

Süleyman Demirel Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi  
Y.2008, C.13, S.1 s.239-251.

## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN BİLİM VE EKONOMİ PERSPEKTİFİNDEN ANALİZİ

### THE ANALYSIS OF THE CLIMATE CHANGE THROUGH THE PERSPECTIVE OF SCIENCE AND ECONOMICS

Yrd.Doç.Dr.Osman PEKER\*  
Yrd.Doç.Dr.Mustafa DEMİRCİ\*

#### ÖZET

*Bu çalışmada, iklim değişikliği konusu bilim ve ekonomi perspektifinden ele alınmıştır. Literatürde iklim değişikliğinin bilimsel temellerinin geçerliğine ilişkin ortak bir görüşten söz etmek zordur. İklim değişikliğinin ekonomik cephesi ise, Kyoto Protokolü'nde ifade edilen emisyon indirimleri çerçevesinde emisyon ticaretine dayanmaktadır. Üç farklı piyasa yapısına göre, emisyon ticaretinin emisyon indirimlerinden doğacak maliyetleri en aza indireceği düşünülmektedir.*

#### ABSTRACT

*In this study, climate change issue is examined from the perspective of science and economics. It's hard to mention a common view about the validity of scientific fundamentals of the climate change. The economical side of the climate change is based on the emission trading included in emission reductions explained in Kyoto Protocol. According to three different market structures, it is expected that emission trading may minimize the cost resulted from emission reductions.*

İklim Değişikliği, Kyoto Protokolü, Emisyon Ticareti.  
Climate Change, Kyoto Protocol, Emission Trading.

#### 1.GİRİŞ

Bu çalışmanın temel amacı, bilim ve ekonomi perspektifinden iklim değişikliği konusunu analiz etmektir. İklim değişikliğinin potansiyel etkilerine ilişkin kaygı son yıllarda çok sayıda uluslararası konferansa konu olmuş; ulusal ve uluslararası düzeyde olmak üzere siyasal, ekonomik ve çevresel sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Buna paralel olarak hızlı bir gelişme gösteren çevre ve iklim değişikliği yazını bilim açısından büyük bir

\* Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İİBF., İktisat Bölümü, ottopeker@yahoo.com,  
\* Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İİBF., Kamu Yönetimi Bölümü.

tartışmayı başlatmıştır. Örneğin, Pielke (2004: 4), iklim değişikliği biliminin politika baskısı altında şekillendiğini ve temel ilgi alanı son derece karmaşık bir çok konuda kesin olmayan olasılıklara dayalı modellere göre önermelerde bulunduğunu dile getirmektedir. Robinson ve Shaw (2004: 144) ise, objektif ve rasyonel yöntemlere dayanan bilim ile farklı değer ve çıkarlar arasında mücadele olarak kabul edilen siyaset arasındaki kesin çizgi iklim değişikliği söz konusu olduğunda ortadan kalktığını ifade etmektedir.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) iklim değişikliği konusunu, kapsadığı bir çok belirsizlik ve sorun tanımlamasının uluslararası çıkarları farklı biçimlerde etkilemesi nedeniyle, bilime dayalı en tartışmalı politika alanlarından biri olarak görmektedir (Edwards, 1999: 437). Bu açıdan bakıldığında, iklim değişikliği konusunun bilim mi yoksa siyaset mi olduğu tartışmalı duruma gelmektedir.

İklim değişikliği sorununun bilime dayalı olarak yapılan formülasyonuna göre, insan kaynaklı olarak artan sera gazlarının salınımı nedeniyle dünya gittikçe ısınmaktadır (King, 2004; Wolfson ve Schneider, 2002). Bunun, felaket olarak nitelendirilebilecek çok sayıda olası doğa olayına yol açması beklenmektedir. Sıcaklık artışı, kuraklık, açlık, salgın hastalıklar, mevsim değişikliği ve buzulların erimesi ilk akla gelen felaketler arasında sayılmaktadır. Küresel ısınmanın nedeni sera gazlarının artan emisyonlarına bağlandığına göre, yapılması gereken sera gazları<sup>1</sup> emisyonlarını, özellikle karbondioksit emisyonlarını azaltmaktır. Bu ise, küresel ölçekte karbondioksit emisyonlarının belirlenen oranda azaltılmasını ifade eden Kyoto Protokolü'nün uygulanmasını gerektirir.

İklim değişikliğine ilişkin önlem ve politikaların yer aldığı tarihi bir anlaşma niteliğinde olan söz konusu protokol temelde küresel çıkarı hedeflemiş ve bu amaca yönelik olarak, emisyon indirimlerinin en düşük maliyetle gerçekleşebilmesini sayılabilecek esneklik mekanizmaları geliştirmiştir. Bunlar arasında iktisadi olarak en fazla dikkati çeken ve tartışılan emisyon ticaretidir.

Emisyon ticaretinden potansiyel iktisadi kazançları kapsayan geniş bir yazın Kyoto Protokolü ile gelişmekle birlikte (Weyant, 1999), daha eskiye uzanan bir bakış açısına sahiptir.<sup>2</sup> 1989 yılında, Grubb, ülkeler arasında emisyon ticaretinin yapılması durumunda emisyon indiriminden doğacak bütün maliyetlerin azalacağını ve bundan ortaya çıkacak yükün kolayca nasıl dağıtılacağını ortaya attığı bir fikirle dile getirmiştir (Grubb, 1989). Bunun yanı sıra, emisyon ticaretinin yapılabilirliği Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) tarafından da tartışılmış ve Kyoto Protokolü'ne gelinceye kadar artan bir şekilde popüler bir konu olmuştur (UNCTAD, 1992).

