

KÜRESEL ISINMAYI ÖNLEMENE YÖNELİK ÇABALAR VE TÜRKİYE

Bahar ŞANLI*
Halil ÖZEKİCİOĞLU**

ÖZET

Bugün karşı karşıya olduğumuz küresel ısınma tehlikesi, atmosferde sera etkisi yaratan gazların yoğunlaşmasından kaynaklanmaktadır. Sıcaklık artışı ile birlikte buzulların erimeye başlaması, okyanuslardaki su seviyesinin yükselmesi ve tatlı su kaynaklarında görülen buharlaşma, doğal dengeyi bozmakta ve pek çok bitki ve hayvan türünün de yaşamını tehdit etmektedir.

Söz konusu gelişmeler, ülkeleri bu konuda önlemler almaya yöneltmiştir. 1970'lerden itibaren, atmosfere yayılan sera gazlarının kısıtlanması ve temiz enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması için uluslararası girişimler başlatılmıştır.

Ülkemizde ise, 1980'lerde başlayan sanayileşme hamlesi, sera gazı salınımlarında hızlı bir artış yaratmıştır. Türkiye A.B'ye uyum sürecinde gerçekleştirdiği düzenlemelerle küresel iklim sisteminin korunmasına yönelik önlemleri almaya başlasa da bu konuda bir devlet politikası belirlemek açısından oldukça geç kalmıştır.

Diğer yandan ülkemiz, küresel ısınmaya çözüm olarak görülen yenilenebilir enerji kaynakları bakımından oldukça zengindir. Ancak, bu kaynakların etkin şekilde işletilmesini sağlayacak teknolojik altyapıyı henüz kuramamıştır.

İklimsel değişimin önlenemesi, sera gazı salınımlarının azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin kullanılması ve çevre ile ilgili kanunların gerekli yaptırım gücüne kavuşturulmasıyla mümkün olabilir.

Anahtar Kelimeler: Küresel Isınma, İklim Değişikliği, Sera Gazı, Fosil Yakıt, Yenilenebilir Enerji.

* Yrd.Doç.Dr., İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, Beyazıt, İstanbul, e-mail: baharsanli@hotmail.com

** Arş. Gör., İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, Beyazıt, İstanbul, e-mail: hozekici@istanbul.edu.tr

ABSTRACT

The danger of global heating we face today is caused by the condensation of the gases which cause greenhouse effect in the atmosphere. Melting of glaciers, rising of the water level in the oceans, vaporization in the fresh water resources as the heat goes up, they all harm natural balance and threaten numerous plant and animal kinds.

These improvements led countries to take precautions in this matter. Effective 1970s, international efforts have been put forward in order to limit the greenhouse gas spread to the atmosphere and to promote usage of clean energy types.

As of our country, industrialization began in the early 1980s ended up with the rapid increase of the greenhouse gas emissions. Although Turkey has begun to take the precautions with the aim of protecting the global climate system, by the regulations made in the adaptation process to EU, she has been too late to form a state policy in this subject.

On the other hand, our country is very rich by means of renewable energy resources, which are expected as a solution to global heating. But, we haven't formed the infrastructure in order to run these resources effectively yet.

Avoidance of the climate change may be possible by decreasing greenhouse gas emissions, effective usage of the renewable energy resources and the laws about environment having necessary sanction power.

Key Words: Global Heating, Climate Change, Sera Gas, Fossil Fuel, Renewable Energy.

1. Giriş

Dünya gündemini son yıllarda oldukça meşgul eden küresel ısınma sorunu, aslında yeni bir durum değildir. Yıllardan beri bilim adamlarının dikkatini çekmeye çalıştığı bu büyük felaket, bugün tüm ülkeleri tehdit etmeye başlamıştır.

Sıcaklıkların yükselmesi, buzulların erimesine neden olurken, yeryüzünde daha fazla güneş enerjisinin kalması da, dünya genelindeki iklim sistemlerinin değişmesine ve gelecek yıllar için ekosistemde büyük tahribatlar yaratmasına neden olacaktır. Doğal dengenin bozulması, pek çok bitki ve hayvan türünü yok olma tehlikesiyle karşı karşıya getirirken; oluşacak su sıkıntılarında da, tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin zarar görmesi ve kıtlıkların ortaya çıkması beklenmektedir. Diğer yandan, kutuplardaki buzulların eriyerek okyanuslara eklenmesiyle dünya genelinde deniz seviyesinin yükselmesi, denize kıyısı olan ülkelerin kıyı şeridinin sular altında kalması tehlikesini de gündeme getirmektedir. Bahsedilen bu değişimin temel nedeni ise, atmosferde sera etkisi yaratan gazların artmasıdır.

Ülkelerin küresel rekabette söz sahibi olmak ve sanayileşmelerini en üst seviyeye taşıyabilmek için gösterdikleri çabalar beraberinde, karbondioksit, metan gibi zararlı gazların atmosfere salınımını da tetiklemektedir.

Ancak iklim bilimcilerinin gelecek yıllar için çizdikleri karamsar tablo, ülkeleri bilinçlenerek tedbir almaya yöneltmektedir. Bu kapsamda, dünyayı küresel ısınma tehlikesinden korumak ve yaşanabilir bir ortam sağlamak için 1970'lerin sonlarından itibaren uluslararası alanda girişimler başlatılmıştır.

Bu çalışmayla, gerek sosyal gerekse ekonomik açıdan, insanlık için büyük bir tehdit oluşturan küresel ısınmanın oluşumu incelenecek ve sonuçlarını şimdiden engelleyebilmek, en azından azaltabilmek açısından dünya genelinde alınabilecek tedbirlerden bahsedilecektir. Daha sonra ise, Türkiye'nin küresel iklim değişikliğindeki rolü ve bunu önlemeye yönelik hem ulusal hem de uluslararası çabaları ele alınacaktır.

2. Küresel Isınmanın Ortaya Çıkışı ve Gelişimi

İnsanoğlunun yerleşik düzene geçmesinden bu yana hiç değişmemiş gibi görünen dünya iklimi, aslında durgun bir yapıya sahip değildir. İklim bilimcilerinin yaptığı araştırmalar, dünyanın periyodik olarak yüzyıllar boyunca sıcak ve soğuk dönemler geçirdiğini ortaya koymaktadır. Bu dönemler arası geçişte, ekolojik sistemin de değişmesiyle birlikte yeni koşullara uyum sağlayamayan

bitki ve hayvan türleri yok olmuştur. Bazı iklim bilimciler, kıtalardaki kaymaların ve dağ oluşumlarının iklimi etkilediğini savunurken; bazı iklim bilimciler, bu değişimin yanardağ patlamalarından kaynaklandığını, bazıları ise güneşin manyetik alanındaki değişimlerin dünyanın aldığı enerji miktarını değiştirdiği için soğuma ve ısınmaların yaşandığı görüşündedirler (TÜBİTAK, 2007).

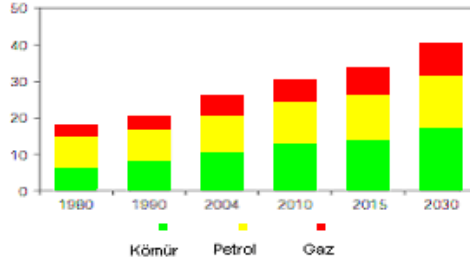
19.yy'ın ortalarından itibaren yapılan gözlemler ve tutulan kayıtlar, ortalama küresel sıcaklığın son 150 yılda 0.5-0.8°C arttığını ortaya koymaktadır. Buna, Sanayi devrimi ve 20.yy'daki hızlı sanayileşmenin atmosferdeki sera gazlarını sürekli olarak arttırmasının neden olduğu bilinmektedir. Söz konusu artış, doğal dengenin giderek bozulmasına yol açmaktadır (Atıcı, 2007).

Özellikle son 25 yılda Antartika kıtasının hissedilir oranda ısınması, Sibiry'a'nın Ortaçağ'a göre daha sıcak olması, deniz seviyelerindeki yükselmeler ve iklimsel aşırılıklar sera etkisinin bir sonucudur. Atmosferi oluşturan azot, oksijen, argon, karbondioksit, metan ve su buharı gibi gazların bileşimindeki değişikliklerle, havada biriken karbondioksit ve diğer gazların salınımı sera etkisi yaratarak yeryüzünün hızlı bir şekilde ısınmasına yol açmaktadır (TÜBİTAK, 2007). Dünyaya gelen güneş ışınlarının tekrardan dışarı gönderilirken karbondioksite takılması ve dışarı çıkması gereken ısının atmosferde kalması küresel ısınmanın en önemli nedenidir (TOBB, 2007:60).

