piyasa başarısızlıklarının giderilmesinde etkili olmaları, karbondioksit

¹⁰⁴ The Royal Society, **Economic Instruments for the Reduction of Carbon Dioxide Emissions**, Policy Document: 26/02, London, 2002, s. 32. <http://www.royalsociety.ac.uk/document.asp?tip=1&id=1385> (16.02.2006 tarihinde erişilmiştir.)

emisyonu yayan tüm kaynaklara uygulanabilmeleri, emisyon yayan şirketlere hangi çözümü seçecekleri konusunda esneklik sağlamaları, gelir arttırıcı olmaları ve elde edilen gelirlerin yenilenebilir enerji kaynaklarının desteklenmesi, Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi gibi çeşitli alanlarda kullanılabilmesi sayılabilir.

Son zamanlarda dünya ekonomilerinin oldukça sık kullanmaya başladığı ticareti yapılabilir permiler sera gazı emisyonlarının kontrolünde etkili olan piyasa bazlı yaklaşımlardan biridir. Genel anlamda “ticareti yapılabilir permiler” hedefe ulaşma anlamında “karbon vergileri” ile aynı sonucu verirdi.¹⁰⁵ Karbon vergileri, kirletici birimleri, fiyat mekanizması yoluyla emisyonlarını ayarlamaya zorlarken, ticareti yapılabilir permi sistemi ise emisyonları belirlenmiş kota ile sınırlayarak, fiyatın oluşmasını arz ve talep koşullarına göre piyasaya bırakmaktadır.¹⁰⁶ Bu sistem ülke içinde şirketler arasında uygulanabildiği gibi ülkeler arasında da uygulanabilmektedir.

3.4.2.1 Ticareti Yapılabilir Permiler

ABD başta olmak üzere OECD ülkelerince telaffuz edilen ve ulusal, bölgesel veya yerel düzeyde sınırlı uygulamaları bulunan Ticareti Yapılabilir Permiler, Kyoto Protokolü’nün kabulünden sonra politik, ekonomik, teknik ve etik açılardan uluslararası platformda da daha detaylı bir şekilde çevre sektörü içinde irdelenir olmuştur.¹⁰⁷

¹⁰⁵ Age, s. 3.

¹⁰⁶ Etem Karakaya, Mustafa Özçağ, “Sürdürülebilir Kalkınma ve İklim Değişikliği: Uygulanabilecek İktisadi Araçların Analizi”, s. 5, <http://www.econturk.org/Turkiyeekonomisi/manas.pdf> - (05.04.2006 tarihinde erişilmiştir.)

¹⁰⁷ Numanoğlu, “Ticareti Yapılabilir Çevresel Permiler-Bir Çevre Politikası Aracı Olarak Emisyon Ticareti-“, s. 2.

“Ticareti Yapılabilir Permilerin temel amacı, emisyon azaltma hedefleri konmasıyla, azaltım hedefleri dikkate alınarak belirlenen bir toplam perminin dağıtılması veya açık arttırmayla satılmasıyla ve permilerin ticaretine izin verilmesiyle çevresel hedeflerin topluma en az maliyetle gerçekleştirilmesidir.”¹⁰⁸ Ticareti Yapılabilir Permilerin temel mekanizması emisyon kotası tahsisatına dayanır. Ulusal hedefler doğrultusunda belirlenen kotalar, farklı şirketlerin veya iktisadi birimlerin üretim faaliyetleri dikkate alınarak tahsis edilir. Eğer kirletici, tahsis edilen limitten daha az emisyon üretiyorsa, gerçek emisyon üretimi ile tahsis edilen veya izin verilen emisyon miktarı¹⁰⁹ arasındaki farkın ticaretini yapabilmektedir.¹¹⁰ “Diğer iktisadi araçlar içinde en önemli özelliği toplam kirlilik hacminin veya çevresel kaynakların kullanılmasının kontrolüne olanak sağlamadaki netliği”¹¹¹ olan Ticareti Yapılabilir Permilerin bir çok farklı çeşidi vardır. Ancak en temel olanı Emisyon Ticareti Sistemidir.¹¹²

Kyoto Protokolü kapsamında, bağlayıcılığı olan sera gazı azaltım hedeflerine en az maliyetle ulaşılabilmesi için tanımlanan esneklik mekanizmaları¹¹³ arasında Emisyon Ticareti Sistemi (ETS)¹¹⁴, piyasa mekanizması yoluyla geleneksel düzenlemelere göre en az maliyetle emisyonların sınırlandırılmasını mümkün kılmaktadır. Emisyon Ticareti

¹⁰⁸ Age, s. 6.

¹⁰⁹ İzin verilen emisyon miktarı kirletici kaynak için emisyon hakkını ifade etmektedir.

¹¹⁰ Age, s. 7.

¹¹¹ Age, s. 9.

¹¹² The Royal Society, **Economic Instruments for the Reduction of Carbon Dioxide Emissions**, Policy Document: 26/02, London, 2002, s. 4.

¹¹³ *supra.*, s. 37.

¹¹⁴ ETS, AB-25’de 1 Ocak 2005 tarihinden itibaren birinci ticaret periyodu olan 2005-2007 dönemi için faaliyete geçmiştir. İkinci periyod 2008-2012 ve üçüncü periyod 2013 yılından sonradır. Avrupa Birliği ETS dünyadaki ilk çok uluslu emisyon ticaret sistemidir.

Sistemi (ETS), iklim değişikliği ile m¼cadelede d¼nyadaki CO₂ emisyonlarının uluslararası ticaretini öngören ilk programdır. Ayrıca, ETS üretim aşamasında yayılan sera gazı emisyonlarına kota getirmesi açısından önemlidir. Azaltım maliyeti yüksek olan ¼lkeler düşük maliyetle azaltım yapabilen veya emisyon izni fazlası bulunan ¼lkelerden emisyon izinleri alarak üretimlerini gerçekleştirirler.¹¹⁵ ETS, emisyonlarını kendilerine tanınan kotanın altına indirebilen şirketlere, fazla kotalarını bu hedefe ulaşamayan şirketlere satma imkanı tanımaktadır. Ulusal Tahsisat Planı¹¹⁶ adı verilen planlarla hükümetler, bir ticaret periyodu için toplam ne kadar tahsisat yapılacağını belirlerler. Başka bir değişle, Ulusal Tahsisat Planı ile şirketlerin üretim hacimlerine göre bir kota tanınmakta, emisyonlarını kotanın altına indirebilen şirketler indiremeyen şirketlere aradaki fark kadar CO₂ emisyonu üretme hakkını satabilmektedirler. Örneğin, her yıl faaliyetleri sonucu 100.000 ton CO₂ emisyonu üreten A ve B gibi iki firma olsun. Hükümet, Ulusal Tahsisat Planı'nda her birine 95.000 ton emisyon üretme hakkı versin. Bu durumda her iki firma da CO₂ emisyonunu 5.000 ton azaltmak durumundadır. Firmaların aynı üretim seviyesinde 5.000 ton daha az CO₂ emisyonunu üretebilmeleri için 2 yol vardır: Ya teknolojisini gözden geçirerek önlemler alacak ya da piyasadan 5.000 ton emisyon hakkı satın alacaktır. Firma hangi seçeneği izleyeceğine karar verebilmek için 5.000 ton emisyon azaltımının maliyetini piyasa fiyatı ile karşılaştıracaktır. 1 ton CO₂ emisyonunun 10€

¹¹⁵ Numanoğlu, "Ticareti Yapılabilir Çevresel Permiller-Bir Çevre Politikası Aracı Olarak Emisyon Ticareti-", s. 18.

¹¹⁶ Ulusal Tahsisat Planı (National Allocation Plan-NAP): Bir ¼lkedeki emisyon üreten şirketlerin bir yıl içinde ne kadar emisyon üretebileceğini gösteren plandır. Hükümetler karbondioksit yayabilme hakkını bu ulusal tahsisat planları ile belirler ve toplam tahsisatı (allowances) enerji yoğun sanayilere (demir-çelik, kağıt, inşaat malzemeleri, çimento gibi sektörlerle) paylaştıır.

olduğunu varsayalım.¹¹⁷ Ayrıca, A firmasının 1 ton CO₂ emisyonunu azaltım maliyeti 5€, B firmasının ise 15€ olsun. Bu durumda, A firmasının azaltım maliyeti piyasa fiyatından (10€) düşük, B firmasının ise fazladır. Dolayısıyla, A firması görece olarak düşük emisyon azaltım maliyetlerinden ötürü emisyonlarını azaltmayı seçerek piyasaya satıcı olarak girerken, B firması ise emisyonlarını azaltmanın maliyeti, piyasadan emisyon hakkı almanın maliyetinden fazla olduğu için emisyon hakkı satın almayı tercih edecektir. Emisyon Ticaret Sistemi olmasaydı, A firması için aynı seviyede üretim yapmanın maliyeti 25.000€ iken B firması için 75.000€ olacaktı. Ancak bu sistemle A firması 1 ton CO₂ emisyonu başına 5€ maliyetle 10.000 ton azaltarak 50.000€ harcar ve piyasaya 10€ fiyattan girip 5.000 ton satarak 50.000€ geri kazanır. B firması ise 1 ton CO₂ emisyonu başına 10€ piyasa maliyeti ile 5.000 ton satın alarak 50.000€ harcar ki bu da ETS olmasaydı harcamaya tutardan 25.000€ daha azdır.

Yukarıdaki örnekten de anlaşılacağı gibi ETS, maliyet-etkin bir yöntemdir. Dolayısıyla, iklim değişikliği ile mücadelede hedeflerin en düşük maliyetle yerine getirilmesinde önemli bir iktisadi araçtır. “Emisyon Ticaretinin en önemli yönlerinden biri de kamu sermayesinin küresel ısınmanın kontrolüne ilişkin uygulamalarda yetersiz kaldığı düşünüldüğünde, özel sektör sermayesinin hareketliliğini sağlamasıdır.”¹¹⁸

Ticareti Yapılabilir Permiller kapsamında ortak uygulama ve temiz

¹¹⁷ Fiyat, diğer piyasa mekanizmalarında olduğu gibi arz ve talep dengesi sonucu belirlenmektedir.

¹¹⁸ Numanoğlu, “Ticareti Yapılabilir Çevresel Permiller-Bir Çevre Politikası Aracı Olarak Emisyon Ticareti-“, s. 40.

kalkınma mekanizması, bubble¹¹⁹ (küme), offset¹²⁰, gönüllü karbon piyasaları, gibi emisyon azaltım kredileri yaratmaya dayalı uygulamalar da yer almaktadır.¹²¹ Bu uygulamalar genel olarak emisyon azaltım birimlerinin Taraf ülkeler arasında transferi ile olmaktadır.