<sup>1</sup> Kyoto Protokolü, Ek B içinde listelenen gelişmiş ülkeler arasında altı temel sera gazı için indirim hedeflerini belirler. Ancak, bunlar arasında temel sera gazı olarak CO<sub>2</sub> (karbon dioksit) kabul edilmiştir (Böhringer ve Löschel, 2003: 651).

<sup>2</sup> Bu konuda bakınız: Nordhaus ve Yohe, 1983; Reilly vd., 1987.

Kyoto Protokolü'nün 16. Maddesi ile düzenlenmiş olan “emisyon ticareti” mekanizması, Ek-I (OECD ve geçiş ekonomisi ülkeler) listesinde yer alan herhangi bir taraf ülke, Ek-B'de (sanayileşmiş ülkeler) belirlenmiş olan emisyon azaltım miktarının bir bölümünün ticaretini yapabilir. Diğer bir ifadeyle taahhüt edilen emisyon miktarından daha fazla azaltım yapan taraf ülke, emisyonundaki bu ilave azaltımı bir başka Ek-I ülkesine satabilir.

Protokolün 6. Maddesi ile “ortak uygulama mekanizması” düzenlenmiştir. Buna göre, gerekli şartların sağlanması koşuluyla, Ek-I ülkeleri arasında insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasını amaçlayan projelerden emisyon azaltma kredisi elde edilir ve bu krediler toplam hedeften düşülür. Protokolün 12. Maddesi ise, Ek-I ve Ek-I dışı ülkeler (genellikle gelişmekte olan ülkeler) arasında uygulanacak olan “temiz kalkınma mekanizmasına” vurgu yapmaktadır. Ek-I'de yer alan tarafların emisyon azaltım taahhüdünü gerçekleştirmek için Ek-I dışı ülkelerde yapacakları proje faaliyetleri sonucunda “sertifikalandırılmış emisyon azaltım kredisi” elde edeceklerdir. Sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, bu mekanizma, Ek-I dışı ülkelerin, sera gazı indirimine katkıda bulunmalarını hedeflemektedir. Ek-I'de yer alan tarafların emisyon indirim taahhüdünü gerçekleştirmek için Ek-I dışı ülkelerde yapacakları proje faaliyetleri sonucunda sertifikalandırılmış emisyon indirim kredisi elde edeceklerdir. Dolayısıyla, emisyon permilerin serbestçe transfer edilemediği duruma karşılaştırıldığında, emisyon ticareti, kirleticilere (polluters), veri bir hedefi olası en düşük maliyetle başaracak daha kazançlı esnek bir sistem olanağı sunmaktadır.

Görüldüğü üzere, Kyoto Protokolü, emisyon ticareti ile emisyon indirimi arasında doğrudan bir bağ kurarak; gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler arasında güçlü bir iktisadi ilişkiyi öngörmektedir. Denny vd'ye. (1998: 1) göre, karbondioksit emisyonlarını azaltmanın en ucuz kaynağı gelişmekte olan ülkeler, yani Ek B gurubu (genellikle gelişmiş ülkeler) içinde olmayan ülkelerdir. Dolayısıyla, emisyon ticareti, Kyoto Protokolü'nde öngörülen emisyon indirim hedeflerine ulaşma maliyetlerini Ek-B ülkeleri için düşürmekle kalmaz; üstelik Ek B gurubu dışındaki (genellikle gelişmekte olan ülkeler) ülkelere ihracatta önemli kazanımlar için yeni bir olanak sağlar. Bununla varolan geleneksel ticari ilişkiler de farklı bir boyut kazanır.

Fakat, Kyoto Protokolü'nde sözü edilen emisyon indirim hedeflerine ulaşma konusunda önemli kimi direnç noktalarının olduğu unutulmamalıdır. Emisyon indirim hedeflerinin gerçekleştirilmesi bazı işletmeler için bir maliyet unsuru olabilir. Çünkü, söz konusu protokolda ulaşılmak istenen emisyon miktarı ya bir karbon vergisiyle ya da kotayla sağlanabilmektedir. Hangi açıdan bakılırsa bakılsın, her iki iktisat politikası aracı piyasaya bir müdahale olarak kabul edilmektedir. Bu ve benzeri nedenlerle, fosil yakıt şirketleri kendi çıkarlarını korumak amacıyla, farklı düzeylerde lobileşme yönünde bir davranışa yönelmektedirler.

Newell ve Paterson'a (1998: 683) göre, lobicilik faaliyeti içinde bulunan gurupların çekirdek üyeleri Du Pont, Dow, Ford, General Motors, Texaco, Chevron, Mobil, Shell gibi özellikle petrol ve kömür şirketlerinden

oluşmaktadır. Bu şirketler, karbondioksit emisyonlarının sınırlanmasına yönelik olarak ortaya atılan bilimsel kanıtların yeterli olmadığını ileri sürerek; küresel iklim değişikliğine karşı saldırgan bir tutum içine girmektedirler. Diğer taraftan, emisyonların sınırlanması durumunda, emisyon maliyetlerinin çok yüksek olacağını ve bundan gelişmiş ekonomilerin milli gelirinin olumsuz yönde etkileneceğine de işaret etmektedir.

Lobicilik faaliyeti içinde olan söz konusu guruplar, emisyonları sınırlayan politikaların kabulünü önlemek için de bazı petrol şirketlerinin yaptığı gibi, örneğin Shell gibi, hükümete karşı tehditler de kullanabilmektedir (ENDS Report, 1992). Bu davranış karşısında, hükümetler alışılmış bir şekilde enerji lobilerinin çıkarlarını dikkate alarak; onlara, özel ayrıcalıklar tanıyabilmektedir (Anderson, 1996). Başarılı bir şekilde yürütülen lobicilik faaliyetleri sonucunda, fosil yakıt şirketlerinin çıkarları bir şekilde güvenlik altına alınmaktadır. Zira, sera gazı emisyonlarını sınırlamak için, Avrupa Birliği'nin (AB) önerdiği ortak karbon vergisinin veto edilmesinde lobicilik faaliyetlerinin doğrudan etkilerinin olduğu açık bir şekilde bilinmektedir (Newell ve Paterson, 1998: 685).