Bilim adamları 19.yy'ın ortalarından bugüne kadar yaşanan küresel ısınmanın %60'ının özellikle fosil yakıtların kullanımıyla ortaya çıkan karbondioksit gazından kaynaklandığı konusunda görüş birliğine varmışlardır (TÜBİTAK, 2007). Çünkü veriler, sera gazlarının salınımındaki en önemli faktör olan (otomobil egzozlarından çıkan partiküller, fabrika bacalarından çıkan gazlar vb.) petrol, kömür ve yan ürünlerinin atmosferdeki karbondioksit gazını arttırdığını göstermektedir (Atıcı, 2007).

Grafik 1'den anlaşıldığı üzere, özellikle 2004-2030 yılları arasında fosil yakıtların (kömür, petrol ve doğal gaz) kullanımı sonucunda ortaya çıkan karbondioksit salınımlarının hızlı bir artış trendinde olduğu açıkça görülmektedir. Tahminlere göre 2030'lu yıllarda, kömürün petrolün de önüne geçerek ilk sıraya yerleşmesi beklenmektedir.

Grafik 1: Dünya’da Yakıt Türlerine Göre Karbondioksit Salınım Miktarları (Milyon/Ton)



Kaynak: IEA, World Energy Outlook, Global Energy Trends, 2006, Paris, s. 91

Fosil yakıtların kullanımının yarattığı karbondioksit salınımı dışında, arazi kullanım değişiklikleri, ormanlık alanların azaltılması, sanayileşme süreçleri ve özellikle çimento üretimi gibi faaliyetler, atmosferdeki sera gazlarının birikimini hızlandırmaktadır (DMİ, 2007).

Dengeli bir sera etkisi altında dünyanın sıcak ve yaşanabilir olması açısından büyük bir önem taşımaktadır. Şiddetli bir sera etkisi dünyayı çok sıcak bir gezegen yapabilirken; bu etkinin hiç olmaması ise yeryüzü sıcaklığının yaşamı güçleştirecek kadar düşük seviyelerde seyretmesine neden olabilmektedir (TÜBİTAK, 2007).

3. Küresel Isınmanın Genel Etkileri

Küresel ısınma, dünya genelindeki ekolojik sistemin bozulmasına sebep olurken beraberinde ekonomik, sosyal ve politik problemleri de getirmesi beklenmektedir. Gelecekte küresel ısınmayla birlikte dünyayı bekleyen değişimlerle ilgili senaryolar incelendiğinde aşağıdaki çarpıcı durumlar dikkati çekmektedir.

Dünya Bankası eski baş ekonomisti Nicholas Stern, Ekim 2006’da hazırladığı “The Stern Review” başlıklı raporunda, küresel ısınmanın ekonomik boyutuna dikkati çekerek; iklim değişikliğinin dünya ekonomisine maliyetinin 7 trilyon dolar civarında olacağını ifade etmektedir. Bugün için saptanan rakamın, mevcut dünya ekonomisinin %20’sine denk düştüğünü belirten Stern, eğer gecikmeden önlem alınırsa, bunun maliyetinin ise sadece dünya ekonomisinin %1’ine denk geleceğini iddia etmektedir (Uzunoglu, 2006:17).

İklim değişikliğinin beraberinde getireceği başlıca ekonomik problemler arasında, tarım ve orman ürünlerinde meydana gelecek

üretim düşüşleri, su kaynaklarının azalmasıyla baş gösterecek olan enerji sıkıntısının yanı sıra, turistik özelliklere sahip alanların sorunlu bölgelere dönüşmesi ve turizm sektörünün olumsuz etkilenmesi, yeni turistik alanlar yaratmak durumunda kalması sıralanabilir. Ayrıca az gelişmiş ülkelerin sahip olduğu zayıf altyapı ve hükümetlerinin ekonomi politikalarındaki başarısızlıkları nedeniyle, küresel ısınmayı önlemeye yönelik tedbirler alamamaları, bu ülkeleri krizlerin eşiğine getirmesi de beklenen ekonomik olumsuzluklar arasında yer almaktadır (Atıcı, 2007).

Diğer yandan, buzulların erimesi ve denizlerdeki su seviyesinin yükselmesi, alçak kıyı şeritleri ve küçük adalar için tehdit oluştururken; bölgesel yağış sistemlerinin kaymasıyla, tarımsal alanların dağılımının da değişmesi beklenmektedir (Rec, 2007). Yağışların yoğunlaşmasıyla baş gösterecek olan taşkınlar da, kıyı kesiminde toprak kaybına neden olarak tarımsal üretim üzerinde olumsuz etkilere sebep olacaktır. Küresel ısınmayla kendini gösteren yüksek sıcaklık artışları ise, aşırı buharlaşma yaratarak göl ve ırmak sularında %20'lere varan bir azalmayı beraberinde getirirken, bu değişime uyum sağlayamayan bitki ve hayvan türlerini azalma ve yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bırakacaktır. (Atıcı, 2007).

Sosyal açıdan bakıldığında ise, küresel ısınmayla birlikte yaşanması beklenen problemler arasında; başta Afrika ülkeleri olmak üzere pek çok ülkede kıtlıkların baş göstermesi ve sıtma gibi bulaşıcı hastalıkların dünya genelinde artarak kitlesel ölümlere neden olması sayılabilir (Uzunoğlu, 2006:17).

İklimsel değişimin, göçlerin artması, etnik sorunların şiddetlenmesi ve yeryüzündeki su havzalarının azalması ile su kullanımına yönelik anlaşmazlıkların baş göstermesi gibi politik problemlere de yol açması beklenmektedir (Kadioğlu, 2007:345).

Birleşmiş Milletler'in Şubat 2007'de yayınladığı “ Küresel Isınma Raporu” ise sıcaklık artışının dünya üzerindeki muhtemel etkilerine yönelik saptamaları ortaya koyarak, hükümetlerin politikalarını belirlerken esas alabilecekleri bir belge oluşturmayı amaçlamıştır. Rapor da ilk kez, küresel ısınmadan %90 insanların sorumlu olduğuna yer verilmiştir (BM, 2007).

2100 yılına kadar sıcaklık artışının yeryüzünde yaratacağı değişimlere yönelik saptamalar ise raporda şu şekilde özetlenmiştir; Kutup buzullarının erimesi, Antartika'yı yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bırakırken, Bangladeş ve Hollanda gibi pek çok kıyı şeridi ülkesinin de sular altında kalması söz konusu olacaktır. İklimin ısınması, sıcak hava dalgalarını ve şiddetli fırtınaları da beraberinde getirecektir. Diğer yandan raporda, sanayileşme ve gelişme hızının yavaşlatılarak sera gazları salınımının kontrol altına alınması durumunda bile, başlayan küresel ısınma ve deniz suyu seviyelerinin

yükselmesinin yüzyıllarca devam edeceği vurgulanmıştır (Cnnturk, 2007a).

Küresel ısınmanın söz konusu tüm olumsuz beklentilerinin yanında, bazı bölgeler açısından olumlu yönlerinin olabileceği yönündeki tahminler ise, Amerikan Newsweek Dergisi'nin Nisan 2007 sayısında ele alınmıştır. Araştırmaya göre; Norveç ve Finlandiya gibi soğuk iklime sahip ülkeler en şanslı grupta bulunmaktadır. İklimdeki ısınma, bu ülkelerde sadece tarım sezonunu uzatmakla kalmayıp, turizm sezonunun tüm yıla yayılmasına neden olacaktır. Bunun dışında, Grönland'ın tarih öncesi dönemde olduğu gibi tekrar yeşil alanlarına kavuşması, Sibirya'nın donmuş alanlarının küresel ısınmayla birlikte tarım ve hayvancılık açısından verimli hale gelecek olması, A.B.D'de 2.5C°'lik bir ısınmanın yıllık ölüm sayısını 40 bin kişi kadar azaltacağı beklentiler arasındadır. Ayrıca, Kanada, Rusya ve İskandinavya gibi soğuk iklim yapısına sahip ülkelerde kış soğğunun azalmasıyla, tarımsal üretimin artması ve ölümlerin azalması, ısınma maliyetlerinin de düşmesiyle ekonomik açıdan bu ülkelerin avantajlar sağlayacağı, olumlu beklentiler arasında yer almaktadır (Cnnturk, 2007b).