3.4.2.2 Karbon Vergileri

İklim değişikliğinin önlenmesi sürecinde önemli rol oynayan bir diğer iktisadi araç vergilerdir. Bir çok iktisatçı, vergilerin dışsallıkların içselleştirilmesinde veya gerçek fiyatlara ulaşılmasında en etkin mekanizma olduğunu savunmaktadır. Çünkü, dışsallıkların denetimi amacıyla vergi konması, sosyal fayda ile özel fayda arasında ortaya çıkan farkın vergi uygulaması ile giderilmesi anlamına gelmektedir. Vergiler, dışsallıkların etkilerini düzeltmek veya marjinal sosyal hasılayı (MSH) marjinal özel hasılaya (MÖH) eşitlemek yoluyla, firma ya da bireylerin faaliyetlerinin gerçek sosyal maliyetini yansıtır. Pigou'nun dışsallıklar yaklaşımı çerçevesinde, Pigovian veya Pigou Tipi vergiler, birim başına emisyonu veya kirliliğe uygulanan spesifik¹²² oranlı vergilerdir. Bu anlamda, karbon vergisi de negatif dışsallıkların fiyat mekanizması yoluyla içselleştirilmesini sağlamayan veya dışsallıkların vergi yoluyla denetimini yapan bir iktisadi araçtır. Kirlenmenin

¹¹⁹ Bubbling, Belli bir çatı altında toplanmış ülkelerin grup olarak taahhüt almaları ve bunu kendi içsel düzenlemeleri ile sağlamalarına dayalı uygulamalardır. Kyoto Protokolünün 4. maddesinde düzenlenmiştir.

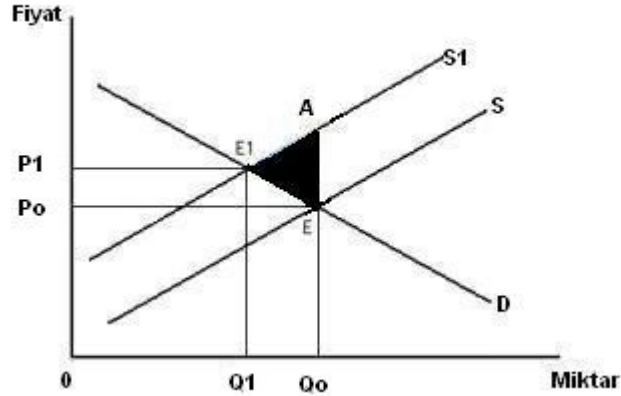
¹²⁰ Offset ile ifade edilen, faaliyetleri sonucu atmosferde CO₂ birikimine sebebiyet verenlerin bunu telafi etmek amacıyla ödemede bulunmalarıdır. Böylece gerçekleştirilen faaliyet sonucu oluşan CO₂ için yapılan ödeme ile CO₂'in dengelenmesi amacıyla başka bir faaliyetin gerçekleştirilmesi sağlanır.

¹²¹ The Royal Society, **Economic Instruments for the Reduction of Carbon Dioxide Emissions**, s. 4.

¹²² Karbon vergilerinin spesifik olması, karbon emisyonlarının miktarının, vergi öncesi yakıt fiyatlarıyla değil, enerji üretiminde kullanılacak yakıtın fiziki miktarıyla ilişkili olması nedeniyledir.

marjinal maliyetine eşit miktarda konulacak bir vergi, firmayı sosyal bakımdan etkin üretim düzeyinde üretim yapmaya yönlendirecektir (**Şekil 10**).

Şekil 10: Pigou Tipi Vergiler



Kaynak: İsmail Güneş, "Pigou Tipi Vergiler", <http://idari.cu.edu.tr/igunes/kamu/cozum2.htm> (26.01.2006 tarihinde erişilmiştir.)

İngiliz ekonomist A.C. Pigou, Refah Ekonomisi (The Economics of Welfare) adlı kitabında etkinliğin, marjinal sosyal fayda ile marjinal sosyal maliyetlerin birbirine eşit olduğu noktada gerçekleşeceği, dışsallıkların olması durumunda refahın maksimize edilemeyeceğini belirtmektedir.¹²³ Bir X malı üretimi olduğunu, bu üretimin birim başına sabit miktarda CO₂ emisyonu meydana getirerek atmosfere karışmasına yol açtığını varsayalım. Yukarıdaki şekilde emisyon miktarı üretim düzeyi ile orantılı ve meydana gelen emisyonun her bir biriminin marjinal maliyeti sabittir. Dolayısıyla, emisyon miktarının marjinal maliyetine eşit miktarda konulacak bir vergi firmayı sosyal etkinliğin sağlandığı üretim düzeyinde üretim yapmaya yönlendirecektir.

¹²³ Arthur Pigou, **Economics of Welfare**, Bölüm X, 4. baskı, London, Macmillan and Co., 1932, s. 119.

Şekilde firmanın arz eğrisi S ile gösterilmektedir. E noktasındaki üretim seviyesinde firma, her fiyat düzeyinde ne kadar X malı üreteceğine karar verirken, CO₂ emisyonun meydana getirdiği kirliliğin maliyetini hesaba katmamıştır. Bu durumda negatif dışsallık dikkate alınmamıştır. Kısa dönemde Marjinal Maliyet (MM) ile Marjinal Hasıla (MH) eşitliğinin sağlandığı E noktasında firma denge üretim düzeyinde olup Po fiyat düzeyinden Qo miktarda üretim yapmaktadır. Bu noktada firmanın marjinal özel hasılası marjinal özel maliyetine eşittir.

Dışsallıkların olması, sosyal marjinal maliyetler/fayda (MSH) ile özel marjinal maliyetler/fayda (MÖH) arasında fark bulunması anlamına gelmektedir. $MSH < MÖH$ olması durumunda optimum düzeydeki miktardan daha fazla üretim yapılmaktadır. Bu durumda $MSH = MÖH$ eşitliğini sağlamak için Pigou, devletin vergi yoluyla müdahalesini öngörmektedir. $MSH > MÖH$ durumunda ise üretilen miktar optimum miktarın altındadır. Etkinliğin sağlanabilmesi için Pigou sübvansiyona başvurulmasını öngörmektedir.

Şekilde, firmanın yol açtığı negatif dışsallık AE yüksekliği kadardır. Firmanın ürettiği CO₂ emisyonunun bedeli, X ürünü için birim başına AE kadardır. Yani, uygulanacak vergi AE kadardır. Bu durum, firmanın maliyetlerini konan vergi miktarı kadar arttırır. Bu nedenle, firmanın arz eğrisi yukarı kayar ve yeni arz eğrisi S1 olur. Firma dengesi E1 noktasında gerçekleşirken, firmanın yarattığı dışsal maliyetin firma içi maliyetlere eklenmesi (içselleştirilmesi) nedeniyle üretim düzeyi Q1 düzeyine düşer ve ürünün fiyatı da P1 düzeyine yükselir. Yeni üretim düzeyinde marjinal sosyal

maliyet marjinal sosyal hasılaya eşit olacaktır.

Piyasa temelli alternatif araçlardan biri olan karbon vergisi, CO₂ emisyonunun azaltılması amacıyla Finlandiya, Hollanda, İsveç gibi pek çok ülke ve 1992 Rio Zirvesi ile CO₂ emisyonlarını 2000 yılında 1990 yılı seviyelerine indirilmesini hedefleyen AB’de, hedefe ulaşılabilmesi için ekonomik teşvik ve piyasaya yönelik bir araç olarak kullanılmaktadır.

Pigou’nun dışsallıklar yaklaşımı çerçevesinde karbon vergisi, fosil yakıt kullanımı nedeniyle oluşan ve küresel ısınma sorununa yol açan sera gazı emisyonlarının kontrolünde, ekonomik dışsallıkların içselleştirilmesini sağlayan; başka bir deyişle negatif dışsallıkların fiyat mekanizması yoluyla içselleştirilmesini sağlayan iktisadi bir araçtır. Pigou tipi vergi, fiyatların tam maliyetleri yansıtacak şekilde oluşmasını sağlayarak, sosyal olarak optimum kirlilik düzeyini belirleyen marjinal çevresel maliyete eşit olacak düzeyde belirlenen vergidir. Böylece bir malın üretiminden oluşan marjinal sosyal maliyetler, o malın üretiminden sağlanan marjinal sosyal faydaya eşit olur.

Karbon vergileri, yeni teknolojilerin geliştirilmesi açısından teşvik edici olması nedeniyle önem taşımaktadır. Ayrıca karbon vergileri, karbon yoğun ürünlerin fiyatlarına yansıdığı için tüketiciler açısından fosil kaynaklı yakıtların daha pahalı hale gelmesi, üreticiler açısından da karbon yoğun ürünleri üretmenin daha maliyetli olması demektir. Böylece, tüketiciler bu ürünlerin tüketiminden kaçınırken, üreticiler de daha az karbon emisyonu yaratan teknolojilere, yeni kirlilik kontrol araçlarına, üretim süreçlerinde iyileştirmelere veya ürünlerin daha az çevreye zarar verecek şekilde yeniden tasarlanması

yoluna yöneleceklerdir. Yasal düzenlemelerin tersine karbon vergileri, diğer çevre vergileri gibi piyasanın güçlü yanlarını koruyarak faaliyetin gerçek maliyetini fiyat mekanizması yoluyla ortaya çıkaracak ve piyasanın işleyişini düzenleyecektir. Günümüzde en büyük çevre sorunu olarak nitelendirilen küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadelede vergiler, yasal düzenlemeler gibi zorlayıcı araçların tersine çok daha etkili ve teşvik edici ekonomik araçlardır. Nitekim, AB ülkeleri, son zamanlarda kirliliği önlemek amacıyla, iktisadi araçların kullanımını arttırmış ve Danimarka, Finlandiya, Almanya, Hollanda, İsveç gibi pek çok ülke yeşil vergi reformlarını uygulamaya koymuştur.¹²⁴ Türkiye’de ise karbon vergisi uygulaması yaygın değildir. Kurşunsuz benzin fiyatı 1993 yılı ortalarına kadar süper benzin fiyatının üzerinde seyretmiş, sonraki dönemde süper benzin fiyatından yaklaşık %1 oranında daha ucuza satılmıştır.¹²⁵

Türkiye’de emisyon kirliliğine yol açan sektörler 4 grup altında toplanabilir: Bunlar; elektrik, sanayi, ulaştırma ve diğer (tarım, konut vs.) sektörlerdir. Bu sektörlerle yönelik karbon vergisi uygulamalarının analiz edilerek ülke koşullarına en uygun vergi oranlarının tespit edilmesi gerekmektedir. Yapılacak model çalışmaları karbon vergilerinin sektörlerle etkisi, sektörel emisyonlara etkisi ve genel ekonomiye etkilerini ortaya çıkararak politika yapıcılara yön verecektir. Örneğin üretim veya tüketim süreçlerinde konan bir karbon vergisinin emisyonlarda meydana getireceği değişme, sektörel üretim düzeyleri, üretici fiyatları ve talep dağılımı

¹²⁴ Isabelle JOUMARD, çev. Hakan Karabacak, “Avrupa Birliği Ülkelerinde Vergi Sistemleri”, **OECD**, 2001, s. 10, <http://www.maliye-abdid.gov.tr/makaleler/makale2.pdf> (20.12.2005 tarihinde erişilmiştir.)

¹²⁵ TÜPRAŞ, “Petrol Ürünlerinin Fiyatlandırılması”, Ankara. 1996, s. 28.