## 2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE BİLİM

İklim biliminin iklim değişikliğine ilişkin ortaya attığı kuramların bilimsel olup olmadığı konusu ilgili yazında farklı açılardan değerlendirilmektedir. Kimi görüşler, iklim biliminin sağlam bilimsel temellere dayandığını ifade ederken; kimi görüşler ise, iklim biliminin siyasi gücün etkisi altında kaldığını ve dolayısıyla, elde edilen bulguların güvensiz olduğunu dile getirmektedir. Bu açıdan bakıldığında, iklim bilimi son derece karmaşık ve kuramsal temelleri zayıf görünmektedir.

İklim değişikliğinin bilimsel temellerinin olduğunu iddia eden bütün iklim bilimcilerinin ortak görüşüne göre, ondokuzuncu yüzyılın ortalarından itibaren dünya sıcaklığının yaklaşık olarak 0.6 °C arttığı ve bunun yirmibirinci yüzyıl boyunca da artarak 1.4-5.8 °C düzeyine ulaşacağı ifade edilmektedir. Küresel olarak büyük risk ve tehdit oluşturması beklenen söz konusu sıcaklık artışının<sup>3</sup> kuraklık, sıtma gibi salgın hastalıkların yaygınlaşması, türlerin yok olması, deniz seviyesinin yükselmesi ve su kaynaklarının azalması gibi sonuçlarının olması beklenmektedir. Bilim adamları küresel ısınmaya paralel olarak ileri sürdükleri bu önermeleri insan kaynaklı olarak gördükleri sera gazlarına bağlamakta ve bunu, bilimsel bir kanıt olarak sunmaktadırlar.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Şüpheler olarak adlandırılan bazı çevreci araştırmacılar, insan kaynaklı sıcaklık artışını iyimser bir bakış açısıyla değerlendirmektedirler. Birbirine zıt görüşlere ait kanıtların toplamının karşılaştırılmasının sonucunda, iklim karamsarlığından daha çok iklim iyimserliğine doğru gidilmektedir. Zira, iklim değişikliği bitkilerin gelişimini hızlandırarak; tarımsal ürün miktarının artışı gibi tarımsal üretime olumlu katkı yapabilmektedir (Bradley, 2003: 77; Cole, 2003: 375).

<sup>4</sup> Ayrıntılı bilgi için bakınız, Walfson ve Schneider, 2002; Hare, 2005; King, 2004.

İklim bilimcilerin küresel ısınmanın giderek artmakta olduğuna ilişkin görüşü uluslararası kimi toplantılarda da destek bulmuştur. Örneğin, yeni kanıtlar ışığında, son elli yıl boyunca küresel ısınmanın sera gazlarının konsantrasyonunun artması nedeniyle ortaya çıktığı Hükümetlararası İklim Değişikliği Paneli'nin üçüncü değerlendirme raporunda da ifade edilmiştir (Wikipedia, 2005).

İklim değişikliği sorunsalının bilimsel formülasyonu küresel ısınmanın neden olacağı felaket senaryolarını tanımlamaktadır. Ancak, bu senaryoların ne kadar güvenilir olduğu konusu tartışmalıdır. Wolfson ve Scheneider'e (2002) göre, gelecek henüz meydana gelmediği için bu senaryoları kanıtlamak zordur. Tek bir dünya olduğu için bu konuda deney yapma olanağı da yoktur. Bu nedenle konu ne yanlıştır ne de doğrulanabilir olduğu için, geleneksel pozitivist bilimin ispat kriterlerine uygun değildir. Bu görüşler, şimdiki mevcut anlayışın izin verdiği ölçüde bilimsel yargılara dayanan sübjektif ihtimallerden ibarettir. Zira, geleceğe ilişkin iklimin güvenilir bir projeksiyonunu yapmak bir çok etkinin göz önünde bulundurulmasını gerektirir. Ne var ki, bu belirsizlikler ne şimdi ne de yakın gelecekte çözülebilecek gibi görünmüyor. Çünkü, iklim doğal olarak karmaşık<sup>5</sup> bir sistemden ibarettir.

Lucarini'ye (2002: 416) göre, iklim sisteminin açıklanmasına yönelik kullanılan Genel Sirkülasyon Modelleri'nde (GSMs) gerek model kurulurken hangi süreç ve geribildirimlerin seçileceği ve bunların nasıl açıklanacağına dair yapılan tercihler nedeniyle ortaya çıkan yapısal belirsizlikler ve gerekse bilgi yokluğundan kaynaklanan parametrik belirsizlikler söz konusudur. Bu, gelecekteki iklim değişiklikleri konusunda yapılan projeksiyonlarda kullanılan her bir modelin önsel olarak (a priori) yanlış veya açıklama gücü bakımından zayıf olduğunu gösterir. Dolayısıyla, iklim biliminin ulaştığı sonuçlara bilimin geleneksel geçerlilik (ispat) kriterlerini uygulamak zordur ve 100 yıl sonra ortalama sıcaklığın şu ya da bu kadar artacağına dair tahminleri şu an için bilimsel olarak doğrulamak veya yanlışlamak imkansızdır. İklim biliminin farklı epistemolojisi, tek ve kesin gerekirci (deterministic) cevapların değil, ihtimal ifade eden bir çok cevabın olacağını gösterir.