4. Küresel Isınmayı Önlemeye Yönelik Çabalar

İklim bilimcilerinin küresel ısınmayı tespit eden araştırmaları uzun yıllar öncesine dayanmaktadır. 1894 yılında Nobel ödüllü iktisatçı Arrhenius tarafından yayınlanan "İklim Değişikliği ve Riskleri Raporu" bu konuya dikkat çekmede bir ilk olarak karşımıza çıkmaktadır. 1930'lu yıllarda ise A.B.D'de, iklimdeki ısınmanın sera gazlarının artışıyla ilgili olduğu tespit edilmiş ve bu tespit Arrhenius'un raporuyla desteklenerek belgelenmiştir. 1950'lere gelindiğinde ise, Amerikan Milli Savunma Bakanlığı Pentagon'un isteği üzerine iklim değişikliği ile ilgili araştırmalara fon ayrılmasına karar verilmiştir. 1961 yılında, A.B.D ve Kanada, atmosferde yaptıkları ölçümlerle sera gazlarının her yıl arttığını gözlemlemişlerdir (Duygu, 2007:590).

1972 yılına gelindiğinde ise, İsveç'in Stockholm şehrinde yapılan "İnsan ve Çevre Konferansı"nda Roma Kulübü tarafından hazırlanan "Büyümenin Sınırları" raporunda ekonomik ve doğal çevrenin birbirlerine bağımlı olduğu ve ülkelerin kalkınma politikalarında yer alması gerektiği vurgulanmıştır (Toprak, 2006:148). Aynı yıl düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansında ise, ekoloji ve kalkınma arasındaki ilişkiyi ön plana çıkaran "Eko Kalkınma" politikası gündeme getirilmiştir (Alagöz, 2007: 3).

Bu gelişmelerin ışığında, küresel ısınmayı önlemeye yönelik uluslararası alandaki girişimler ise 1979 yılında başlamıştır. Dünya Meteoroloji Örgütü'nün düzenlediği “Birinci Dünya İklim Konferansı”nda durumun ciddiyeti ilk defa uluslararası bir platformda konuşulmuştur. Bunu takip eden dönemde, 1985 ve 1987 yıllarında Avusturya’da ve 1988 yılında Kanada’da yapılan toplantılarda, iklim değişiklikleri karşısında izlenmesi gereken politika alternatiflerinin geliştirilmesine karar verilmiştir. 1988 yılında Kanada’nın Toronto şehrinde yapılan “Değişen Atmosfer” konulu Toronto konferansında ise, karbondioksit gazı salınımlarının dünya genelinde 2005 yılına kadar %20 oranında azaltılması ve “İklim Sözleşmesi”nin çerçevesinin hazırlanmasına karar verilmiştir. Yine aynı yıl Malta’nın da çabalarıyla Birleşmiş Milletler genel kurulu “İnsanoğlunun Bugünkü ve Gelecek Kuşakları İçin Küresel İklimin Korunması” konulu Kararı yürürlüğe koymuştur. 1990 yılında İsviçre’nin Cenevre şehrinde yapılan “İkinci Dünya İklim Konferansı” ise, küresel ısınmanın zararlarının önlenmesine yönelik konferanslar arasında en önemli olanıdır. Bu konferansta “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi”nin oluşturulmasına ivedilik kazandırılması ve sera gazı salınımlarının belirli bir düzeyde tutulması yönünde anlaşmaya varılmıştır. 1992 yılında ise Brezilya’nın Rio de Janeiro şehrinde, atmosferde biriken sera gazlarının iklim sistemi üzerindeki tehlike yaratan insan kaynaklı etkilerini durdurmak ve gelişmiş ülkelerin insan kaynaklı sera gazı salınımlarını ise, gelecek için hedef bir yıl belirleyerek istenen seviyeye indirme çabalarına yönelik olarak Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı düzenlenmiştir (Kovancılar, 2001:10).

Konferansta, tüm ülkeleri bağlayıcı nitelik taşıyan iki önemli uluslararası sözleşme “Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi” ve “İklimsel Değişiklikler Çerçeve Sözleşmesi”, imzaya açılmıştır. Diğer yandan, bağlayıcılığı olmayan “Ormanların Sürdürülebilir Yönetimi Konusundaki İlkeler Bildirimi” kabul edilirken, konferans sonucu genel durumu açıklayan “Çevre ve Gelişme Üzerine Rio Bildirgesi” de yayınlanmıştır (Gündem21,2007a). Rio zirvesinin önemli bir yanı ise, çevre ile ekonomik büyümeyi birlikte ele almasıdır. Bir yandan doğal kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını sağlarken bir yandan da çevresel kaliteye önem veren ve gelecek nesilleri tehlikeye sokmadan nesillerinin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik bir model olan sürdürülebilir kalkınmanın, uluslararası alanda aktif bir politika haline dönüşmesi bu zirvenin ardından gerçekleşmiştir (Alagöz, 2007: 3). Zirvenin en önemli bildirelerinden olan “Gündem 21” ise, çevre ve ekonomik büyüme ilişkisiyle ilgili hedefleri gerçekleştirmeye yönelik bir adım olmuştur. Gündem 21 Bildirgesi üç ana bölümden oluşmaktadır (Gündem21, 2007a).

- Bunlardan ilki, küresel ısınmanın sosyal ve ekonomik boyutlarına yöneliktir. Gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir kalkınmaya ivme kazandırılmasına yönelik olarak uluslararası alanda işbirliğinin sağlanması, bu gelişmeyi destekleyen iktisat politikalarının özendirilmesi, tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi, demografik hareketlerin düzenlenmesi, insan sağlığını koruyucu tedbirlerin alınması, yerleşim bölgelerinin sağlıklı gelişiminin desteklenmesi ve çevre-gelişme-kalkınma ilişkisinin kurulmasıdır.

- Diğeri, çevre koruma ve kaynak kullanımına yöneliktir. Çeşitli tedbirlerle atmosferin korunması, toprak kaynaklarının planlanarak en uygun şekilde değerlendirilmesi, ormanların yok olmasına, çölleşmeye ve kuraklığa karşı mücadele edilmesi, sürdürülebilir tarımın yapılması, biyolojik çeşitliliğin korunması, su kaynaklarının koruma altına alınması, katı ve sıvı atıkların yönetimidir.

- Sonucusu ise, temel grupların arasındaki rol değişimidir. Hükümetlerin ortak kararı olan alanlarındaki hedef, politika ve uygulama araçlarının etkin olarak hayata geçirilmesi konusunda destek verilmesidir. Bu durum sürdürülebilir kalkınmanın en önemli koşuludur.

Rio zirvesinin, “İklimsel Değişiklikler Çerçeve Sözleşmesi”ni imzaya açması, uluslararası alanda toplumların, küresel iklim sistemini korumak için attıkları ilk önemli yasal adım olarak kabul edilmektedir. Zirvenin devamı niteliğini taşıyan 1995 yılındaki “Berlin Toplantısı” ise, küresel ısınmayı önlemeye yönelik çabalarda başarılı sonuçların elde edilemediği bir toplantı olmuştur. “Berlin Buyruğu” olarak yayınlanan bildirme, karbondioksit salınımlarını 2000 yılından sonra küresel ölçekte sınırlandıran bir protokolü içermemektedir. Diğer yandan, OECD ülkeleri ve gelişmekte olan ülkelerin 2005 yılına kadar karbondioksit salınımlarını %20 azaltarak 1990 yılı seviyesine çekmeleri gerektiğini belirten protokol önerileri üzerinde de anlaşmaya varılamamıştır (Kovancılar, 2001:11).

1997 yılına gelindiğinde, atmosferdeki sera gazlarının iklim sistemine zarar vermeyecek seviyelerde tutulmasını amaçlayan bir diğer konferans, Japonya’nın Kyoto şehrinde düzenlenmiştir. Birleşmiş Milletler “İklimsel Değişiklikler Çerçeve Sözleşmesi”ne dayandırılarak imzaya açılmış olan Kyoto Protokolü’nün (BBC, 2007a) yürürlüğe girmesi ise, sera gazı salınımlarının en az %55’inden sorumlu olan 55 ülkenin onayının tamamlanmaması nedeniyle 2005 yılına kadar gecikmiştir. Protokolü imzalayan üye ülkeler, sera gazı salınımlarını düşürmeyi taahhüt etmektedirler. Protokol, 2012 yılına kadar başta karbondioksit ve metan gazı olmak üzere atmosfere salınan sera gazlarında 1990 yılı seviyesinden %5.2 oranında bir indirime gitmeyi hedeflemektedir (TOBB, 2007:61).