üzerindeki etkileri, yaratacağı toplam gelir gibi unsurlar politika yapıcıların kararlarında etkili olacaktır.

İklim değişikliği ve Türkiye ekonomisine etkileri üzerine yapılan çok fazla çalışma olmamakla birlikte aşağıda bazı örnek çalışmalar ve sonuçları yer almaktadır.

Kumbaroğlu tarafından gerçekleştirilen “Çevre Vergileri ve Ekonomik Etkileri: Türkiye İçin Hesaplanabilir Bir Denge Analizi”¹²⁶ isimli çalışmada Türkiye’de sürdürülebilir kalkınmaya giden yolda, bir politika aracı olarak çevresel vergilerin ekonomik etkileri incelenmekte, enerji-çevre etkileşimini referans alan Dinamik Hesaplanabilir Denge Modeli (Computable general equilibrium - CGE) ile birlikte çevre-enerji-ekonomi ilişkisini ele alan ENVEEM (Environment-energy-economy model) modeli kullanılmaktadır. “ENVEEM, çevre politika kararlarının enerji teknolojileri ve sosyo-ekonomik göstergelere adapte edildiği uzun dönemli bir çalışmayı göstermektedir. Modelde, Türkiye’de enerji kullanımı ve kirlilik emisyonları ele alınarak, farklı enerji tanımları ve emisyon vergileri senaryoları ve sonuçları analiz edilmektedir.”¹²⁷

“ENVEEM modelinde üç aktör bulunmaktadır. Bunlar; üreticiler, tüketiciler ve kamu kesimidir. Tüketiciler, tüketimlerinden maksimum faydayı elde ederler. Üreticiler, karlarını maksimuma çıkarmayı hedeflerler ve bunun için uygun teknolojileri seçerler. Kamu ise piyasa fiyatından mal ve hizmet alımları üzerinden dolaylı vergiler ve çevre vergileri ile gelir elde eder.

¹²⁶ Gürkan Kumbaroğlu, “Environment taxation and economic effects: a computable general equilibrium analysis for Turkey”, **Journal of Policy Modeling**, 25, 2003, s.795-810.

¹²⁷ *Age*, s. 797.

Model yedi üretim sektörünü içermektedir. Bunlardan üçü petrol, gaz ve katı yakıtları içeren enerji sektörleridir. Model, Türkiye için 1991 verilerine göre uyarlanmıştır. Çalışmada hiçbir çevresel verginin uygulanmadığı referans senaryo ile SO₂ emisyonlarına ton başına 100\$ ve 300\$, NO_x emisyonlarına yine ton başına 100\$ ve 300\$ ve sülfür içerikli fosil yakıtlara da ton başına 500\$ vergi uygulandığı senaryolar test edilmiştir.

Modelin sonuçlarına göre; bütün senaryolarda vergi uygulaması elektrik tüketimini azaltmaktadır. Senaryo analizi sonucu elde edilen önemli sonuçlardan bazıları: (1) Çevresel başarının geliştirilmesinde bir politika aracı olarak emisyon vergilerinin tercih edilmesi, (2) Kirletici emisyonları azaltmak için fosil yakıt yerine daha temiz enerjilerin ikamesi, (3) Ekonomik kalkınmayı hızlandırmak için enerji ithalatının azaltılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi ekonomik büyüme (GSYİH) üzerindeki yükü azaltacaktır.

Modelde, NO_x emisyon vergileri senaryosu ile çevre vergilerinin çevre kalitesini arttırıcı ve aynı zamanda daha iyi ekonomik performans yaratan etkileri gösterilmiştir. NO_x emisyonları, büyük ölçüde petrole dayanan ithal yakıtların tüketimi nedeniyle meydana gelmektedir. NO_x vergileri, NO_x yoğun sektörlerin petrol ithalatını düşürmüştür. Böylece GSYİH artmıştır. Burada Türk ekonomisi için temelde petrol olmak üzere, enerji ithalatının öneminin altı çizilmektedir. Bu da, politika yapıcıların birincil enerji tüketiminde daha fazla yurtiçi kaynaklara yönelmeleri gerektiği sonucunu doğurmaktadır. Ancak, bu noktada bir ikilem söz konusudur: Hem yerli kaynaklar sınırlıdır, hem de bunlara alternatif olarak getirilen yenilenebilir enerji teknolojileri

oldukça pahalıdır.”¹²⁸

Türkiye’nin sanayileşme ile birlikte hızlı ekonomik büyümesi için enerji gereksinimindeki artış kaçınılmazdır. Türk ekonomisinin kalkınmasında, sürdürülebilir enerji ve çevre politikaları bu nedenle önemlidir.

Şahin tarafından gerçekleştirilen “Bölgesel Genel Denge Modeli Zarfında Sürdürülebilir Kalkınma Perspektifinden Türkiye’de Sera Gazı Emisyonu Sorununa İlişkin Bir Ekonomik Politika Tartışması”¹²⁹ isimli çalışma, Türkiye’de sanayileşmiş, orta-sanayileşmiş, kırsal olmak üzere 3 bölgesel ayrılmı, 7’si enerji, 6’sı taşımacılık, 1 tarım ve 1 imalat sektörü olmak üzere 15 sektörlü, 1990 yılı verilerine dayanan referans senaryo çerçevesinde geliştirilmiş bir makroekonomik model çerçevesinde ele alınmaktadır.

Modelde, CO₂ emisyonunu 1990 düzeyine çekme politikası sınanmakta ve bunun için kullanılan yöntemler (senaryolar) aşağıda belirtilmiştir.¹³⁰

1- Enerji mallarının tüketiminden vergi alınması:

a- Yurtiçi veya ithal ara ürün tüketiminden %20 üretim vergisi alınması

b- Üretici ve tüketicilerin enerji talebi ile ilgili olarak; özel tüketim veya üretim proseslerinde kullanılan enerji mallarına (elektrik, kömür, gaz, benzin, LPG vs.) aynı oranda vergi uygulaması (üretim ve tüketim vergisi).

¹²⁸ Age, s. 797-808.

¹²⁹ Şebnem Şahin, “An Economic Policy Discussion of the GHG Emission Problem in Turkey From a Sustainable Development Perspective within a Regional General Equilibrium Model: TURCO”, (doktora tezi, Paris I Pantheon-Sorbonne Üniversitesi, Paris, 2004), s. 1-49.

¹³⁰ Age, s. 18.

Amaç, kirletici niteliği yüksek enerji mallarının daha az olanlarla ikamesini sağlamaktır.

2- Ticareti yapılabilir emisyon permileri sistemi ve emisyon kotası: Bu tür önlemler dünya ekonomisinde oldukça sık kullanılmaya başlamıştır. Burada amaç; ulusal, bölgesel ve sektörel perspektiften Türkiye ekonomisinin ticareti yapılabilir emisyon permileri sistemine adaptasyonunun etkilerini ölçmektir.

Modelin sonuçları:¹³¹

Yukarıdaki senaryolar çerçevesinde elde edilen sonuçlar, üretime etkisi ve emisyonlara etkisi olmak üzere iki şekilde değerlendirilmiştir. Buna göre;

	Üretim Vergisi	Üretim ve Tüketim Vergisi	Ticareti Yapılabilir Emisyon Permileri – Emisyon Kotası
Üretime Etkisi (%)	-0.12	-0.49	-0.15
CO ₂ Emisyonuna Etkisi (%)	-3.34	-2.25	-2.34

Yatırım, ekonomideki sermaye talebinin düşmesi nedeniyle %0.1 azalmaktadır. Yatırımlardaki toplam azalma ve net ihracat, tüketimdeki keskin bir artışa rağmen, GSYİH’da %0.15’lik bir azalmayı ifade etmektedir. GSYİH’deki düşme, üretim vergisi senaryosunda gösterilen üretim azalmasına çok yakın bir orandır (-0.12%).

¹³¹ Age, s. 23-33.

Bununla birlikte, emisyon azaltımı ile ilgili olarak ticareti yapılabilir emisyon permisi senaryosunun sonuçları (-2.34%), üretim ve tüketim vergisi senaryosunun sonuçlarına yakındır (-2.25%).

Yeldan, Voyvoda ve Telli tarafından gerçekleştirilen “İklim Değişikliği ve Türkiye’nin Özel Şartları: Genel Denge Modeli Analizi”¹³² isimli çalışmada, Walrasgil hesaplanabilir genel denge modeli çerçevesinde, kademeli Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılarak çevre kirliliğine duyarlı 10 üretim sektörü (tarım, kömür madenciliği, hampetrol ve doğal gaz, kağıt ve kağıt ürünleri, rafine petrol ürünleri, çimento, demir çelik sanayi, elektrik üretimi, ulaştırma ve diğer ekonomi) için 2003-2020 dönemi için analiz yapılmıştır. Emisyon kaynağı olarak 3 temel girdi; kömür girdisi, petrol ürünleri girdisi, ulaştırma girdisi ele alınmıştır.

Senaryo 1: %5 düzeyinde CO₂ Emisyon Vergisi uygulaması.

Modelin Sonucu: Sektörel üretim değeri üzerine %5 CO₂ emisyon vergisi uygulandığında CO₂ emisyonlarında %20 azalma görülmektedir. Ancak, milli gelirdeki artış hızı yavaşlamıştır. Dolayısıyla senaryo 1’e göre büyümeyi yavaşlatarak CO₂ emisyonlarını azaltmak mümkündür.

Senaryo 2: CO₂ emisyonu %20 azaltmak için emisyon kotası ve CO₂ Emisyon Vergisi uygulaması.

Modelin Sonucu: CO₂ emisyonlarını %20 azaltmak için %4’ten

¹³² Erinç Yeldan, Ebru Voyvoda, Çağatay Telli, “İklim Değişikliği ve Türkiye’nin Özel Şartları: Genel Denge Modeli Analizi”, (yayımlanmamış), 6 Şubat 2006 Ankara, Demir Çelik Üreticileri Derneği’nde sunulmuş bildiri.

başlayan ve yıllar geçtikçe %2'lere düşen oranlarda bir vergi uygulaması söz konusudur. Kotayı uygulamak için gerekli CO₂ vergi oranı ise model tarafından çözülmektedir.

Senaryo 3: CO₂ emisyonu yaratan ara malı girdileri üzerine %5 CO₂ Emisyon Vergisi uygulaması.

Modelin Sonucu: CO₂ emisyonu yaratan girdi kaynaklarını denetlemek için kömür, rafine petrol ürünleri, ulaştırma sektörleri üzerine %5 CO₂ vergisi uygulaması yoluyla, çevreyi daha fazla kirleten girdiyi kullanan sektör vergilendirilmektedir. Böylece, kirleticilik vasfı yüksek olan çimento, kağıt ve demir-çelik sektörleri, kullandıkları yakıtların yerine ikame yakıt kullanmaya teşvik edilmektedir. Böylece, CO₂ emisyonunda düşüş gözlenmektedir. Ancak, bu düşüş kullanılan vergi oranına göre olmaktadır.

Senaryo 4: Etkin girdi kullanımı için çevresel yatırımların arttırılması.