Buna göre, iklim değişikliği sorununun formülasyonundaki doğal değişkenlik, su buharı, güneş etkisi, aerosoller, bulut oluşumu, okyanus sirkülasyonları, ve iklim geribildirimleri gibi belli başlı belirsizlikler hakkında yeterli veri toplanmadan ve fiziksel süreçler anlaşılmadan politika analizinin temeli olacak güvenilir modeller oluşturmak olanaklı değildir. Nitekim, geleceği tahminde kullanılan hiçbir model bilimsel olarak ispat edilemez ve hiçbirini geçmiş sıcaklıklarda belli düzeltme ve tahminler

<sup>5</sup> İklim değişikliğini post normal bir durum olarak nitelendirenler, iklim sisteminin kesinlikle karmaşık bir sistem olduğunu, çok sayıda etkileşimi, alt sistemleri arasında geribildirimleri ve davranışlarında doğal indirgenmez tahmin edilemezlik unsurları ihtiva ettiğine işaret etmektedirler. Bu nedenle, karmaşık bir sistemden oluşan iklim değişikliğini bilimdeki geleneksel indirgemeci yöntemle formüle etmek doğru değildir (Saloranta, 2001: 395-6; Hulme ve Turnpenny, 2004: 113).

yapmaksızın tekrarlanması olanaklı görünmektedir (O’Keefe ve Kueter, 2004: 4). Bu nedenle, iklim stokastik bir sistem olup; iklim değişikliğini açıklayan simülasyon modellerinin sonuçlarını rassal (random) olarak düşünmek gerekir (Von Storch vd., 2001: 1194).

İklim değişikliğinin bilimsel temellerine duyulan kuşkunun artması, tartışmaların bir kısmını siyasal alana kaydırmış ve küresel ısınma konusunun siyasal olarak kurgulandığı savı ileri sürülmüştür. Sorunun tanımlanma biçimi ve siyasal gündeme girişi siyasal gücün kullanımını yansıtmaktadır. Bilim adamlarınca temin edilen bilgi politika yapıcılarını bilgilendirmek için kullanılmaktadır. Nasıl hareket edileceğine dair karar kamusal alanda alınmaktadır. Bu tür kararlar siyasaldır. Çünkü bunlar uluslararası demokrasinin baskılarına ve demokratik sürece tabidir. Bunun sonucu olarak, siyasal süreçte çıkarlar siyasetçiler, bürokratlar ve belli çıkar gruplarının lehinde kazanımları doğururken; maliyetler daha geniş ve az organize seçmen grupları arasında dağılır. Bu çıkarlar, mücadele etmeye değer olduğu için, çok iyi bililenmiş çıkar grupları politik alana egemen olur.<sup>6</sup>

### 3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE EKONOMİ

İklim değişikliğinin ekonomik yönü sera gazı etkisi yaratan karbon dioksit emisyonlarının Kyoto Protokolü’nde öngörülen oranlarda azaltılmasını kapsar. Emisyon oranlarının azaltılması ulus ekonomileri açısından önemli bir maliyet unsuru teşkil eder. Bu nedenle, emisyon indiriminin olası en düşük maliyetle elde edilebilmesi amacına yönelik olarak, Kyoto Protokolü’nde esneklik mekanizmaları geliştirilmiştir. Bunlar arasında en fazla tartışılan ve dikkati çeken esneklik mekanizması emisyon ticaretidir. Çünkü, Matthews ve Paterson (2005: 63) ve Damro ve Mendez’e (2003: 90) göre, emisyon ticareti iklim değişikliği politikalarının başlangıcı olarak kabul edilmekte ve uluslararası ölçekte emisyon indiriminin nasıl düzenleneceğini ifade etmektedir.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Ayrıntılı bilgi için bakınız, LeRochelle ve Spencer, 2001; Bate, 2001; Kellow, 2005.

<sup>7</sup> Kyoto Protokolü emisyon ticaretinin uygulanışını detaylı bir şekilde belirtmesine rağmen, kayıtların nasıl tutulacağına yönelik etkin ve detaylı kuralları içermemektedir. Bu yüzden, emisyon ticaretinin uygulanabilir olmasının en temel ön koşullarından birinin işlevsel, etkin ve şeffaf bir kayıt sisteminin kurulmasına bağlı olduğu ifade edilebilir. Michaelowa ve Koch’a (2001: 233) göre, genellikle, ulusal ve uluslararası düzeyde olmak üzere, iki katlı bir kayıt sistemi önerilmektedir. Ulusal kayıt sistemi asgari standart bilgi setinden oluşurken; uluslararası kayıt sistemi özel kurumlar ve ülkelerin desteğiyle elde edilen bilgi setinden meydana gelir. Bu, emisyon permilerinin sahteliğinin önlenmesine yönelik bir kayıt sisteminin uygulanması anlamını taşır. Dobes (1999: 82) ise, emisyon ticaretinin uygulanabilir olmasını ticareti yapılabilir permilerin öncelikle garanti edilen bir hak biçiminde hükümet tarafından permi sahiplerine sağlanması koşuluna bağlamaktadır. Permiler genellikle, yayılan gazdan daha az olduğu için, hükümetler yerel, ulusal ya da uluslararası düzeyde olmak üzere toplam emisyon miktarını kontrol etmesi gerekir. Permi ticaretinin başlayabilmesi için, bir piyasa fiyatı oluşmalıdır. Eğer, belirli gazların miktarı izin verilen düzeyi aşarsa ya emisyonlar azaltılır, ya da permilerin satın alınması seçeneği tercih edilir. Buna göre, kirleticiler kendileri açısından görece olarak en düşük indirim maliyetine sahip olan seçeneği tercih eder.