2006 yılı Aralık ayı itibarıyla 169 ülkenin imza attığı bu protokolden, dünyada atmosfere en fazla sera gazı yayan ülke olan A.B.D ise (BBC, 2007a), Kyoto'nun mali olarak çok fazla yük getirdiği ve gelişmekte olan ülkeleri yanlış yönlendirdiği gerekçesiyle 2001 yılında çekilmiştir. Protokolde imzası bulunmayan gelişmiş ülkelerden bir diğeri ise Avustralya'dır. A.B.D ve Avustralya'nın bu anlaşmanın dışında kalması, 2012 yılı için hedeflenen 1990 yılı değerlerinin %5.2 altına indirilmesi amacına engel teşkil etmektedir. Diğer yandan, sera gazı salınımlarında önde gelen A.B.D'nin bağımsız hareket etmesi, küresel iklim sistemleri üzerindeki tahrip edici etkilerinin tahminlerin çok üzerinde olduğunun da bir göstergesidir (TOBB, 2007:62).

Kyoto protokolü ile, kısa vadede düşük sera gazı salınımları hedefini tutturabilmek amacıyla; verimli enerji kullanımına geçilmesi, ısı ve elektrik için rüzgar enerjisi, kömür yerine doğal gaz, güneş ışığı gibi sistemlerin kullanımının arttırılması gerekmektedir. Ayrıca, karbon vergisi uygulamaları ve ticaret sisteminde değişiklikler de sera gazı salınımlarını azaltmada rol oynamaktadır. Ancak bu hedeflere ulaşmada, yeni teknolojilerin geliştirilmesi ön şarttır. Çevreye duyarlı yeni teknolojiler üretilmeden, gerek hükümetlerin, gerek sanayilerin gerekse toplumların Kyoto'nun hedeflerine ulaşması imkansız gibi görünmektedir. Yeni teknolojiler, ciddi kamu AR-GE harcamalarını, yeni sanayilerin altyapılarının kurulması gibi maliyet artışlarını da beraberinde getirerek, hükümetlere ek mali sorumluluklar yüklemektedirler (Bjorn ve Azar, 2005:1574).

Ekonomik açıdan bakıldığında ise, uygulanan iklim politikalarının büyümeye zarar vereceği ve GSYİH'yi azaltacağı yönünde görüşler yaygın olarak kabul görmektedir. Bunun temeli, Neoklasik ekonomik modele dayandırılmaktadır. Neoklasikler, ekonominin optimal dengede olduğunu, sera gazı salınımlarını düşürmenin ise negatif ekonomik etkiler yaratarak büyümeyi azaltacağını ileri sürmüşlerdir. Teknolojik gelişmeyi hızlandırmaya ve yenilenebilir enerjileri teşvik etmeye yönelik her türlü girişim ise, bu görüşe göre ekonomi üzerine maliyetler yüklemektedir. Bu yaygın görüşe rağmen, pek çok devlet sera gazı salınımlarını azaltmak için bazı tedbirleri yasal çerçeveye oturtabilmişlerdir (Karine ve Peterson, 2005:60).

1980'li yıllarda Kuzey Avrupa ülkelerinin bazıları, fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan karbondioksit salınım miktarı üzerinden alınabilecek olan "karbon vergileri"ni tartışmaya başlamıştır. Finlandiya ve Hollanda'da 1990 yılından itibaren, İsveç'te ise, 1991 yılından itibaren fosil yakıt kullanımından kaynaklanan karbon salınımlarına, "karbon vergisi" uygulaması başlatılmıştır. Küresel ısınma ve iklimsel değişikliklerin beraberinde getirdiği

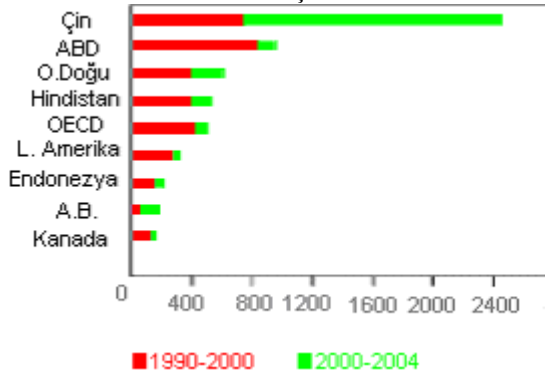
sorunların ciddiyetine rağmen, kullanımının sadece birkaç ülkeyle sınırlı kaldığı “karbon vergisi”nin, dünya genelinde uygulanması konusunda tam bir uluslararası uzlaşmaya da varılamamıştır (Kovancılar, 2001:17).

Kyoto Protokolü’nün temel prensiplerine bakıldığında; hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler tarafından imzalanan bu protokolde, sera gazlarının salınımindan sorumlu olan ve olmayan ülkeler iki ayrı grupta sınıflandırılmıştır. Sera gazlarından sorumlu olan ülkeler, salınımlarını, protokolün belirlediği sınırların dışına çıkaracak olurlarsa, bu fazla için “karbon kredisi” bulmak zorunda kalacaklardır. Özellikle AB’de başlayan bu uygulama karbon kredisi ticaretini ve borsasını da ortaya çıkarmıştır (Bjorn ve Azar, 2005:1574).

Protokol çerçevesinde, sera gazlarının denetimi için ulusal daireler kurulmuştur. Japonya, Kanada, İtalya, Hollanda, Almanya gibi gelişmiş ülkelerde ise “karbon kredisi” için bütçeden pay ayrılmaktadır. Alınan çeşitli tedbirlere rağmen, sera gazı salınımlarını düşürmede pek çok Avrupa ülkesinin istenilen başarıya ulaşamaması, küresel bazdaki endişeleri arttırırken; bu durumun sorumluları da aranmaya başlanmıştır (BBC, 2007).

Karbondiyoksit salınımlarındaki en dikkat çekici dalgalanmalar, Grafik 2’den de görüldüğü gibi 2000-2004 yılları arasında gerçekleşmiştir. Ülkeler itibarıyla karbondiyoksit salınım artışı sıralamasında 1990-2000 yılları arasında A.B.D başı çekerken, 2000 yılından itibaren yerini Çin’e bırakarak ikinci sıraya düştüğü görülmektedir.

Grafik 2: Bölgeler İtibarıyla Karbondiyoksit Salınımlarının Artışı



Kaynak: IEA, World Energy Outlook, Global Energy Trends, 2006, Paris, s. 90.

Çin, hava kirliliğinin en yüksek olduğu ülkelerden biridir. Dünya Bankası'nın 1980'li yılların ortalarında ve 1990'ların başlarında yaptığı araştırmalar, ülkede yüksek partikül ve sülfür dioksit oranının bulunduğunu göstermektedir. Bu oranlar, 1995 yılında Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği insan sağlığı standartlarının 2 ile 5 kat fazlası olarak saptanmıştır. Yine aynı yıl yapılan bir araştırmada, kömürün A.B.D'deki enerji kullanımının %26'sını oluştururken, Çin'de ise bu oranın %73'lere ulaştığı tespit edilmiştir. Çin'in atmosfere salgıladığı sera gazları incelendiğinde, nitrojen oksit ve karbon monoksitin oldukça yüksek seviyelerde seyrettiği saptanmıştır.

Özellikle motorlu araç kullanımlarından kaynaklanan nitrojen oksit, A.B.'den 10 kat daha fazla bir salınma neden olurken, karbon monoksit için bu oran 8 kat olarak tespit edilmiştir (Weisbrod, 1999:89).