Modelin Sonucu: Burada çevreye duyarlı sektörlerdeki sektörel yatırımlar, girdi kullanımını daha verimli hale getirerek CO₂ emisyonunda azaltım sağlamaya yönelmektedir. Ancak, çevre kirliliğini azaltıcı teknoloji üzerine yapılan yatırımlar, toplam sermaye birikimine ayrılacak kaynakları azaltmakta ve sermaye birikimi temposunu düşürmektedir.

Yukarıdaki çalışmalar göstermektedir ki, Türkiye ekonomisi için başta enerji sektörü olmak üzere kirliliğe yol açan sektörlerde kirlilik kontrolü aracı olarak piyasa mekanizmalarının kullanımı çok daha etkilidir. Burada önemli olan, piyasa bazlı araçlardan hangisinin veya hangilerinin kullanılması daha

efektif olacaktır, bunun analiz edilmesidir. Her ülkenin küresel ısınma sorununa katkısı farklıdır. Başka bir deyişle, her ülke için sera gazı emisyon düzeyleri birbirinden farklıdır. Dolayısıyla küresel ısınmanın neden olacağı maliyetler ve CO₂ emisyonlarının azaltılmasından sağlanacak faydalar da her ülke için farklı olacaktır.

3.5 TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI

Günümüzde gelişmiş ya da gelişmekte olan ülke ayrımı olmaksızın bütün ülkeler büyük bir önemle uluslararası çevre politikalarını geliştirme ve yürütme çabasıdadır. Çevre politikalarına önem verilmesinin nedeni, alınan küresel önlemlerin ülkelere yansıyacak ekonomik ve toplumsal etkilerinin olması ve bu etkileri en aza indirebilmek veya çevre koruma öncelikleriyle ekonomik maliyetleri dengeleyebilmektir.

“Türkiye çevre politikasının ana hedefi, sürdürülebilir kalkınma ile birlikte çevrenin korunması ve geliştirilmesi olarak belirlenmiştir. Bu politikanın ana ilkesi, doğal kaynakların yönetimi, insan sağlığı ve doğal dengenin korunması şartıyla sürdürülebilir bir çevrenin bırakılmasıdır.”¹³³ Türkiye’de çevre politikalarına “daha önceki planlarda değişik ölçülerde yer verilmekle birlikte, ilk kez, 1991-1995 dönemini kapsayan 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda çevre konusu bütün sektörel yaklaşım ve stratejilerde yer almıştır.”¹³⁴ İzleyen beş yıllık kalkınma planlarında çevre konusu, önleyici ve onarıcı politikalarla ele alınmıştır. “7. Beş Yıllık Kalkınma Planı ise doğal

¹³³ Devlet Planlama Teşkilatı, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu**, Ankara, 2000, s.1.

¹³⁴ Çevre Bakanlığı, **Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Raporu 2002**, Editörler: Dr. Gürel Tüzün ve Dr.Sibel Sezer, Ankara, Baskı ve Cilt: MAS A.Ş., 2002, s.21.

kaynak yönetiminin sürdürülebilir kalkınma yaklaşımıyla ele alındığı ilk plandır.”¹³⁵ İklim Değişikliği’nin kalkınma planlarında yer alması ise Devlet Planlama Teşkilatı’nın (DPT) 2001-2005 dönemini kapsayan, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı hazırlıkları kapsamında hazırladığı İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyon Raporu ile olmuştur. Bu rapor, Türkiye’nin sonraki kalkınma dönemleri için yaşamın tüm alanlarında iklim değişikliğinin de dikkate alınarak, iklim konusunun ulusal politikalara entegre edilmesini içermektedir. Yine DPT tarafından hazırlanan ve 2007-2009 dönemini kapsayan Orta Vadeli Program’da da sera gazı azaltımı politika ve tedbirlerini ortaya koyan bir ulusal eylem planının ilgili tarafların katılımıyla hazırlanması gerektiği belirtilmiştir.¹³⁶

Türkiye, atmosferde tehlikeli bir boyuta varan insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkisini önlemek ve belli bir seviyede durdurmak amacıyla, 1992 yılında kabul edilen ve 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne, kendi gelişme düzeyi, kalkınma hedefleri, tüketim yapısını ve sözleşmeye taraf olmamanın ekonomik ve siyasi maliyetlerini dikkate alarak 24 Mayıs 2004 tarihinde taraf olmuştur.

Sözleşme’nin EK-I listesi İktisadi ve Kalkınma İşbirliği Teşkilatı (OECD) ülkeleri ile ekonomileri geçiş sürecinde olan ülkelere iken GOÜ'lere teknolojik ve mali kaynak sağlama yükümlülüğünü içeren EK-II

¹³⁵ *Age, loc.cit.*

¹³⁶ 2006/10508 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan 2007-2009 Dönemini Kapsayan Orta Vadeli Programın Amacı; Avrupa Birliği’ne üyelik yolunda, toplumun bütün kesimlerinin gözetildiği ve ülkemizin ekonomik ve sosyal kalkınmasının hızlandırıldığı bir ortamda, insanımızın yaşam kalitesini yükseltmektir.

listesi OECD'ye üye 24 ülke ile Avrupa Birliği'nden oluşmaktadır. Gelişmekte olan Türkiye, İktisadi ve Kalkınma İşbirliği Teşkilatı'na (OECD) üye olması sebebiyle başlangıçta Sözleşme'nin hem Ek-I hem de Ek-II listesinde yer almıştır. Türkiye'nin, Sözleşme'nin Ek-II listesinde yer alması sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerine indirmesinin yanısıra, gelişme yolundaki ülkelere teknolojik ve mali kaynak sağlama yükümlülüğünü de içermektedir. Bu durum, Türkiye'nin "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk ilkesi"ne aykırı olduğu iddiasıyla Sözleşme'ye tepki duymasına neden olmuştur. Türkiye için bu durum adaletsiz bir durumdur; çünkü gerek o günkü, gerekse bugünkü ekonomik koşullar Türkiye'nin bu yükü kaldıramayacağını göstermektedir. Türkiye, Birinci Taraflar Konferansı'ndan (COP1) itibaren tüm toplantılarda Sözleşme'nin eklerinde haksız bir şekilde yer aldığına ilişkin görüşünü ısrarla savunmuş ve 1997 yılında Kyoto'da yapılan Üçüncü Taraflar Konferansı'nda (COP3) isminin her iki ekten silinmesi yönündeki talebini Pakistan ve Azerbaycan'ın desteğiyle de resmi olarak Konferans Başkanlık Divanı'na bildirmiştir. Ancak Türkiye'nin bu isteği Altıncı Taraflar Konferansı'na (COP6) kadar sonuçlandırılmamıştır. Bunun üzerine Çevre Bakanlığı koordinasyonunda ilgili kurum ve kuruluşlarla yapılan toplantılar sonucu yeni bir yaklaşım izlenmesine karar verilmiş ve Sözleşme'de vurgulanan "ortak fakat farklı sorumluluk ilkesi" doğrultusunda isminin EK-II listesinden silinmesi yönünde yeni bir öneri Altıncı Taraflar Konferansı'nda (COP6) dile getirilmiştir. Başkanlık divanı bu yeni önerinin Yedinci Taraflar Konferansı'nda (COP7) sonuçlandırılması yönünde bir karar almıştır. Bu çerçevede, 28 Ekim-9 Kasım 2001 tarihleri arasında Marakeş'de yapılan Yedinci Taraflar

Konferansı'nda (COP7) “Sözleşmenin EK-I listesinde yer alan diğer ülkelerden farklı bir konumda olan Türkiye'nin özel koşullarının tanınarak, isminin Ek-II'den silinmesi” yönündeki karar Taraflar Konferansı Genel Kurul toplantısında oy birliği ile kabul edilmiştir.¹³⁷

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında ve sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, bir yandan kalkınmasını sürdürürken diğer yandan küresel mücadelede iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik Türkiye'nin yürüttüğü faaliyetler aşağıda belirtilmiştir:¹³⁸

- a) Çevre Bakanlığı tarafından, başta sanayiciler olmak üzere kamu oyunu bilinçlendirmek amacıyla 7 Nisan 1999 tarihinde Ankara'da, 13 Nisan 2000 tarihinde ise İstanbul'da olmak üzere İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi isimli iki seminer düzenlemiştir.
- b) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair 4990 Sayılı Kanun Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurulunda 21 Ekim 2003 tarihinde kabul edilmiş olup, anılan Sözleşmeye taraf olmamıza ilişkin Bakanlar Kurulu Kararı ise 18 Aralık 2003 tarih ve 25320 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır.
- c) Ülkemizin İklim değişikliğine verdiği önemin bir göstergesi olarak 1-3 Eylül 2004 tarihinde Çevre ve Orman Bakanlığı ile UNDP-Türkiye işbirliği ile uluslararası düzeyde Ankara İklim Değişikliği Konferansı düzenlemiştir. Konferansa 60'ı yabancı uzman olmak üzere yaklaşık 500 kişi katılmış ve 50 adet bildiri sunulmuştur.
- ç) İklim değişikliği konularında yapılan çalışmaları daha etkin hale getirmek

¹³⁷ Çevre ve Orman Bakanlığı Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı, “Bilgi Notları”, Ankara, (yayımlanmamış), 2005.

¹³⁸ Age

amacıyla 2001/2 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile ilgili kurum ve kuruluşların üst düzey temsilcilerinden oluşan İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu oluşturulmuştur.

d) İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulunun 20 Kasım 2003 tarihinde yapılan toplantısında alınan karara istinaden, İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu yeniden düzenlenerek, Başbakanlık Genelgesi olarak 18 Şubat 2004 tarih ve 25377 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır. İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu Çalışma Usul ve Esasları çerçevesinde 8 adet Çalışma Grubu oluşturulmuş olup, Çalışma Grupları ile koordinatör kurum ve kuruluşlar aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir:

1. İklim Değişikliğinin Etkilerinin Araştırılması Çalışma Grubu (G-1): Koordinatör Kuruluş; Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
2. Sera Gazları Emisyon Envanteri Çalışma Grubu (G-2): Koordinatör Kuruluş; Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı
3. Sanayi, Konut, Atık Yönetimi ve Hizmet Sektörlerinde Sera Gazı Azaltım Çalışma Grubu (G-3): Koordinatör Kuruluş; EİE İdaresi Genel Müdürlüğü
4. Enerji Sektöründe Sera Gazı Azaltımı Çalışma Grubu (G-4): Koordinatör Kurum; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
5. Ulaştırma Sektöründe Sera Gazı Azaltımı Çalışma Grubu (G-5) Koordinatör Kurum; Ulaştırma Bakanlığı; Demir Yolları, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı.Gn. Md.
6. Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık Çalışma Grubu (G-6): Koordinatör Kurum; Çevre ve Orman Bakanlığı, Ar-Ge Dairesi Başkanlığı
7. Politika ve Strateji Geliştirme Çalışma Grubu (G-7) :Koordinatör Kurum; Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü

8. Eğitim ve Kamuoyunu Bilinçlendirme Çalışma Grubu (G-8):
Koordinatör Kurum; Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel
Müdürlüğü

- e) Küresel Çevre Fonu'ndan (GEF) sağlanan finansman katkısı ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) aracılığı ile, sera gazı emisyonu miktarları başta olmak üzere ülkemizin iklim konusundaki durumunu ve bundan sonra uygulayacağı politika ve stratejileri ortaya koyacak Birinci Ulusal Bildirim projesi 2005 yılı Ağustos ayında başlamış ve 2006 yılı sonunda tamamlanması planlanmaktadır.
- f) Başta enerji verimliliği olmak üzere ulaştırma sektörü, arazi kullanımı gibi pek çok alanda sera gazı emisyonlarının kontrolüne ilişkin TÜBİTAK projeleri oluşturulmuştur.