Gelişmiş ülkeler, yani Ek-B'de sayılan ülkeler, 2005 yılından itibaren sera gazları emisyonlarını olası en düşük maliyette azaltmak amacıyla, emisyon hakları ithal edebilme olanağı Kyoto Protokolü'nde öngörülmektedir. Çünkü söz konusu protokolde, ortak yürütme (Joint Implementation: JI), temiz kalkınma mekanizması (Clean Development Mechanism: CDM), uluslararası emisyon ticareti (International Emissions Trading), CDM projeleri olarak yaratılan sertifikalandırılmış emisyon indirimleri (Certified Emission Reductions: CERs) ve ortak yürütme projeleriyle ortaya çıkan emisyon indirim birimleriyle (Emission Reduction Units: ERUs), emisyon haklarının yaratılmasına izin verilmektedir (Michaelowa ve Koch, 2001: 233).

Bu kapsamda, AB'nin geliştirdiği Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Planı (ABETP)<sup>8</sup>, ilk aşaması 2005 yılından başlamak üzere, sera gazı emisyonları için bir ticaret çerçevesi oluşturur. Daha ileri aşamaları ise uluslararası anlaşmalara bağlıdır. ABETP'ye göre, AB elektrik ve enerji yoğun sanayi sektörlerinin toplam emisyonlarını belirleyerek, kurumlara dağıtmakla yükümlüdür. Bu bir kısıt demektir ve karbon dioksit emisyonu için bir değer belirlemek anlamını taşımaktadır. Eğer, belirlenen değer aşılsa, piyasa koşullarında söz konusu edilen mekanizmalarla çözüme gidilmesi öngörülür (RIIA, 2003: 10-12).

ABETP'nin tasarımı politik bir kabul ile, ekonomik etkinlik arasında pragmatik bir uzlaşmayı temsil eder. ABETP için bağlayıcı kurallar koymak amacıyla, yakın geçmişte Avrupa Çevre Bakanları tarafından yapılan anlaşma AB iklim politikası gelişiminde bir dönün noktası teşkil eder. Önerilen plan öncelikle, AB karbon dioksit emisyonlarının yaklaşık % 45'ini kapsar. Aslında, plan Kyoto Protokolü açısından Ek I emisyonlarının gittikçe daha büyük bir kısmını içerir. Bu plandaki gelişmelere paralel olarak, üye ülkelerin hükümetleri müzakere edilmiş anlaşmalar ve karbon/enerji vergilerini kapsayan bir dizi ulusal iklim politikalarını ortaya koyar (OECD, 2004: 129-130).

İlgili yazında, Kyoto Protokolü'nde öngörülen karbon dioksit indirim hedeflerinin elde edilmesinde ortaya çıkacak maliyetlerle, piyasa yapısı arasındaki ilişkiyi inceleyen çok sayıda çalışma yapılmıştır (Babiker vd., 2002; Manne ve Richels, 1999; Weyant ve Hill, 1999). Söz konusu çalışmalarda, emisyon ticaretinin olmadığı duruma göre, emisyon ticaretinin söz konusu olması halinde, emisyon indiriminden kaynaklanan maliyetlerin azalıp azalmadığı konusu araştırılmıştır. Buna göre, emisyon piyasası, emisyon permilerinin ticaretinin yapılıp yapılmamasına bağlı olarak, üç farklı piyasa yapısına göre analiz edilmektedir.

Genellikle Emisyon Tahminleri ve Politika Analizi" (The Emissions Prediction and Policy Analysis: EPPA) modelinin kullanıldığı çalışmalarda, emisyon piyasasının analizi, Çizelge 1'de tanımlanan 12 bölge temel alınarak

<sup>8</sup> İlk ve tam bir ulusal emisyon planı olan ABETP, farklı tarihlerde olmak üzere, Avrupa Parlamentosu tarafından 10 Ekim 2002'de, Avrupa Konseyi tarafından ise 9 Aralık 2002'de onaylandı. RIIA'ya (2003: 13) göre, ABETP uluslararası emisyon ticaretine bağlı olmak koşulu ile, Kyoto Protokolü'nden bağımsız bir şekilde de yürütülebilir.

yapılmaktadır. Burada, Ek B kapsamında olan altı bölgeden yalnızca beş bölge, Kyoto yükümlülüklerine zorlanmaktadır. Çünkü, altıncı bölge Eski Sovyetler Birliği'nde emisyonlar, toplam düzeyin altında olduğu tahmin edilmiştir. Burada Eski Sovyetler Birliği yükümlülükleriyle önceden tahmin edilen emisyon miktarı arasındaki fark “hot air” olarak tanımlanmaktadır.<sup>9</sup>

Çizelge 1: EPPA Modelinde Tanımlanan Bölgeler

Ek B Bölgesi	Ek B dışı Bölgeler
1: USA: ABD	7: EEX: Enerji İhraç Eden Ülkeler
2: JPN: Japonya	8: CHN: Çin
3: EU: Avrupa Birliği	9: IND: Hindistan
4: OOE: Diğer OECD Ülkeleri	10: DAE: Dinamik Asya Ülkeleri
5: EET: Doğu Avrupa	11: BRA: Brezilya
6: FSU: Eski Sovyetler Birliği	12: ROW: Dünyanın Diğer Bölgeleri

Kaynak: Zhang, 2000.