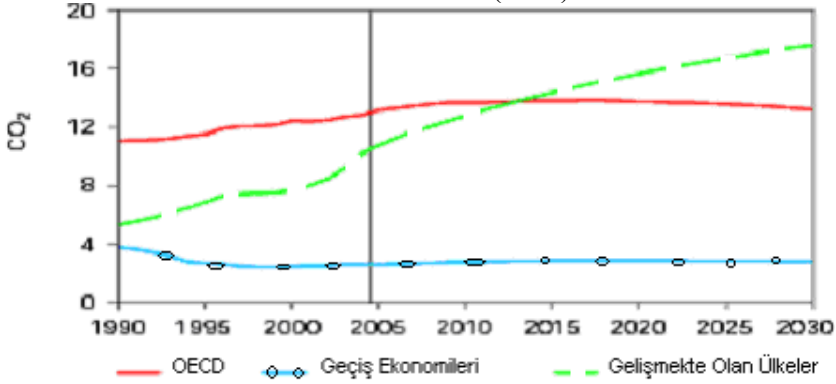
Küresel iklim sisteminin korunmasına yönelik hedeflerini tam olarak gerçekleştiremeye de Kyoto Protokolü, "İklimsel Değişiklikler Çerçeve Sözleşmesi"nin nihai amacına yönelik olarak atılmış önemli bir adımdır (Kovancılar, 2001:11).

Kyoto'nun ardından, yavaş yavaş iklimsel değişiklikleri önleme konusunda girişimler başlamıştır. 2001 yılında düzenlenen "Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli" raporunda, dünya sıcaklığının küresel olarak 2100 yılına kadar 1.4 ile 5.8C° arasında yükselmesinin beklendiği ifade edilmiştir (Uçak, 2007).

Yerkürenin yüzeyindeki bu ısınmanın ise, sera gazlarının yoğunluğunun artmasından kaynaklandığı ve ciddi bir tehdit oluşturduğu raporda belirtilmiştir. Bunlar arasında karbondioksit salınımlarının, diğer sera gazları arasında en yüksek orana sahip olduğu, yakıt tüketimindeki artışa bağlı olarak da oranın tahmin edilenden çok daha hızlı bir artış trendi içine girdiği dikkati çekmektedir. Başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere tüm dünyada, enerji kullanımıyla ortaya çıkan karbondioksit salınımının 21. yüzyılın ilk çeyreğinde hızlı bir artışa geçeceği bugünkü araştırmalarla da saptanmıştır (Doğan, 2005:63).

Grafik 3'den de anlaşıldığı gibi, 2004-2030 yılları arasında karbondioksit salınımlarında gerçekleşecek artışın sorumlusu olarak gelişmekte olan ülkeler görülmektedir. Bu ülkelerin salınım miktarlarının 2012-2013 yıllarından itibaren, OECD ülkelerinin üstüne çıkması beklenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerdeki yükselme trendinin en büyük sorumlusu ise, enerji talebindeki artış gösterilmektedir. Enerji ihtiyacının karşılanmasında, ağırlıklı olarak kömür ve petrolün kullanılması, bu ülkelerin sera gazı salınımlarını arttırmaktadır.

Grafik 3: Dünya Enerji Kullanımına Bağlı Olarak Karbondioksit Salınım Miktarları (2006)



Kaynak: IEA, World Energy Outlook, Global Energy Trends, 2006, Paris, s.188.

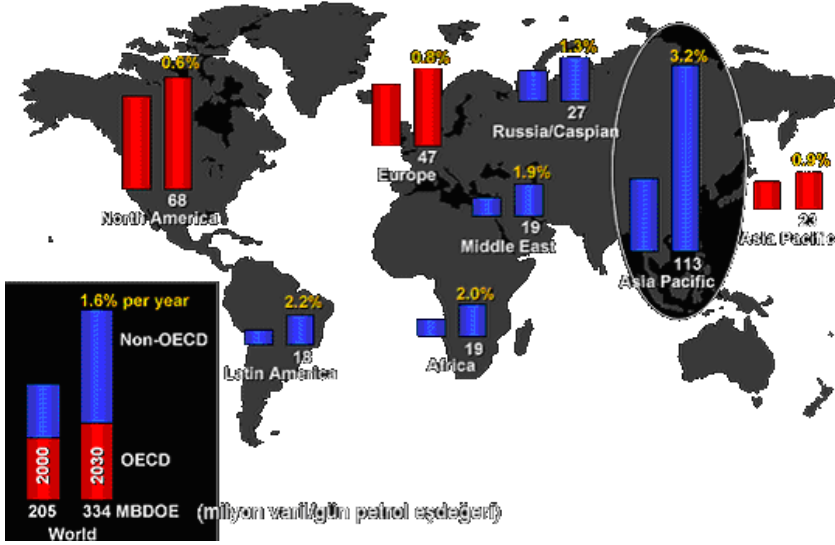
Küresel ısınmayı önlemeye yönelik uluslararası girişimlerden bir diğeri ise, 2005 yılı itibarıyla, Kanada'nın Montreal şehrinde yapılan "İklim Değişikliği Konferansı"dır. Bu konferansta, Kyoto Protokolü'nün benimsediği kararlar resmîyet kazanırken, 190 katılımcı ülkenin sera gazı salınım hedefleri belirlenmiş ve Protokol'ün ilk sürecinin sona ereceği 2012 yılına kadar bu hedeflerin tutturulması istenmiştir (Uçak, 2007:1).

2007 yılında gerçekleşen, Birleşmiş Milletler'in "Dünya İklim Konseyi" görüşmelerinin, ilk etabı Şubat ayında Fransa'nın Paris şehrinde düzenlenmiştir. Küresel ısınmaya yönelik bilimsel gözlemlerin açıklandığı bu konferansın ardından, ikinci olarak Nisan ayında Belçika-Brüksel'de toplanılmıştır. Konferansın bu ikinci etabında, küresel ısınmanın olası etkileri açıklanırken; üçüncü ve son konferans ise Tayland'ın başkenti Bangkok'ta düzenlenmiştir. Bu konferansta ise, ekonomik büyümeyi tehlikeye atmadan küresel ısınmayla mücadele edebilmenin yolları uluslararası alanda tartışmaya açılmıştır. Küresel ısınmanın yavaşlatılması ve etkilerinin azaltılmasına yönelik önlemlerin de konuşulduğu toplantıya, 120 ülkeden yaklaşık 2000 uzman katılmıştır (Gezeganimiz, 2007).

Ekonomik gelişimini engellediği gerekçesiyle Bangkok'taki konferansta görüşülen bazı maddelere karşı çıkan Çin'in ikna edilmesiyle görüş birliğine varılmış ve konferans sonunda bir rapor yayınlanmıştır. Raporla, küresel ısınmanın önüne geçilebileceği ifade edilmektedir. Bunun için öncelikli olarak, karbondioksit salınımının 2050 yılına kadar %50-%85 oranında azaltılması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, dünya genelinde ortalama sıcaklık artışının

2C°'yi geçmemesi için devletlerin GSYİH'larından sadece %0.12'lik bir pay ayırmaları gerektiği de raporda yer alan ifadelerden biridir. Diğer yandan, en geç 2015 yılına kadar küresel ısınmaya karşı önlem alınmazsa, kötü sonuçlarını da engellemenin mümkün olmadığı açıkça belirtilmektedir (DW, 2007).

Grafik 4: Dünya Enerji Tüketimi ve Bölgesel Talep Artış Tahminleri (2000-2030)



Kaynak: Necdet Pamir, "Enerji Arz Güvenliği ve Türkiye", Stratejik Analiz, Mart 2007, s.16.

5. Alternatif Çözümler

Dünya nüfusunun büyük çoğunluğunu oluşturan gelişmekte olan ülkelerin sanayileşme çabaları ve fosil yakıt tüketimindeki artışlar, diğer yandan güçlü sanayileşmiş ülkelerin, karbondioksit salınımlarını azaltma yönünde uluslararası çabalara katılmadaki isteksizlikleri, yeryüzünü küresel ısınma tehlikesiyle karşı karşıya bırakmaktadır.

Araştırmalara göre, 2000-2030 yılları arasında, yılda ortalama %1.6 civarında artış göstereceği tahmin edilen fosil yakıt tüketiminin, dünya genelindeki ağırlıklı payının yaklaşık çeyrek yüzyıl daha devam etmesi beklenmektedir (Pamir, 2007:16).

Grafik 4'ten de görüldüğü gibi, fosil kaynakların tüketimindeki artışın en yoğun olacağı bölge %3,2'lik artış oranıyla Asya-Pasifik bölgesidir. Önümüzdeki 25 yıl için bu sıralamayı, Latin

Amerika, Afrika ve Orta Doğu ülkeleri takip edeceği tahmin edilmektedir.

Özellikle iklim bilimcilerinin raporlarla ortaya koyduğu, iklim değişikliklerinin ürkütücü tablosu, dünyanın geleceğini kurtarmak için fosil atıklardan uzaklaşarak alternatif enerji kaynaklarına yönelmeyi tek çözüm yolu olarak karşımıza çıkarmaktadır.