ABD, Avustralya gibi Türkiye de, henüz Kyoto Protokolü'ne taraf değildir. Ancak, Türkiye'nin AB'ne aday ülkelerden biri olduğu dikkate alındığında iklim değişikliğini önleme konusunda kendi yasal çerçevesini Birlik ile uyumlaştırması gerektiği görülmektedir. AB ile müzakere sürecinde olan Türkiye için çevre konusunda pek çok yeni düzenleme zorunlu hale gelecektir. Daha az enerji yoğun sanayilere doğru yapısal değişiklikler olacak ve artan rekabet sonucunda enerji verimliliğinde önemli ilerlemeler kaydedilerek, konut ve hizmet sektöründen ulaştırma sektörüne pek çok sektörde yapısal değişikliklerin uygulanması beklenmektedir. Bu kapsamda,

1. "Küresel düşün yerel uygula" ilkesi çerçevesinde halkın bilinçlenmesine önem verilerek, evde, büroda, otelde, işyerinde kısaca her yerde enerji tasarrufu ve enerjinin verimli kullanılmasını teşvik edici,
2. Kamu oyunun bilgi ve bilinç düzeyini artırıcı faaliyetleri destekleyici,

3. Sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik sektörel faaliyetlerin geliştirici,
4. Ulusal Program ve Eylem Planlarının oluşturulmasına yönelik,
5. Çevreye olan duyarlılığın bir işareti olarak özellikle ülke genelinde büyük tesislerin ISO 14001 belgesi almasını sağlayacak ve her bir tesisin Kyoto Protokolü kapsamında 2010 yılı için “gönüllü” olarak sera gazı emisyon indirim hedefi belirlemesini teşvik edici,
6. Ülke genelinde CO₂ emisyonunun azaltılması için yutak alanların çoğaltılması yönünde,
7. Yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını özendirici ve yaygınlaştırıcı,
8. Başta Hidrojen enerjisi ve diğer alternatif enerjilerin Ar-Ge faaliyetlerini destekleyici,
9. Sera gazı azaltımında doğrudan bir faktör olan yakıt ikamesi ile teknoloji transferi konusuna duyarlı politika ve önlemlerin geliştirilmesi,
10. Kısa, orta ve uzun vadeli enerji politikaları geliştirilmesi gerekmektedir.

Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne taraf olmadığı için herhangi bir emisyon azaltım hedefi yoktur. Ancak taahhüt aldığı takdirde hedefi nasıl belirleyeceği ve nasıl tutturacağına yönelik stratejisi de, henüz netlik kazanmamıştır. Türkiye'nin belli bir oranda emisyon azaltım yükümlülüğü alması, Türkiye ekonomisi açısından başta enerji sektörü olmak üzere pek çok sektörü etkileyecektir. Çünkü, bir hedef alındığında karbondioksit emisyonunun temel nedeni olan fosil yakıt kullanımında kısıtlama yapılması zorunlu olacaktır. AB, bu aşamada karbon vergisini kullanmaktadır. Karbon vergisi en çok kirleten işletmeler için ciddi bir yük teşkil edecektir. Türkiye'de enerji politikaları yeni

bir boyut kazanacaktır. Enerji tasarrufu ve enerji verimliliği, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, ormanlaştırma Türkiye'nin önündeki önemli konulardan bazılarıdır. Ülkede enerji verimliliğinin artırılması, ülke ekonomisinin rekabet gücünü artırarak ve tüketicinin aynı kaliteye daha ucuz ulaşmasını sağlayacaktır.

Kyoto Protokolü'ne taraf ülkeler, Kyoto hedeflerine ulaşılmasında ağırlıklı olarak enerji verimliliğine yönelik politika ve stratejiler geliştirmektedir. AB, enerji yoğunluğunu yılda %1 azaltarak, yılda 200 milyon ton CO₂ emisyonu azaltımı sağlayacağını öngörmektedir.¹³⁹ Türkiye, AB ülkeleri arasında enerji yoğunluğu en fazla olan ve enerji tüketen ülkelerden biridir. Bu demektir ki, AB ülkeleriyle aynı verimi elde etmek için Türkiye daha fazla enerji kullanmaktadır. Uygulanacak politikalar ve önlemlerle enerji verimliliğinde artışa gidilmesi gerekmektedir. Türkiye ekonomisinin daha enerji verimli hale getirilmesi ekonomiye ve tüketicilere önemli yararlar sağlayacaktır. Türkiye'de enerjinin verimli kullanılmasının sağlanması ve etkin bir enerji verimliliği programının uygulanması amacıyla "Enerji Verimliliği Kanun Tasarısı" hazırlanmıştır. Ayrıca 24 Temmuz 2003 tarihinde yürürlüğe giren Avrupa Birliği Müktesebatı'nın Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı'nda¹⁴⁰ yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji üretimindeki payının artırılmasına öncelik verilmesi ve ithal enerjiye bağımlılığın azaltılması ve enerji güvenliğinin sağlanması amacıyla yenilenebilir enerji

¹³⁹ T.C. Çevre Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, **Avrupa Birliği'nin İklim Değişikliği Politikaları ve Önlemleri**, Editörler: Murat Türkeş, Gönül Kılıç, Ankara, 2003, s. 76.

¹⁴⁰ 2003/5930 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı, 24 Temmuz 2003 tarihli ve 25178 Mükerrer Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

kullanımının arttırılmasına yönelik politikaların desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu kapsamda, yenilenebilir enerji kaynaklarının (YEK) elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanılmasına ilişkin 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımına İlişkin Kanun”, 10 Mayıs 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir.¹⁴¹

¹⁴¹ 18 Mayıs 2005 tarih ve 25819 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İklim değışikliği, kuraklık, kıtlık, göç gibi ekolojik ve sosyo-ekonomik etkiler meydana getirmesi nedeniyle 21. yüzyılın baskın sosyal ve ekonomik politika konularından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan kaynaklı faaliyetlerin atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarını arttırarak küresel ısınmaya neden olduğuna ilişkin kanıtlar arttıkça, bu konudaki çözüm arayışları da hız kazanmıştır. 1992 Rio Zirvesi ile gündeme gelen BMİDÇS, iklim değışikliği ile mücadelede küresel işbirliğinin ilk adımı olmuştur. 1997 yılında kabul edilen ve 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü ise sera gazı emisyonlarının azaltım hedeflerine göre dünya uluslarının politikalarını geliştirme çabasına yönelik bir diğer önemli adımdır.

İktisadi analizler, maliyetler üzerinde önemli etkileri olan sera gazı emisyonlarını azaltma hedefine ulaşmanın en uygun yollarını analiz ederek çeşitli politikaların gelişmesini sağlar. Bu anlamda iktisadi analizlerin iklim değışikliğine en önemli katkısı, yaşam standardının korunduğu en uygun piyasa araçlarının belirlenmesidir. Ne yapılacağı, ne zaman yapılacağı, kimin yapacağı gibi tartışmaların çoğu ekonomik argümanları işaret eder. Dolayısıyla, sera gazı emisyonlarının kontrolünde iktisadi yaklaşımların amacı, iklim değışikliğinden doğan sosyo-ekonomik ve ekolojik risklerin en az maliyetle azaltılması, zararların önlenmesi ve refah kaybı olmadan insanların yaşam standartlarını koruyarak ve hatta iyileştirerek, ekonomide sürdürülebilir bir üretim ve tüketim yapısının sağlanması için alınabilecek tedbirleri belirlemektir. Bu yaklaşıma dayalı modeller, GSYİH ile sera gazı

emisyonları arasındaki ilişkiyi ortaya koyar; Ülkelerin ekonomik büyümeleri arttıkça sera gazı emisyonları da buna bağlı olarak artmaktadır. Nitekim dünyada sera gazı konsantrasyonlarındaki artışın en büyük sorumluları gelişmiş ülkelerdir. Gelişmiş ülkeler sera gazı emisyonları ile mücadelede teknolojik üstünlüklerini çok iyi kullanmaktadırlar. Ancak, teknolojik gelişmeler yoluyla sera gazı emisyonlarının kontrolü maliyeti yüksek bir yaklaşımdır. Bu nedenle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler, sera gazı emisyonları ile mücadelede tek başına teknolojik yaklaşımlardan faydalanamazlar. Kaldı ki gelişmekte olan ülkeler de yenilenebilir enerji kaynaklarının teşviki gibi iktisadi araçları çevre politikalarında kullanarak en verimli sonucu elde etmeye çalışmaktadır.

Piyasa mekanizmaları, geleneksel yasal düzenlemelere dayalı emisyon kontrol yönteminin aksine, maliyet etkin olması ve uluslar arası mekanizmalara daha kolay uyum sağlaması nedeniyle diğer yaklaşımlara göre daha avantajlıdır. Ayrıca fosil yakıt tüketiminin azaltılmasını teşvik edici politikalar iklim değişikliğini azaltmanın sağlayacağı ekonomik faydalara paralel olarak ekonomik performansı artırır.

Ticareti yapılabilir emisyon permileri, Kyoto Protokolü esneklik mekanizmalarından Emisyon Ticareti Sistemi'nde öngörüldüğü gibi küresel işbirliğine dayalı en düşük maliyetle emisyonların kontrolünü sağlayan bir piyasa aracıdır.

Karbon vergileri, fosil yakıtların yanması nedeniyle oluşan ve küresel ısınma sorununa yol açan sera gazı emisyonlarının kontrolünde ekonomik

dışsallıkların içselleştirilmesini sağlayan; başka bir deyişle negatif dışsallıkları fiyat mekanizması yoluyla içselleştirerek denetimini sağlayan iktisadi bir araçtır. Karbon yoğun ürünlerin fiyatları, vergi yoluyla arttırıldığında kirlilik kontrolü, piyasada kendiliğinden sağlanmış olur; Tüketiciler, kendileri için daha pahalı hale gelen karbon yoğun malların tüketiminden kaçınırken, üreticiler de fosil yakıt kullanmanın maliyeti nedeniyle hidrojen enerjisi gibi daha az karbon yoğun teknolojilere doğru teşvik edilir. Bu nedenle vergiler, yasal düzenlemeler gibi zorlayıcı araçların tersine çok daha etkili ve teşvik edici iktisadi araçlardır.