Hiç emisyon ticaretinin olmadığı ilk durumda, Ek B ülkelerinin Kyoto Protokolü yükümlülüklerini yerine getirdikleri otarşik piyasa koşulları geçerlidir. Firmaların emisyon indirim maliyetinin yüksek olduğu kabul edilen söz konusu piyasada, üretim maliyetleri artar. Yani, salt kendi bireysel çabasıyla emisyon indirim hedefini tutturmakla yükümlü Ek B ülkelerinin ürettikleri mal ve hizmetlerin maliyetinin artacağı kastedilir. Bu ise, Ek B bölgesiyle ticari ilişki içinde bulunan Eski Sovyetler Birliği'ni ve Ek B dışı ülkeleri olumsuz olarak etkiler. Ek B ülkelerinin kendi aralarındaki emisyon permilerinin ticaretini yaptıkları ikinci durumda, emisyon indiriminden doğan maliyetler azalır ve Eski Sovyetler Birliği için ihracat geliri olanağı ortaya çıkar. Üçüncü durumda ise, Ek B dışı ülkelerin, Ek B ülkelerine emisyon permilerini satarak ihracat geliri elde eder. Dolayısıyla, Eski Sovyetler Birliği ile birlikte, Ek B dışındaki ülkelerin de içinde bulunduğu küresel ölçekte emisyon ticareti söz konusu olur

Ellerman vd. (1998), ve Ellerman'ın (1999), EPPA modeline göre, üç farklı piyasa yapısını analiz ettikleri çalışmalarında, emisyon ticaretinin olmadığı ilk piyasa yapısı söz konusu olduğunda, Kyoto ile yükümlü bölgelerde emisyon indiriminin toplam maliyeti 120 Milyar Dolar olarak hesaplanmaktadır. Ek B ülkeleri arasında emisyon ticaretinin olduğu ikinci piyasa durumunda, Kyoto hedeflerini karşılamamanın maliyeti 56 Milyar Dolar azalarak 120 Milyardan 54 Milyara gerilemektedir. OECD bölgeleri permi ithal ederken; Doğu Avrupa ve Eski Sovyetler Birliği permi ihraç etmektedir. Küresel ticaretin geçerli olduğu son piyasa yapısında ise Kyoto amaçlarını başarmamanın maliyeti, diğer iki piyasada oluşan indirim maliyetlerine (120

<sup>9</sup> Ayrıntılı bilgi için bakınız, Yang vd., 1996; Babiker vd., 2000a; Ellerman ve Wing, 2000; Babiker vd., 2004.



Milyar \$, 54 Milyar \$) göre çok düşük olarak gerçekleşmekte ve 11 Milyar \$'a düşmektedir. Ek B dışındaki bölgelerden büyük miktarda permi arzı, Ek B ticaretinin geçerli olduğu piyasa fiyatından çok daha düşük bir piyasa fiyatını (24 \$/ton) doğurmaktadır. Bu fiyatta, OECD+Doğu Avrupa yükümlülüklerinin %71'i yükümlü olmayan bölgelerden ithal edilen emisyon permileriyle karşılanmaktadır.

#### 4.SONUÇ

İklim değişikliği konusunun bilim ve ekonomi perspektifinden yapılan incelemede şu temel sonuçlara varılmıştır:

Yazında, iklim değişikliğinin bilimsel temellerinin geçerliğine ilişkin ortak bir görüşün olduğunu ifade etmek zordur. İklim değişikliğinin bilime dayalı formülasyonuna göre, küresel sıcaklık ondokuzuncu yüzyılın ortalarından itibaren artmaya başlamış; yirmibirinci yüzyıl boyunca da artarak devam edeceği ifade edilmiştir. Küresel ısınmaya ilişkin olarak öne sürülen bu önerme insan kaynaklı sera gazlarına bağlanmakta ve bu, bilimsel bir kanıt olarak sunmaktadırlar. Bunun yanısıra, iklim değişikliğinin bilimsel formülasyonu küresel ısınmanın neden olacağı kuraklık, sıtma, salgın hastalıklar gibi bu ve benzeri felaket senaryolarını tanımlamakta ve uluslararası ölçekte acil önlemlerin alınmasını tavsiye etmektedirler.

Ancak, iklim değişikliğinin bilimsel kesinliğinin olmadığını iddia eden yaklaşımlara göre, iklim biliminin ulaştığı sonuçlar bilimin geleneksel geçerlilik kriterlerine uymadığı gibi; yüz yıl sonra ortalama sıcaklığın ne kadar olacağına yönelik tahminleri şu an için bilimsel olarak doğrulamanın ve yanlışlamanın zor olduğu unutulmamalıdır. Üstelik iklim değişikliğini açıklayan modellerin gerekli bilgiyi kapsamaması nedeniyle belirsizlikler içermekte bu ise, modellerin açıklama gücünü zayıflatmaktadır. Bu ve benzeri nedenler iklim değişikliğine duyulan kuşkunun artmasına yol açmış; tartışmaları siyasal alana kaydırmıştır. Nitekim, iklim değişikliğinin bilimsel kesinliğinin olmamasını gerekçe gösteren Amerika Birleşik Devletleri, Kyoto Protokolü'nü imzalamamıştır.

Bu nedenle olguların, değerlerin ve çıkarların tartışmalı olduğu iklim değişikliği konusunda sorunların bilimsel açıdan çözülmesi yakın vadede olası gözükmediği için, belirsizlik altında küresel ısınma gibi büyük bir riske karşı ne tür çözümlerin üretileceği siyasal demokratik süreçlerin işletilmesine bağlı olacaktır.

İklim değişikliğinin ekonomik yönü ise, genel olarak sera gazlarının emisyonlarının azaltılması temelinde kurgulanmıştır. Kyoto ile yükümlü ülkeler açısından emisyonların azaltılması önemli bir maliyet unsuru oluşturmaktadır. Maliyetlerin azaltılmasına yönelik olarak söz konusu protokolda esneklik mekanizmaları geliştirilmiştir. Bunlar arasında en dikkati çeken emisyon ticaretidir. Emisyon ticaretinden Kyoto ile yükümlü olan gelişmiş ülkeler kadar, gelişmekte olan ülkelerin de çıkarı söz konusudur.