Bu değişimi gerçekleştirmede ekonomistlerin çözüm önerisi ise, fiyatlandırma mekanizmasının devreye sokulması ve sera gazı salınımlarını engellemeye yönelik vergilendirme yoluna başvurulmasıdır (TOBB, 2007:61).

2007 yılı itibarıyla Birleşmiş Milletler'in düzenlediği "Dünya İklim Konseyi" görüşmeleri sonucunda hazırlanan raporda da, fosil yakıtların yıllık karbondioksit salınım miktarlarının 1990'larda ortalama 6.4 milyar ton karbon iken, 2000-2005 yılları arasında 7.2 milyar ton karbona yükseldiği ifade edilmiştir (BBC, 2007b).

Durumun ciddiyeti karşısında alternatif çözüm yolları aranırken, ekosisteme ek yükler getirmeyecek rüzgar, güneş gibi temiz enerji kaynaklarına geçilmesi; karbon salınımını azaltmaya yönelik olarak ise, nükleer enerji, hidroelektrik enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması bir çözüm yolu olarak karşımıza çıkmaktadır (Açıkbilgi, 2007). Diğer yandan, kömür kullanımından kaynaklanan karbondioksit gazlarının yeraltında veya okyanus diplerinde biriktirilmesi, maliyetli olmakla birlikte alternatif bir yöntem olarak önerilmektedir. Ayrıca, çevreye daha az zarar veren, hybrid (aracın düşük hızda seyrettiği zamanlarda benzin yerine elektrik kullanması) gibi otomobil teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması (TOBB, 2007:62), biyoyakıt denilen bitkisel yakıt tüketiminin artırılması da karbondioksit salınımını azaltmada etkili olmaktadır (Derki, 2007:8).

Tablo 1: Dünya Enerji Tüketiminde Kaynakların Payları (2006)

Petrol	% 36
Kömür	% 28
Gaz	% 24
Nükleer	% 6
Hidrolik/Yenilenebilir	% 6

Kaynak: Necdet Pamir, "Enerji Arz Güvenliği ve Türkiye" Stratejik Analiz, Mart 2007, s.16.

Dünya genelinde 2006 yılı itibarıyla enerji tüketimi açısından kullanılan kaynakların dağılımı Tablo 1'de görülmektedir. Enerji üretiminde kullanılan, birincil enerji kaynakları olarak da ifade edilen fosil yakıtlar, enerji tüketiminde de kömür, petrol, gaz gibi fosil enerji kaynaklarının payını %88 seviyesine çıkartmaktadır. Alternatif çözüm olarak görülen nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynaklarının dünya enerji tüketimindeki payı ise, %12 gibi düşük bir seviyede seyretmektedir. Çevreye duyarlı yeni teknolojilerin geliştirilmesiyle, ileriki yıllarda fosil yakıtların kullanımının azalması beklenmektedir.

5.1. Nükleer Enerji

Nükleer enerji, karbondioksit salınımının azaltılmasında önemli bir role sahiptir. Yenilenebilir bir kaynak olmamasına rağmen, mevcut teknolojilerle küresel ısınmayı önlemek için başvurulabilecek bir enerji çeşididir. Ancak, ileri nükleer enerji teknolojinin sadece dünyanın sayılı gelişmiş ülkelerinin sahip olması, bu enerji türünün yaygın olarak kullanılmasını engellemektedir (Açıkbilgi, 2007).

Yapılan bir araştırma, nükleer enerjinin geniş ölçekte kullanılması halinde bile 2000-2075 yılları arasında karbondioksit salınımlarında hedeflenen azalmanın üçte birinden daha fazlasını karşılayamayacağı yönündedir. Bu nedenle nükleer enerji kullanımının yaygınlaştırılması, küresel ısınmayı engellemede başvurulması gereken zorunlu yöntemlerden sadece birini oluşturmaktadır. Kısa vadede bu amacın gerçekleştirilmesi mümkün gözükmemekle birlikte, uzun vadede (yaklaşık 75 yıl), AR-GE faaliyetleri ile birlikte nükleer enerjinin ekosisteme olan yararları daha net saptanırken, teknolojisinin de sadece belli birkaç ülkeyle sınırlı kalmaması bu alternatif enerji türünün yaygınlaşmasına katkı sağlayacaktır.

Aşağıda (Tablo2) elektrik enerjisi üretiminde kullanılan kaynakların yarattığı sera gazı salınım miktarları görülmektedir. Fosil enerji kaynakları, yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer enerji arasında ortalama karbondioksit salınım oranı açısından, nükleer enerji ilk sırada yer almaktadır.

Tablo 2: Değişik Elektrik Enerjisi Üretim Seçeneklerinin Yol Açtığı Toplam Sera Gazı Salınımları

	En Düşük	En Yüksek
Kömür	966	1306
Doğal Gaz	439	688
Hidro	4	236
Güneş	100	280
Rüzgar	10	48
Nükleer	9	21

Kaynak:Bilge Özgener, “Küresel Isınma ve Nükleer Enerji”,Sürdürülebilir Kalkınma İçin Nükleer Enerjinin Önemi, Tasam Yayınları, 2006, s.121.

Çevreye verdiği büyük zararlar nedeniyle fosil yakıt kullanımının terk edilmesi için, ekosisteme duyarlı bütün enerji kaynakları ile ilgili AR-GE çalışmalarının yoğunlaştırılması gerekmektedir. Diğer yandan, nükleer enerjinin güvenli kullanımının sağlanması ve halk üzerindeki olumsuz imajının silinmesi çabalarının, uzun vadede nükleer enerjinin daha etkin ve yaygın kullanımına katkı sağlaması beklenmektedir (Zwaan, 2000:64).

5.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Küresel ısınmayı önlemede kullanılacak alternatif enerji kaynakları arasında yer alan ve çevreye en duyarlı enerji türü, “doğanın kendi evrimi içinde bir sonraki gün aynen mevcut olabilen enerji kaynağı” olarak tanımlanan yenilenebilir enerjilerdir (Uyar, 2007:1).

Ancak, dünya enerji ihtiyacının çok az bir kısmını karşılama potansiyeline sahip olan yenilenebilir enerjiler arasında (Açıkbilgi,2007), hidroelektrik enerjisi, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, bioenerji, hidrojen enerjisi, gibi enerji türleri yer almaktadır (Akay, 2007:1).

Hidroelektrik enerjisi, akarsu kaynaklarından elde edilen ekosisteme zarar vermeyen, yüksek teknoloji seviyesi gerektirmeyen bir enerji türü olmakla birlikte, kullanılabilir potansiyelinin büyük bir kısmı halihazırda kullanılmaktadır (Açıkbilgi, 2007).

Diğer yandan yine çevreyle dost ve kullanım alanı çok geniş olan bir enerji türü, güneş enerjisidir. Sera gazı içermeyen ve yeryüzüne ulaşan güneş ışığından elde edilen bu enerji, kurulumu için gerekli teknolojilerin yüksek maliyetli olması nedeniyle çok yaygın olarak kullanılmamaktadır (Açıkbilgi, 2007).

Rüzgar enerjisi ise, kirlilik yaratmayan ve çevreye verebileceği zararları minimum olan bir yenilenebilir enerji türüdür. Yeryüzünün %95’inden elde edilebildiği için kullanımı evrenseldir. Ancak verimliliği oldukça düşüktür (kandilli, 2007).

Jeotermal enerji, yer kabuğunun kilometrelerce derinliğinde, erimiş kayaların oluşturduğu mağma ısısı ile meydana gelerek yeryüzüne çıkmaktadır. Verimlilik açısından oldukça zengindir, maliyeti de düşüktür (kandilli, 2007).

Bioenerji, bitkisel ve hayvansal ürünlerden fotosentez yoluyla elde edilen enerji türüdür. Hidroelektrikten sonra dünya genelinde

elektrik enerjisi üretiminde kullanılan ikinci kaynaktır (Aslan ve Yamak: 2006:62).

Hidrojen enerjisi ise, üretim kaynakları bakımından oldukça zengindir. Yeryüzünün en basit elementi olan hidrojen gazından sağlanır. Fosil yakıtlardan olduğu gibi, güneş, rüzgar, hidrolik enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından da hidrojen enerji elde edilebilir (EİE, 2007).