Avrupa Birliği ve diğer pek çok ulus, karbon vergileri veya emisyon permileri ticareti gibi piyasa mekanizması yoluyla en etkin iklim politikalarını geliştirmişlerdir. Bu politikalar yoluyla elde edilen gelir, mevcut vergileri indirmek veya bütçe açığının azaltılmasında da etkili olmaktadır.

Başta Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere pek çok ülke karbon vergilerini uygularken, pek çok ülke de ekonomisine ek maliyetler getirmesi nedeniyle kobran vergisi uygulamasından kaçınmaktadır. Çünkü her ülkenin sera gazı emisyon düzeyleri birbirinden farklıdır. Bu nedenle küresel ısınmanın neden olacağı maliyetler veya karbondioksit emisyonlarının kontrolünden sağlanacak faydalar her ülke için aynı düzeyde değildir. Bazı ülkelerin vergi dolayısıyla katlanacağı ekonomik maliyetler daha fazla olurken bazılarınıninki daha düşük olacaktır.

Sera gazı emisyonlarının azaltılması için önlemlerin belirlenmesi ve geliştirilmesi, kullanılacak araçların “maliyet ve etkinlik” açısından analizini

gerektirir. Piyasa bazlı politikalar, uluslararası mekanizmalara kolay uyum sağlaması açısından önemlidir. Bu nedenle uluslar arası işbirlikleri için gerekli koşulları sağlayan piyasa bazlı politikalar, küresel sera gazı emisyonlarının efektif olarak azaltılmasını ve diğer iktisadi faaliyetlerin minimum aksamayla gerçekleşmesini sağlayan en iyi araçtır. İyi tasarlanmış sera gazı kontrol politikaları büyük ölçekli iş kayıplarına, sermaye kaçışına neden olmadan, uygun ve yerinde uygulamalarla sektörlerin daha az fosil yoğun ekonomiye geçişini destekler. Öte yandan teknoloji transferi yoluyla tesislerde iyileştirmeye gidilmesi, teknolojik olarak dışa bağımlılığı artırır ki bu da maliyetleri olumsuz etkiler.

Karbon vergisi uygulaması nedeniyle mağdur olabilecek ülkeler mali yardım veya kaynak transferi yoluyla desteklenmesi, küresel bir çevre sorununun çözümünde küresel karbon vergisi politikası oluşturularak işbirliği sağlanması gerekmektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliği sorunu ile mücadelede daha etkin sonuçların elde edilmesi için karbon vergisi ve ticareti yapılabilir emisyon permileri sistemi İngiltere ve Danimarka'da olduğu gibi beraber uygulanabilir. Bunun için söz konusu iktisadi araçlardan hangilerinin kullanılacağı, nasıl kullanılacağı iktisadi analizlerle belirlenmelidir.

Türkiye geliştirmekte olan bir ülke olarak henüz enerji tüketiminde istikrarlı bir dengeye ulaşamamıştır. Bu nedenle enerji kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyon düzeyinde hedeflenecek değerin ne olacağı konusu tam olarak netlik kazanmamıştır. Türkiye için temel sorun; küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadelede sera gazı emisyonlarının

kontrolüne ilişkin politikaların ve stratejilerin oluşturulması, önlemlerin alınması ve uygulanması konusundaki yetersiz altyapı ile uygulayıcı sorumlu kuruluşlara ilişkin belirsizliklerdir.

Sera gazı emisyonlarındaki artış ile mücadelede, Türkiye için öncelikli sektörler enerji, sanayi, ulaştırma ve diğer sektörler olarak sınıflandırılabilir. Bu sektörlerle yönelik politikaların geliştirilmesi, önceliklerin belirlenerek tedbirlerin alınması gerekmektedir. Küreselleşen dünyada Türkiye'nin pazar mekanizmalarından bağımsız olarak iklim değişikliği ile mücadelede başarılı olabilmesi mümkün görünmemektedir. Özellikle Türkiye'nin gelişmekte olan bir ülke olması, sanayileşmeye devam etmesi ve ekonomik büyümesinde artış beklentileri piyasa bazlı iktisadi araçlara yönelik politikaların önemini arttırmaktadır.

Türkiye'de sera gazı emisyonlarının azaltılmasının ekonomi üzerindeki etkilerinden başka sera gazı emisyonlarını azaltmamanın ekonomik etkileri de analiz edilmelidir. Sera gazı emisyonlarındaki artışın önüne geçilmemesinin ekonomi üzerinde yaratacağı baskı ve kirliliğin giderilmesi için harcanan çaba büyük olacaktır. Emisyonları azaltmamanın doğal kaynaklar üzerindeki olası etkileri; kıt olan kaynakların daha da azalması ve buna bağlı olarak başta tarım sektörü olmak üzere pek çok sektörün risk altında olması, köyden kente göçlerde artış yaşanması, istihdam sorunu, tüketicinin refahına etkileri, üretimde kaynak kısıtı, turizmin canlılığını yitirmesi gibi önemli ekonomik kayıplara sebebiyet verecektir.

KAYNAKLAR

Arıkan, Y., ve Kumbaroğlu, G., “Endogenising Emission Taxes; A General Equilibrium Type Optimisation Model Applied for Turkey”, **Energy Policy**, C. 29, No. 12 (Eylül 2001), s. 1045-1056.

Avrupa Birliği Genel Sekreterliği, **Avrupa Birliği Müktesebatı’nın Üstlenilmesine İlişkin Gözden Geçirilmiş Türkiye Ulusal Programı**, Ankara, 2003.

Babuş, D., “Araştırma Bulguları”,
<http://egitim.cu.edu.tr/myfilrs/open.aspx?file=828.doc> (19.10.2005 tarihinde erişilmiştir.)

Bernstein, L. ve Pan, J., **Sectorel Economic Costs and Benefits of GHG Mitigation, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Working Group III: Mitigation of Climate Change**, Published for the IPCC by RIVM, Germany, 2000.

Boratav, K., Türel, O. ve Yeldan, E., “Dilemmas of structural adjustment and environmental policies under instability: Post-1980 Turkey”, **World Development**, C. 24, No. 2 (Şubat 1996), s. 373-393.

Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye, **Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü Metinler ve Temel Bilgiler**, yayına hazırlayan: Yunus Arıkan, Ankara, tasarım ve baskı: İris İletişim Çözümleri, 2006.

Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye, “Mercek altı: BMİDÇS ve Sekretarya”, **Cemre REC Türkiye İklim Değişikliği Bülteni**, Yıl:1, Sayı:1 (Ekim-Aralık 2005).

Burniaux, J.M., et al., “The cost of reduction CO₂ emissions: Evidence from green”, **OECD Economics Department Working Papers**, No. 115, Paris, 1992.

Cuervo, J.G. ve Ved, P., “Carbon Taxes: Their Macroeconomic Effects and Prospects for Global Adoption-A Survey of the Literature”, **IMF**

Working Paper, May, 1998.

Çevre Bakanlığı, **Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Raporu 2002**, Editörler: Dr. Gürel Tüzün ve Dr.Sibel Sezer, Baskı ve Cilt: MAS A.Ş., Ankara, 2002.

Çevre Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, **Avrupa Birliği'nin İklim Değişikliği Politikaları ve Önlemleri**, Editörler: Murat Türkeş ve Gönül Kılıç, Ankara, Nisan 2003.

Çevre ve Orman Bakanlığı, "Bilgi Notları", (yayımlanmamış), Ankara, 2005.

Çevre ve Orman Bakanlığı ve UNDP, **First National Communication of Turkey on Climate Change**, Editörler: Günay Apak ve Bahar Ubay, Ankara, (basılmamış), 2006.

De Sa, P., "Population, Carbon Emissions, and Global Warming." **Population and Development Review**, C. 24, No. 4 (Aralık 1998), s. 797-803.

Decanio, J. S., **The Economics of Climate Change**, Refefining Progress, San Francisco, 1997.

Devlet Planlama Teşkilatı, **Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1996- 2000**, Ankara, 1995.

Devlet Planlama Teşkilatı, **Ulusal Çevre Eylem Planı: Nüfus ve Çevre**, Ankara, 1997.

Devlet Planlama Teşkilatı, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu**, Ankara, 2000.

Devlet Planlama Teşkilatı **Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005**, Ankara, 2000.

Devlet Planlama Teşkilatı, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu: Enerji**, Ankara, 2001.

Devlet Planlama Teşkilatı, **Türkiye Cumhuriyeti 2003 yılı Katılım Öncesi Ekonomik Programı**, Ankara, 2003, <http://ekutup.dpt.gov.tr/ab/kep/2003.pdf> (17.07.2006 tarihinde erişilmiştir).

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, “İklim Değişikliğinin Etkilerinin Araştırılması Çalışma Grubu Raporu”, (yayımlanmamış), Ankara, 2006.

Durak, M., **Avrupa Ülkelerinde Rüzgar Enerjisi Projelerine Verilen Teşvikler ve Türkiye için Öneriler, Yenilenebilir Enerjiler ve Rasyonel Enerji Kullanımı**, İstanbul, 2002, s. 81-87.

EEA, **Analysis of Greenhouse Gas Emission Trends and Projections in Europe 2004**, EEA Technical Report No: 7/2004, Copenhagen, 2005.

EİE (Elektrik İşleri Etüt İdaresi), Enerji Verimliliği, “Sanayide Enerji Verimliliği”, http://www.eie.gov.tr/turkce/en_tasarrufu/uetm/calismalarimiz.html (12.08.2004 tarihinde erişilmiştir.)

ETKB, Enerji Sektöründe Sera Gazı Azaltım Çalışma Grubu Raporu, (yayımlanmamış İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu Teknik Çalışma Grubu Raporu), Ankara, 2005.

Engelman, R., **Profiles in Carbon: An Update on Population, Consumption and Carbon Dioxide Emissions**, Population Action International, Washington, D.C., 1998.

Eroğlu, N., “Türkiye’de İktisat Politikalarının Gelişimi (1923-2003)”, İstanbul, Marmara Üniversitesi Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Araştırma Merkezi’nde 29-31 Ekim 2003 tarihinde yapılan 80. Yılında Türkiye Cumhuriyeti Sempozyumu, 2003.

EPDK (Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu), “Yakıt Türü Bazında Toplam Yatırım Tutarları”, <http://www.epdk.org.tr/duyuru/elektrik/acil/topyat.doc> (14.04.2004 tarihinde erişilmiştir.)

Gerlagh, R., et. al., **Impacts of the CO₂ Taxes in an economy with niche markets and learning by doing**, Energy Economics 24(2002)1-19, September., 2003.

Güven, Ç., Arıkan, Y. ve Kumbaroğlu, G., **Energy-Economy-Environmental Interactions in Turkey**, Middle East Technical University Dept. of Industrial Engineering, Ankara, Tech. Rep. No.94-14, 1994.