Ancak, karbon dioksit emisyonlarının azaltılması, bundan kaynaklanacak maliyetler ve emisyon ticaretine ilişkin yaklaşımların temel aldığı ekonomik model çalışmaları ülke ekonomilerinin önceden var olan çarpıklıklarını göz ardı ettiği ve ortaya attığı varsayımların gerçek yaşamdan kopuk olduğu kimi eleştirel yaklaşımlarda dile getirilmektedir. Bundan dolayı, modellerin temel dayanak noktalarını oluşturan varsayımların geçerliliğine kuşku ile yaklaşılmaktadır. Çünkü, her ülkenin koşulları ve her sektörün yapısının farklı olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, ülkelerin emisyon indirimine yönelik ulusal politikaları belirgin değildir. Sektörel fark gözetmeksizin, daha yüksek enerji maliyetlerine sahip olan temel endüstriler ile düşük maliyetle çalışan endüstrilere tek tip bir karbon vergisinin uygulanması üretimi olumsuz yönde etkiler. O zaman, yüksek enerji maliyetlerine sahip endüstriler, uygulanacak bir karbon vergisi ve diğer düzenlemelerden en alt düzeyde etkilenmesi sağlanmalı ve bunlara yönelik özel politikalar geliştirilmelidir (Sarget, P. vd., 2004; Babiker, vd., 2001).

Eleştirel yaklaşımların diğer kısmı ise, emisyon ticaretine temel teşkil eden emisyon indirimi hesaplamalarında 1990 yılı düzeyinin rasyonel olmadığı yönünde odaklanmaktadır. Babiker ve Eckaus'a (2002: 400). göre, emisyon sınırları küresel ısınmanın izin verilebilir bir düzeyinde uzlaşmayla tespit edilmelidir. Yani, sera gazları kabul edilebilir düzeylerde belirlenmeli ve nihai tercih edilen değerler diğer ekonomik amaçlara da bağlanmalıdır. Bu hesaplamaları yapmak oldukça zor olmasına rağmen, tahmini bir değer olarak elde etmek mümkündür. Emisyon kısıtlamaları için bütün hedefler ortaya konduktan sonraki mantıksal aşama vergi oranlarını belirlemektir.

#### KAYNAKÇA

1. ANDERSON, R. (1996), "Questionnaire on the Politics of Global Warming by the Research Manager," *American Petroleum Institute*.
2. BABIKER, M. H. D. vd. (2001) "The Welfare Costs of Hybrid Carbon Policies in the European Union," *MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change Report*, No: 74, Cambridge, MA.
3. BABIKER, M. H. D. vd. (2002), "The Evolution of a Climate Regime: Kyoto to Marrakech," *Environmental Science and Policy*, 5(3), 195-206.
4. BABIKER, M. H. D. ve R. S. ECKAUS (2002) "Rethinking the Kyoto Emissions Targets," *Climatic Change*, 54, 399-414.
5. BATE, R. (2001), "The Political Economy of Climate Change Science: A Discernible Human Influence on Climate Documents", <http://accessible.iea.org.uk/files/upld-article3pdf?pdf> (16.05.2005).
6. BABIKER, M. H. D. vd. (2004), "Is International Emissions Trading Always Beneficial," *The Energy Journal*, 25(2), 33-56.

7. BÖHRINGER, C. ve A. LÖSCHEL (2003), "Market Power and Hot Air in International Emissions Trading: the Impacts of US withdrawal from the Kyoto Protocol," *Applied Economics*, 35, 651-63.
8. BRADLEY, R. L. (2003), *Climate Alarmism Reconsidered*, The Institute of Economic Affairs, London.
9. COLE, M. A. (2003), "Environmental Optimists, Environmental Pessimists and the Real State of the World – An Article Examining the Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the World by Bjorn Lomborg", *The Economic Journal*, 111, 362-380.
10. DAMRO, C. ve P. L. MENDEZ (2003), "Emissions Trading at Kyoto: From EU Resistance to Union Innovation," *Environmental Politics*, 12(2), 71-94.
11. DOBES, L. (1999), "Kyoto: Tradable Greenhouse Emission Permits in the Transport Sector," *Transport Review*, 19(1), 81-97.
12. EDWARDS, P. N. (1999), "Global Climate Science, Uncertainty and Politics: Data-Laden Models, Model-Filtered Data", *Science as Culture* 8 (4), 437-472.
13. ELLERMAN, A. D. (1999), "Obstacles to Global CO<sub>2</sub> Trading: A Familiar Problem," *MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change*, Report No: 42, Cambridge, MA.
14. ELLERMAN, A. D. vd. (1998), "The Effect on Developing Countries of the Kyoto Protocol and CO<sub>2</sub> Emission Trading," *MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change*, Report No: 41, Cambridge, MA.
15. ELLERMAN, A. D. ve I. S. WING (2000), "Supplementarity: An Invitation for Monopsony?," *The Energy Journal*, 21(4), 29-59.
16. ENDS *Report* (1992), "Carbon Friendly Industrialists," Nisan: 207.
17. GRUBB, M. (1989), "The Greenhouse Effect: Negotiating Targets," *Royal Institute of International Affairs*, London.
18. HARE, B. (2005), "Communication on Global Warming: The Ball is Now in the US Court", *Global Change, Peace and Security*, 17 (1), 87-94.
19. HULME, M. ve J. TURNPENNY (2004), "Understanding and Managing Climate Change: The UK Experience", *The Geographical Journal*, 170 (2), 105-115.
20. KELLOW, A. (2005), "The Greenhouse and the Garbage Can: Uncertainty and Problem Construction in Climate Policy", *Uncertainty and Climate Change: The Challenge for Policy*, Occasional Paper 2/2005, Ed: Zillman, J. W., McKibbin, W. J. ve Kellow, A., Academy off Social Sciences in Australia, Canberra, ss.50-64.