- Hamamcı, C., “Çevrenin Uluslararası Boyutları”, **İnsan Çevre Toplum**, der. Keleş, R., Ankara, İmge Kitapevi, 1997, s. 395-412.
- Hamilton, C. ve Turton, H., “Determinants of Emissions Growth in OECD Countries”, **Energy Policy**, C. 30, No. 1 (Ocak 2002), s. 63-71.
- IEA (International Energy Agency)-OECD (Organisation For Economic Co-Operation and Development), **Energy policies of IEA countries: Turkey 1997 Review**, OECD, Paris, 1997.
- IEA (International Energy Agency)-OECD (Organisation For Economic Co-Operation and Development), **CO₂ Emissions from Fuel Combustion (1971-1998)**, OECD, Paris, 2000.
- IEA (International Energy Agency), **Energy Policies of IEA Countries, Turkey 2001 Review**, OECD/IEA, Paris, 2001.
- IEA (International Energy Agency), **Key World Energy Statistics**, OECD/IEA, Paris, 2003.
- IEA (International Energy Agency), **From Oil Crisis to Climate Challenge: Understanding CO₂ Emission Trends in IEA Countries**, France, OECD/IEA, 2003.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), **Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment**, New York, Cambridge University Pres, 1992.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), **Climate Change 1995: The Science of Climate Change Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, New York, Cambridge University Press, 1996.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), **Climate Change 1995, Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, New York., Cambridge University Press, 1996.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), **Climate Change 2001:**

The Scientific Basis Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, UK ve New York, Cambridge University Pres, 2001.

İktisadi Kalkınma Vakfı, **Avrupa Birliği'nin ve Türkiye'nin Çevre Politikalarının Karşılaştırmalı İncelenmesi**, İstanbul, 1998.

İktisadi Kalkınma Vakfı, **Avrupa Birliği'nin Çevre Politikası ve Türkiye'nin Uyum**, İstanbul, 2001.

İktisadi Kalkınma Vakfı Müktesebat Uyum Serisi, **Avrupa Birliği'nin ve Türkiye'nin Çevre Politikası ve Türkiye'nin Uyum**, İstanbul, 2001.

Jaballi, O., Şahin, Ş., "An application of the Green Accounting to the climate change problem: An applied dynamic general equilibrium model for Turkey", accepted for the International Conference in Economic Modeling (EcoMod), Paris, France, 2004.

Karakaya, E., Özçağ, M., "Türkiye Açısından Kyoto Protokolü'nün Değerlendirilmesi ve Ayrıştırma (Decomposition) Yöntemi ile CO₂ Emisyonu Belirleyicilerinin Analizi", 6-9 Eylül 2003 tarihinde düzenlenen VII. ODTÜ Ekonomi Konferansı, Ankara, 2003, http://www.econturk.org/Turkiyeekonomisi/odtu_paper.pdf (05.04.2006 tarihinde erişilmiştir.)

Karakaya, E., "Türkiye'nin CO₂ Emisyonlarının Ayrıştırma (Decomposition) Yöntemiyle Analizi", 1-3 Eylül 2004 Ankara İklim Değişikliği Konferansı, Ankara, 2004, <http://www.iklim.cevreorman.gov.tr/sunumlar/karakaya.pdf> (05.04.2006 tarihinde erişilmiştir.)

Keleş, R. ve Hamamcı, C., **Çevrebilim**, İmge Kitapevi Yayınları, Ankara, 1998.

Kepenek, Y. ve Yenturk, N., **Türkiye Ekonomisi**, Remzi Kitapevi, İstanbul, 2003.

Keskin, T. ve Gümüşderelioğlu, Ş., "İklim Değişikliği Sözleşmesinin Şartlarını Yerine Getirmek İçin Dünyada ve Türkiye'de Uygulanan Enerji Tasarrufu Programları", 19.Enerji Tasarrufu Haftası, EİEİ Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara,2000.

- Keskin, B., "Küresel Isıma", ODTÜ Çevre Mühendisliği,
http://www.metu.edu.tr/~wwwcevre/Yazilar/son_kuresel%20isinma.doc
(15.01.2006 tarihinde erişilmiştir.)
- Korucu, Y., "Enerji Verimliliği Kanun Tasarısı Taslağı", (yayımlanmamış bildiri), 17-18 Şubat 2005 tarihinde Gazi Üniversitesinde düzenlenen 24. Enerji Verimliliği Haftası, Ankara, 2005,
http://www.eie.gov.tr/turkce/en_tasarrufu/en_tas_etkinlik/2005_bildiriler/oturum3/YusufKorucu.doc (16.05.2006 tarihinde erişilmiştir.)
- Kovancılar, B., "Küresel Isınma Sorununun Çözümünde Karbon Vergisi Ve Etkinliği", **Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Manisa, C.8, S.2 (2001), s. 7-20.
- Kumbaroğlu, G.S., "Environmental taxation and economic effects: a computable general equilibrium analysis for Turkey", **Journal of Policy Modeling**, C. 25, No. 8 (Kasım 2003), s. 795-810.
- McKibbin, W.J., Wilcoxon, P.J., "The Role of Economics in Climate Change Policy", **Journal of Economic Perspectives**, C. 16, No. 2 (Bahar 2002), s. 107-129.
- Meyerson, F. A. B., "Population, Carbon Emissions, and Global Warming: The Forgotten Relationship at Kyoto", **Population and Development Review**, C. 24, No. 1 (Mart 1998), s. 115-130.
- Muttitt, G. ve Diss, B., "Carbon Injection: an addict's response to climate change", **the Ecologist magazine**, climate change special issue., 2001, <http://www.platformlondon.org/carbonweb/documents/carbon.pdf> (05.04.2006 tarihinde erişilmiştir.)
- Nordhaus, W. D., "Economic Approaches to Greenhouse Warming," in **Global Warming: Economic Policy Approaches**, ed. Rudiger Dornbusch ve James M. Poterba, Cambridge, MA: MIT Press, 1991, s. 33-68.
- Nordhaus, W. D., "The Cost of Slowing Climate Change: A Survey", **The Energy Journal**, C. 12, No. 1 (Bahar 1991), s. 37-66.
- Numanoğlu, N., "Ticareti Yapılabilir Çevresel Permiller-Bir Çevre Politikası

Aracı Olarak Emisyon Ticareti-“, (doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü), Ankara, 2002.

OECD, **Implementation Strategies For Environmental Taxes**, OECD Publications Service, France, 1996.

OECD, **Environmental Taxes And Green Tax Reform**, OECD Publications Service, France, 1997.

Okandan, E., “CO₂ Emisyonu ve Kurtulma Seçenekleri: Jeolojik Formasyonlarda Depolanması”, **İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Kapsamında Enerji Sektörü Konferansı**, Ankara, 11 Mayıs 2006, <http://www.pal.metu.edu.tr/sunum2006/co2.pdf> (17.07.2006 tarihinde erişilmiştir.)

Öztürk, K., “Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye’ye Olası Etkileri”, **G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, C. 22, S. 1 (2002), s. 47-65.

Poterba, J. M., "Tax Policy to Combat Global Warming: On Designing a Carbon Tax,"., in **Global Warming: Economic Policy Approaches**, ed. Rudiger Dornbusch and James M. Poterba, Cambridge, MA: MIT Press, 1991, s. 71-97.

Shi, A., “Population Growth and Global Carbon Dioxide Emissions”, IUSSP Conference in Brazil, Session:09., 2001.

Şahin, Ş., “Economy - Energy and Environment in Turkey : A comparison of eco-tax and tradable emission permits system”, presented at the International Conference in Economic Modeling (EcoMod), Free University in Brussels, Belgium, 2002.

Şahin, Ş., “Alternative policies in GHG mitigation policies for Turkey within a regional general equilibrium model”, presented at the 7th International Conference in Middle East Technical University, Ankara, Turkey, 2003.

Şahin,Ş., “An Economic Policy Discussion of the GHG Emission Problem in Turkey From a Sustainable Development Perspective within a Regional General Equilibrium Model: TURCO”, (doktora tezi, Paris I

Pantheon-Sorbonne University, Preliminary version, Paris, 2004).

The Royal Society, **Economic Instruments for the Reduction of Carbon Dioxide Emissions**, Policy Document: 26/02, London, 2002.

TTGV, **Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi Ulusal Hazırlıkları İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Değerlendirme Raporu**, Raportör: M.Türkeş, Ankara, 2002.

Tunçsiper, B., “Çevre Sorunlarına Ekonomik ve Hukuki Yaklaşım”, (yayımlanmamış), I. Ulusal Çevre Hukuku Kongresi, Ankara, 1996.

TÜBİTAK-TTGV, **Temiz Üretim – Temiz Ürün Çevre Dostu Teknolojiler Çalışma Grubu, Ulaştırma Sektörü Raporu**, Bilim-Teknoloji-Sanayi tartışmaları platformu, İstanbul, 2002.

TÜBİTAK, **Vizyon 2023 Teknoloji Öngörüsü Projesi: Enerji ve Doğal Kaynaklar Paneli Ön Raporu**, Ankara, 2003.

TÜİK, Sera Gazları Emisyon Envanteri Çalışma Grubu Raporu, (yayımlanmamış), Ankara, 2006.

Türe, E., “Küresel Isınma ve Temiz Enerjiler”, **IV. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Bildiri Kitabı**, C. II, Editörler: Z. Şen et al., İstanbul, Çizgi Ajans, 2002.

Türkeş, M., “Toronto 1988’den Berlin 1995’e İklim Değişikliği Sözleşmesi”, **TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi**, No. 331 (Haziran 1995), Ankara, s. 46-49.

Türkeş, M., “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye”, **Çevre ve Mühendis Dergisi**, TMMOB Çevre Mühendisleri Odası yayını, S. 9 (Mart 1995), Ankara, s. 16-20.

Türkeş, M., Sümer, U.M. ve Çetiner, G., “Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları”, hazırlayan: T.C. Çevre Bakanlığı ÇEKÖK Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Ankara, 13 Nisan 2000 tarihinde İstanbul Sanayi Odası’nda düzenlenen T.C. Çevre Bakanlığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Semineri Notları, 2000, s. 33-54.

Türkeş, M., “Bonn Anlaşması ve Küresel Isınmanın Önlenmesindeki Rolü”,

Ankara, TMMOB tarafından 5-7 Aralık 2001 tarihlerinde düzenlenen Türkiye III. Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s. 339-353.

Türkeş, M., Sümer, U.M. ve Çetiner, G., “İklim Değişikliğinin Bilimsel Değerlendirilmesi”, Ankara, <http://www.meteor.gov.tr/2006/arastirma/arastirma.aspx?subPg=101&Ext=htm> (30.06.2006 tarihinde erişilmiştir.)

Türkeş, M, “Küresel İklim Değişikliği ve Gelecekteki İklimimiz“, Ankara, Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünde 23 Mart 2003 tarihinde yapılan 23 Mart Dünya Meteoroloji Günü Kutlaması: Gelecekteki İklimimiz Paneli, 2003.

Türkeş, M., “Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma”, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ) 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Ankara, Seminerler Dizisi:1, 2001, s. 187-205,.

Türkeş, M., “Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye”, **Tesisat Mühendisliği Dergisi**, TMMOB Makina Mühendisleri Odası yayını, İstanbul, S. 61 (2001), s. 14-29.

Türkeş, M., “Türkiye-İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi İlişkileri”, 2003, <http://www.meteor.gov.tr/2003/arge/iklimdegis/iklimdegis10.htm> (16.01.2005 tarihinde erişilmiştir.)

Türkeş, M., “Küresel İklimin Geleceği ve Kyoto Protokolü”, Ankara, 17-19 Ekim 2006 tarihlerinde Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye tarafından gerçekleştirilen “Öncülerin Eğitimi” semineri, 2006.

Türkiye Çevre Vakfı, **Türk Çevre Mevzuatı**, Cilt I-II, Ankara, 1992.

TÜSİAD, **21. Yüzyıla Girerken Türkiye'nin Enerji Stratejilerinin Değerlendirilmesi**, TÜSİAD-T/98-12/239, İstanbul. 1998.

United Nations, “Report of the World Commission on Environment and Development”, General Assembly, A/42/427, 4 August 1987.

United Nations, “Protection of global climate for present and future generations of mankind”, General Assembly, A/RES/43/53 70th

plenary meeting, 6 December 1988.

United Nations, "Protection of global climate for present and future generations of mankind", General Assembly, A/RES/45/212 71st plenary meeting, 21 December 1990.

United Nations, "Governance and Public Administration for Sustainable Development in Turkey", New York, Etats-Unis, 2003, <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan005160.pdf> (09.03.2006 tarihinde erişilmiştir.)

UNFCCC, **The Kyoto Protocol to Convention on Climate Change**, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>. (12.12.2005 tarihinde erişilmiştir.)

UNFCCC, **COP 7. Seventh Session of the Conference of Parties, 29 October-9 November**. Marrakesh, Morocco, <http://unfccc.int/cop7/index.html> (11.09.2005 tarihinde erişilmiştir.)

UNFCCC, **COP 9. Ninth Session of the Conference of Parties**, 1-12 December, Milan, <http://unfccc.int/cop9/index.html> (11.09.2005 tarihinde erişilmiştir.)

UNFCCC, **İklim Özen Göstermek: İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü İçin Kılavuz**, Türkçe basım Çevre ve Orman Bakanlığı ile UNDP ortak projesi eşgüdümünde UNFCCC Sekreteryasından sağlanan teknik destekle gerçekleştirilmiştir, Ağustos 2004.

UNFCCC, **National Communications from Parties included in Annex I to the convention**, <http://unfccc.int/resource/natcom/nctable.html> (11.09.2005 tarihinde erişilmiştir.)

Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi, **Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli: Uluslararası Sözleşmeler Ön Raporu**, (Hazırlayanlar: G. Arat ve M. Türkeş), Ankara, 2002.

WSSD, **World Summit on Sustainable Development, Implementation Report**, Johannesburg, G.Afrika, 2002, <http://www.johannesburgsummit.org> (09.12.2005 tarihinde erişilmiştir.)

Yeldan, E., Voyvoda, E. ve Telli, Ç., “İklim Değişikliği ve Türkiye’nin Özel Şartları: Genel Denge Modeli Analizi”, (yayımlanmamış çalışma), 6 Şubat 2006 Ankara, Demir Çelik Üreticileri Derneği’nde sunulmuş bildiri.

EK-1 :

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi EK-I ve EK-II

Listeleri

EK-I

Almanya
Amerika Birleşik Devletleri
Avrupa Topluluğu
Avustralya
Avusturya
Belçika
Beyaz Rusya ^{a/}
Bulgaristan ^{a/}
Büyük Britanya ve Kuzey İrlanda Birleşik Krallığı
Çek Cumhuriyeti ^{a/*}
Danimarka
Estonya ^{a/}
Finlandiya
Fransa
Hırvatistan ^{a/*}
Hollanda
İrlanda
İspanya
İsveç
İsviçre
İtalya
İzlanda
Japonya
Letonya ^{a/}
Litvanya ^{a/}
Lüksemburg
Kanada
Macaristan ^{a/}
Norveç
Polonya ^{a/}
Portekiz
Romanya ^{a/}
Rusya Federasyonu ^{a/}
Slovakya ^{a/*}
Slovenya ^{a/*}
Türkiye
Ukrayna ^{a/}
Yeni Zelanda
Yunanistan

^a Pazar ekonomisine geçiş sürecinde bulunan ülkeler.

* Yayıncı'nın notu: 13 Ağustos 1998 tarihinde yürürlüğe giren ve Üçüncü Taraflar Konferansı'nda (COP 3) kabul edilen 4/CP.3 sayılı değişiklik uyarınca Ek-I listesine eklenen ülkeler.

EK-II

Almanya
Amerika Birleşik Devletleri
Avrupa Topluluğu
Avustralya
Avusturya
Belçika
Büyük Britanya ve Kuzey İrlanda Birleşik Krallığı
Danimarka
Finlandiya
Fransa
Hollanda
İrlanda
İspanya
İsveç
İsviçre
İtalya
İzlanda
Japonya
Lüksemburg
Kanada
Norveç
Portekiz
Yeni Zelanda
Yunanistan

EK-2 :
Kyoto Protokolü EK-A ve EK-B Listeleri

EK-A

Sera Gazları

Karbondiyoksit (CO₂)

Metan(CH₄)

Nitroz Oksit(N₂O)

Hidrofluorokarbonlar (HFCs)

Perfluorokarbonlar (PFCs)

Sülfür heksaflorür (SF₆)

Sektörler/Kaynak Kategorileri

Enerji

Yakıt Yanması

Enerji endüstrileri

İmalat endüstrileri ve inşaat

Ulaşım

Diğer sektörler

Diğerleri

Yakıtlardan kaynaklanan kaçak emisyon

Katı yakıtlar

Petrol ve doğal gaz

Diğerleri

Endüstriyel işlemler

Mineral ürünler

Kimyasal ürünler

Metal üretimi

Diğer üretimler

Halokarbonlar ve sülfür heksaflorürlerin üretimi

Halokarbonlar ve sülfür heksaflorürlerin tüketimi

Diğerleri

Çözücü ve diğer ürün kullanımı

Tarım

Bağırsak fermantasyonu

Çiftlik gübresi yönetimi

Çeltik yetiştiriciliği

Tarımsal topraklar

Savanaların düzenli bir şekilde yakılması

Tarımsal kalıntıların tarlada yakılması

Diğerleri

Atık

Araziye katı atık boşaltımı

Atık su muamelesi

Atık yakma

Diğerleri

EK-B

Taraf (Baz yıl veya dönemin yüzdesi olarak)	Ölçülen emisyon sınırlamaları veya azaltım taahhütü
Avustralya	108
Avusturya	92
Belçika	92
Bulgaristan*	92
Kanada	94
Hırvatistan*	95
Çek Cumhuriyeti	92
Danimarka	92
Estonya*	92
Avrupa Topluluğu	92
Finlandiya	92
Fransa	92
Almanya	92
Yunanistan	92
Macaristan*	94
İzlanda	110
İrlanda	92
İtalya	92
Japonya	94
Latvia*	92
Liechtenstein	92
Litvanya*	92
Lüksemburg	92
Monako	92
Hollanda	92
Yeni Zelanda	100
Norveç	101
Polonya*	94
Portekiz	92
Romanya*	92
Rusya Federasyonu	100
Slovakya*	92
Slovenya*	92
İspanya	92
İsveç	92
İsviçre	92
Ukrayna*	100
B.Britanya Bir. Krallığı ve Kuzey İrlanda	92
Amerika Birleşik Devletleri	93

*Piyasa ekonomisine geçiş sürecinde olan ülkeler.

ÖZET

TÜRKİYE'DE KÜRESEL ISINMAYA YOL AÇAN SERA GAZI EMİSYONLARINDAKİ ARTIŞ İLE MÜCADELEDE İKTİSADİ ARAÇLARIN ROLÜ

Göknil ÇILGIN YAMANOĞLU

Günümüzde en büyük çevre sorunlarından biri küresel ısınma ve iklim değişikliğidir. İnsan kaynaklı bu çevre sorunun en temel nedeni, özellikle sanayi devrimi ile birlikte artan fosil yakıt tüketimidir. İklim değişikliğine ve onun ciddi boyuttaki ekolojik ve sosyo-ekonomik etkilerine dair kanıtlar arttıkça, sera gazı emisyonlarının azaltılması için çözüm arayışları da hız kazanmıştır. İlk adım 1992 yılında yapılan Rio Zirvesi'yle olmuş, onu 1994 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve 1997 yılında Kyoto Protokolü izlemiştir.

Türkiye'de sera gazı emisyonları ile mücadeleye son yıllarda başlanmış ve henüz iklim politikaları tam olarak belirlenememiştir. Bu konuda yapılmış bazı çalışmalar olmakla beraber, sera gazı emisyonlarının kontrolü için yeterli değildir.

Bu çalışmada, iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarındaki artışın kontrolünde en etkili çözümün, piyasa mekanizmaları ile sağlanabileceğine dikkat çekilmekte, ticareti yapılabilir emisyon permileri, karbon vergileri, yenilenebilir enerjinin teşviki gibi iktisadi araçlara işaret edilmektedir.

Çeşitli ülkelerin ve uluslar arası oluşumların piyasa mekanizmasına dayalı başarılı uygulamaları da bu çalışmada yer almaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin sera gazı emisyon değerlerine ilişkin temel göstergeleri ile öncelikli sektörlerle ilişkin yapılmış model çalışmalarına yer verilmektedir.

Çalışmanın sonuç ve değerlendirme kısmında ise elde edilen bulgular tartışılmakta ve tamamlayıcı çalışmalar için zemin oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, sera gazı, iktisadi araçlar, karbon vergisi, emisyon ticareti

ABSTRACT

THE ROLE OF THE ECONOMIC INSTRUMENTS IN STRUGGLE WITH THE INCREASE IN GREENHOUSE GAS EMISSIONS WHICH CAUSES GLOBAL WARMING IN TURKEY

Göknil ÇILGIN YAMANOĞLU

One of the most remarkable problems of nowadays is the global warming and climate change. The most considerable reason of the environmental problem which is caused by mankind is the consumption of the fossil fuels which has been mostly increasing since the industrial revolution. The more serious evidences related with the climate change and its ecological and socio-economic effects increase, the faster it got to find a solution to decrease in greenhouse gas emissions. The first step was taken with the Rio Meeting in 1992 and then in 1994 it was followed by the United Nations Framework Convention on Climate Change and in 1997 Kyoto Protocol.

In Turkey, the struggle with greenhouse gas emissions has recently started and the policy of climate has not been exactly defined yet. Although, there are many works on this subject, yet it is not satisfying for the control of greenhouse gas emissions.

In this project, the most efficient resolution in the control of the increase greenhouse gas emissions, is focusing on that it can be provided by marketing mechanisms, tradable emissions permits, carbon taxes, the prompting of the renewable energies and these sorts of economic instruments are pointed out.

In this project, the successful applications based on market mechanisms by international constitution and various countries are presented. Besides there are the basic indicators of Turkey's greenhouse gas emission values, the model projects which are done about the prior sectors.

In the consequent and the assessment part of this project, the final indications are being discussed and it enables a background for the complementary projects.

Keywords: Climate change, greenhouse gas, economic instruments, carbon tax, emission trading.