21. LAROCHELLE, M. ve P. SPENCER (2001), "Global Warming Science: Facts vs. Fiction" *Consumers' Research*, July 2001, 10-14.
22. LUCARINI, V. (2002), "Towards a Definition of Climate Science" *Int. J. Environment and Pollution*, 18 (5), 413-422.
23. MANNE, A. ve R. RICHELIS (1999), "The Kyoto Protocol: A Cost-Effective Strategy for Meeting Environmental Objectives?," *The Costs of the Kyoto Protocol: A Multi-Model Evaluation. The Energy Journal*, (Special Issue): 1-23.
24. MATTHEWS, K. ve M. PATERSON (2005), "Boom or Bust? The Economic Engine Behind the Drive for Climate Change Policy," *Global Change, Peace and Security*, 7(1), 59-83.
25. MICHAELOWA, A. ve T. KOCH (2001), "An International Registration and Tracking System for Greenhouse Gas Emissions Trading: Elements, Possibilities, Problems and Issues for Further Discussion," *Journal of Environmental Policy and Planning*, 3, 233-44.
26. NEWEL, P. ve M. PATERSON (1998), "A Climate for Business: Global Warming, the State and Capital," *Review of International Political Economy*, 5(4), 679-703.
27. Nordhause, W. D. ve G. YOHE (1983), "Future Paths of Energy and Carbon Dioxide emissions," İçinde: *Changing Climate*, National Academy Press, Washington DC.
28. O'KEEFE, W. ve J. KUETER, (2004), "Politics and Science: Is Science Politicized?," G. C. Marshall Institute Policy Outlook, May 2004, [www.marshall.org/pdf/materials/213.pdf](http://www.marshall.org/pdf/materials/213.pdf) (16.05.2005).
29. OECD. (2004), "OECD Global Forum on Sustainable Development Emissions Trading," *CATEP Country Forum*, Paris.
30. PIELKE, R. A. (2004), "What is Climate Change?" <http://sciencepolicy.colorado.edu/admin/publication-files/resourse-486-2004.09.pdf> (16.05.2004).
31. REILLY, J. vd. (1987), "Monte Carlo Analysis of the IEA/ORAU Enerji/Carbon Emissions Model," *The Enerji Journal*, 8(3), 1-29.
32. RIIA Report (2003), "EU Emissions Trading Challenges and Implication of National Implementation," Kasım.
33. RIIA Report (2003), "EU Emissions Trading Challenges and Implication of National Implementation," Kasım.
34. ROBINSON, J. ve A. SHAW (2004), "Imbued Science: Science-Policy Interaction in the IPCC", Proceedings of the 2002 Berlin Conference on the Human Dimension of Global Environmental Change 'Knowledge for the Sustainability Transition The Challenge for Social Science' Global Governance Project, Ed: Biermann, F., Campe, S. ve Jacob, K., Amsterdam, 143-153.

35. SALORANTA, T. M. (2001), "Post Normal Science and the Global Climate Change Issue", *Climatic Change*, 50, 395-404.
36. SARGET, P. vd. (2004), "The Cost of Kyoto Protocol Targets: The Case of Japon", *MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change, Report No:112*, Cambridge, MA.
37. UNCTAD. (1992), "Tradeable Entitlements for Carbon Emissions Abatement," Genova.
38. Von STORCH, H. Ve vd. (2001), "Noise in the Climate System-Ubiquitous, Constitutive and Concealing", *Mathematics Unlimited-2001 and Beyond*, Part II, Ed. Engquist, B. Ve Schmid, W., Springer Verlag.
39. WALFSON, R. ve S. H. SCHNEIDER (2002), "Understanding Climate Science", *Climate Change Policy: A Survey*, Ed: Schneider, S. H., Rosencranz, A. ve Niles, J. O., Island Press, Washington DC, 3-51.
40. WALFSON, R. ve S. H.CHNEIDER (2002), "Understanding Climate Science", *Climate Change Policy: A Survey*, Ed: Schneider, S. H., Rosencranz, A. ve Niles, J. O., Island Press, Washington DC, ss.3-51.
41. WALFSON, R. ve S.H. SCHNEIDER (2002), "Understanding Climate Science", *Climate Change Policy: A Survey*, Ed: Schneider, S. H., Rosencranz, A. ve Niles, J. O., Island Press, Washington DC, 3-51.
42. WEYANT, J. P. (1999), "The cost of the Kyoto Protocol: A Multi- Model Evaluation", *The Enerji Journal*, (Special Issue).
43. WEYANT, J.P. and J. HİLL (1999), "Introduction and Overview," The Costs of the Kyoto Protocol:A Multi-Model Evaluation," *The Energy Journal* (Special Issue): vii-xiiv.
44. WIKIPEDIA (2005), "Global Warming Controversy", [http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_warming\\_contraversy](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming_contraversy) (09.05.2005).
45. WIKIPEDIA (2005), "Global Warming Controversy", [http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_warming\\_contraversy](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming_contraversy) (09.05.2005).
46. YANG, Z., vd. (1996), "The MIT Emissions Prediction and Policy Analysis (EPPA) Model," *MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change Report*, No: 6, Cambridge, MA.
47. ZHANG, Z. (2000) "Estimating the Size of the Potential Market for the Kyoto Flexibility Mechanisms," *FEEM Working Papers*, No: 8, <http://papers.ssrn.com/>.