AB, 2010 yılı için toplam enerji tüketiminin %12'sini ve elektrik tüketiminin %22'sini yenilenebilir enerji kaynaklarından elde etmeyi hedeflemektedir. Bazı ülkelerde yenilenebilir enerji kaynağı kullanım oranlarına bakıldığında ise; Fransa'da yenilenebilir enerjilerden elektrik enerjisi elde edilmeye 2006-2007 yılı itibarıyla başlanırken; Avusturya elektrik enerjisinin %70'ini, İsveç ise % 55'ini yenilenebilir kaynaklardan elde etmektedir. A.B.D'de ise, çevreye duyarlı enerji kaynaklarını teşvik etmek için elektrik üretimi ve dağıtımını yapan firmalara zorunlu yenilenebilir enerji standartları getirilmesi ve üreticilerine kw saat başına vergi iadesi uygulaması yapılmaktadır (TEMA, 2007a:3).

2020 yılı için hedef ise, dünya elektrik üretiminin %50'sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması şeklinde belirlenmiştir (Uyar, 2007:1).

Aşağıdaki Tablo 3 incelendiğinde; 2004 yılı itibarıyla enerji tüketimi açısından en düşük seviyede olan yenilenebilir enerji kaynaklarının 2030 yılı projeksiyonlarına göre, fosil yakıt kaynaklı enerji talebi artış oranlarının önüne geçerek, %54.3'lük bir artışla en çok enerji tüketim artışı yaşanan kaynaklar arasında yerini alması beklenmektedir.

Tablo 3: Dünya Enerji Tüketimi ve Tahminler

	2004	2015	2030	2004-2030	Genel Enerji Talebi*	%
Kömür	641	774	763	%0.7	-160	-17.3
Petrol	3228	3783	4 242	%1.1	-544	- 11.4
Gaz	1219	1487	1721	%1.3	-118	- 6.4
Elektrik	1236	1682	2121	%2.1	-294	- 12.2
Isı	255	280	306	%0.7	-18	- 5.4
Atık	1052	1168	1295	%0.8	-21	- 1.6
Diğer Yenilenebilir Enerjiler	7	33	93	%10.3	33	54.3
Toplam*	7639	9207	10542	%1.2	1122	%9.6

* milyon ton

Kaynak: IEA, World Energy Outlook, 2006, Paris, s.177.

İklimsel Değişimin önüne geçilmesinde, ekolojik sisteme ilave yükler getirmeyen, çevreye duyarlı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılmasını hedefleyen AR-GE faaliyetleri dünya genelinde yoğun olarak sürdürülmektedir. Bu konudaki en önemli görev ise, ileri teknik bilgi ve uzman işgücüne sahip olan gelişmiş ülkelere düşmektedir.

6. Küresel Isınmayı Önlemede Türkiye'nin Çabaları

Türkiye'nin özellikle 1980 yılından sonraki dönemde dışa açılmasının beraberinde getirdiği hızlı sanayileşme hamlesi enerji talebini yükseltirken, atmosfere bırakılan sera gazı miktarlarının da artmasına neden olmuştur.

Birleşmiş Milletler'in 2005 yılında yayımladığı bir raporda, Türkiye sera etkisi yaratan gazların salınımının en hızlı artış gösterdiği ülke olarak tespit edilmiştir. Yapılan araştırmada 40 ülkenin, 1990-2004 yılları arasındaki karbondioksit salınımları incelenmiştir. Hem ülkeler bazında hem de uluslararası alanda yapılan ölçümler, %74.4'lük artış oranıyla Türkiye'nin ilk sırada yer aldığını göstermektedir (Tablo 4).

Tablo 4: Türkiye'de Sera Gazları Salınımlarının Sektörlere Göre Dağılımı

	2001	2002	2003	2004
Enerji	196,02	204,02	218,00	227,43
Sanayi	21,20	23,42	24,12	26,45
Tarım	15,77	14,77	14,80	15,18
Atık	29,11	28,41	29,36	27,55
Toplam*	262,10	270,62	286,28	296,60
1990 yılına göre artış (%)	54,1	59,1	68,3	74,4

* milyon ton

Kaynak: : (TUİK, 2007a), “Sektörlere Göre Toplam Sera gazı Emisyonları”, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id_, (20.05.2007)

Ülkemizde tespit edilen bu yüksek artış oranının sorumlusu olarak fosil yakıt kullanımı, enerji sektörü ve sanayi sektöründen kaynaklanan salınımlar gösterilmektedir. 2004 yılı itibarıyla Türkiye'de sera gazı salınımlarının %81.5'lik kısmını 241.88 milyon

ton ile karbondioksit, %15.6'lık kısmını ise 46.29 milyon ton ile metan gazı oluşturmaktadır (Tablo 5).

Tablo 5: Türkiye’de Sera Gazları Salınım Miktarları

	2001	2002	2003	2004
Karbondioksit	207,38	216,43	230,99	241,88
Metan	48,70	46,87	47,76	46,29
Nitrit Oksit	4,84	5,41	5,25	5,49
Hidroflorokarbon	0,87	1,42	1,81	2,23
Kükürt heksaflorit	0,31	0,48	0,48	0,70
Toplam*	262,1	270,6	286,3	296,6

* milyon ton

Kaynak:(TUİK, 2007b), “Sera Gazı Emisyonları”, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=614, (20.05.2007)

Türkiye’de yaşanan ekonomik krizler, iklimsel değişiklikler, enerji sektöründen alınan yüksek vergiler, bu sektörden kaynaklanan salınımların dalgalı bir trend izlemesine rağmen sürekli olarak artmasına neden olmuştur.

1990-2004 yıllarını kapsayan Birleşmiş Milletler raporuna göre; sera gazı salınımlarındaki artışın sektörel bazda sıralaması yapıldığında, %124 ile enerji sektörü ilk sırada yer alırken bunu %82 ile imalat sanayi, %55.9 ile ulaştırma sektörü izlemektedir (CnnTurk, 2007c).

Tablo 6: Türkiye’de Elektrik Enerjisi Üretimindeki Yenilenebilir Enerji Kaynakları

	2005			2006			2007 *		
	Kurulu Güç	Ortalama Üretim	Fili Üretim	Kurulu Güç	Ortalama Üretim	Fili Üretim	Kurulu Güç	Ortalama Üretim	Fili Üretim
TERMİK	25 902	169 430	122 242	26 458	172 764	129 265	26 878	175 284	140 270
HİDROLİK	12 906	45 430	39 561	13 065	45 800	43 540	13 599	47 620	44 200
Jeotermal	15	110	94	23	162	95	23	162	90
Rüzgar	20	60	59	50	150	100	140	420	340
TOPLAM	38 843	215 030	161 956	39 596	218 876	173 000	40 640	223 486	184 900

* Tahmin

Güç: MW; Üretim: GWh

Kaynak: DPT, “Elektrik Enerjisinde Yakıt Cinslerine Göre Kurulu Güç, Üretim Kapasitesi ve Üretim Değerleri”, Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) 2007 Yılı Programı, Ankara, 2007, s.111.

Türkiye'nin 2006 yılı itibarıyla enerji talebinin %38'i petrolden, %27'si kömürden, %23'ü doğal gazdan karşılanırken, hidrolik ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payı ise %12 seviyesinde gerçekleşmiştir (Hekimler, 2007:1).

Ülkemizde elektrik enerjisi üretiminde kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları incelendiğinde ise (Tablo 6), söz konusu enerji kaynaklarının oldukça düşük bir oranda kullanıldığı görülmektedir. Hidrolik enerji, jeotermal ve rüzgar enerjisinin elektrik üretimindeki payının 2007 yılı itibarıyla 44630 GWh olarak gerçekleşmesi beklenmektedir. Bu rakam, termik santrallerde kömür ile yapılan 140270 GWh'lık üretimle karşılaştırıldığında ise, oldukça yetersiz kalmaktadır.

2006 yılı TÜİK verilerine göre; enerji ihtiyacının %70'inden fazlasını yaklaşık 28.5 milyar dolarlık ithalat yaparak karşılayan Türkiye, yüksek miktarda yenilenebilir enerji kaynaklarına sahip olmasına rağmen, bu kaynakların kullanıma açılabilmesi için gerekli teknolojik düzeye henüz tam anlamıyla ulaşabilmiş değildir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmak için AR-GE çalışmaları hızla sürerken, yenilenebilir enerji uygulamaları da desteklenmektedir. Bu çerçevede, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla enerji üretiminin özel sektör aracılığıyla gerçekleşmesini desteklemek için 5 Mayıs 2004 tarihinde imzalanan “Kredi Anlaşması” ile Dünya Bankası'ndan 200 milyon dolar kredi almamızı sağlanmıştır (Doğan, 2005:70).

Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı-2007 Yılı Programında da, yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitlendirilerek geliştirilmesine ve enerjinin etkin kullanımının sağlanmasına yönelik çalışmaların destekleneceği ifade edilmektedir (DPT, 2007:109).

Diğer yandan, ülkemizde sera gazı salınımlarının yarattığı iklimsel değişikliklerle ilgili yapılan araştırmaların son yıllarda artması da, bu konunun ciddiyetinin anlaşılması açısından önem taşımaktadır. Devlet Meteoroloji İşleri'nin 1951-2004 yılları arasını kapsayan sıcaklık ölçümleri araştırmasında, özellikle yaz aylarında Batı bölgelerimizde gözlenen sıcaklık artışlarında, yüksek şehirleşme oranının etkisi olduğu belirtilirken, kış ayları için yapılan analizlerde soğuma eğilimi de tespit edilmiştir. Bu soğumanın nedeni olarak, atmosferdeki toz miktarlarındaki artış gösterilmektedir. Yapılan analizler, küresel ısınmanın henüz ülkemiz için ciddi bir seviyede olmadığını göstermektedir (Karaca, 2007:3).

1992 yılında Birleşmiş Milletler'in düzenlediği, Hükümetler Arası Müzakere Komitesi toplantısında "İklimsel Değişiklikler Çerçeve Sözleşmesi" kapsamında hem sanayileşmiş ülkeler hem de geçiş ekonomisine sahip ülkeler sınıfında gösterilen; ancak sanayileşmiş ülkelerin uymakla yükümlü olduğu kurallardan sorumlu tutulan Türkiye, bu nedenle sözleşmeye taraf olmayı istememiştir. Daha sonra yapılan düzenlemelerle 2004 yılında sözleşmeyi onaylamıştır. Küresel ısınma konusundaki çalışmalarını 1995 yılından beri aralıksız olarak sürdüren ülkemiz (DPT, 2005:55), 1997 yılında imzalanan Kyoto protokolünü ise, henüz sanayileşmesini tamamlayıp gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşmadığı gerekçesiyle imzalamamıştır (Uçak, 2007:1).

Türkiye'nin 2003 yılında A.B'ye uyum süreci kapsamında hazırladığı "Ulusal Program"da, gerekli tüm uluslararası sözleşmelere taraf olunacağı ve bunların etkin şekilde uygulanmasını sağlayacak önlemlerin alınacağı ifade edilirken, küresel iklim sisteminin korunmasına yönelik olarak da, ülkemizin üzerine düşen sorumlulukları, artan nüfusun ihtiyaçlarını da dikkate alarak, gerçekleştireceği teminatı verilmiştir (Deltur,2007).

Ancak, 2005 yılında Montreal'deki "İklim Değişikliği Konferansı"na Türkiye'nin katılmaması ve iklim değişikliği konusunda belirlenmiş bir devlet politikasının bulunmaması, sera gazı salınımı yapan ülkeler sınıflandırmasında A.B.D ile aynı gruba dahil edilmesi ve 2012 yılına kadar sera gazı salınımlarını belirlenen hedefe çekmesi kararıyla sonuçlanmıştır (Uçak, 2007:1).

Türkiye'nin iklim değişikliğini önlemeye yönelik çabaları ve bir devlet politikası belirleme sürecinin başlatılması ise, 11-13 Nisan 2007 tarihinde ilki düzenlenen "Birinci Türkiye İklim Değişikliği Kongresi"nde tartışılmıştır. Kongrenin sonuç bildirgesinde yer alan temel önlemler arasında; ülkemizdeki sera gazı salınımlarının kısıtlanması amacıyla yönelik olarak, sanayi tesislerinde arıtma sistemlerinin kullanımının zorunlu hale getirilmesi, otomotiv sanayinde zararlı gaz üretimini azaltıcı tedbirlerin alınması, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönelik yatırımların yapılması, fosil yakıtların ısınma aracı olarak kullanımının azaltılması gibi konular da görüş birliğine varılmıştır.

Üzerinde anlaşmaya varılan tedbirlerin gerçekleştirilebilmesi için 2023 yılına kadar yapılması hedeflenenler ise; Kanunların gerekli yaptırım gücüne kavuşturulması, sera gazı salınımlarının sıkı denetimlerle baskı altına alınması, su yönetiminin tek elde toplanması, çevre koruma ve geliştirme projelerinin bilimsel gerçekler çerçevesinde yürütülmesi, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidrojen enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakların hızlı bir şekilde geliştirilmesi şeklinde belirlenmiştir (CnnTurk, 2007d).

Söz konusu çabaların, ülkemize sağlayacağı ekonomik katkılara bakıldığında ise, enerjinin daha etkin kullanılması ve fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına geçilmesiyle, dışa bağımlılığın azalması ve küreselleşen ekonomik düzende rekabet gücünün kazanılması sağlanacaktır. Diğer yandan, yerli enerji kaynaklarının kullanıma açılması, hem enerji ithalatını düşürecek hem de dışarı ödenen döviz miktarını azaltacaktır. Enerji kaynakları açısından dışa bağımlılığın azalması, ülkemizin politik karışıklıklar ve ekonomik krizlerden de daha az etkilenmesini sağlayacaktır (TEMA, 2007b).

7. Sonuç

İklimsel Değişiklikler üzerine yapılan araştırmaların hız kazandığı son dönemlerde, küresel ısınmanın başlıca sebebi olan sera gazlarının atmosfere yayılmasının insan faaliyetlerinin doğrudan bir sonucu olduğunun ortaya çıkması, ülkeleri ciddi tedbirler almaya yöneltmiştir.

Bu konuda uluslararası alanda Birleşmiş Milletler öncülüğünde başlatılan girişimler, ardı ardına yapılan uluslararası konferanslarla ses getirmeye çalışmıştır. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin katıldığı konferanslarda, atmosfere yayılan sera gazı salınımlarının azaltılmasını sağlamak amacıyla protokoller imzalanmıştır. Özellikle gelişmiş ülke ekonomileri üzerine ağır mali sorumlulukların yüklenmesi, başta A.B.D olmak üzere bazı gelişmiş ülkelerin tepkisini çekerek, onları protokoller dışında kalıp, bağımsız tedbirler almaya yöneltmiştir.

Uluslararası konferanslardan en önemlisi ise 1997 yılında gerçekleştirilen Kyoto Protokolü'dür. 2006 yılı sonu itibarıyla 169 ülkenin imzaladığı protokol, kısa vadede düşük sera gazı salınımları hedeflerini tutturabilmek için, fosil yakıtlar yerine verimli enerji kullanımını sağlayan, ekosisteme zarar vermeyen yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına geçilmesi ve doğada mevcut olan bu kaynakların işleme açılabilmesi için gerekli yatırımların bir an önce yapılmasını öngörmektedir.

Pek çok ülke, yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin kullanımına geçebilmek için gerekli düzenlemeleri yapmaktadır. Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidrojen enerjisi gibi kaynakların daha hızlı bir şekilde geliştirilerek, enerji ve elektrik tüketiminin bu kaynaklardan sağlanması amaçlanmaktadır.

Yeni teknolojilerin geliştirilmesi, yeni sanayi altyapılarının kurulması ve AR-GE harcamalarının arttırılmasının, ekonomik açıdan ülkelere büyük yükler getirdiği düşünülse bile, aslında iklimsel değişimin önüne geçilemezse ortaya çıkacak maliyetlerle

kıyaslandığında oldukça düşük kaldığı dikkati çekmektedir. 2007 yılı itibarıyla, Birleşmiş Milletlerin “Dünya İklim Konseyi” raporunda, dünya genelindeki sıcaklık artışının önlenmesi için devletlerin GSYİH’larından sadece %0.12’lik bir pay ayırmalarının yeterli olacağı ifade edilmektedir.

Türkiye’nin ise küresel iklim sisteminin değişimindeki rolü ve küresel ısınmayı önlemeye yönelik çabalarına bakıldığında, bu konuda bir devlet politikası belirlemede oldukça gecikildiği görülmektedir. 1980’li yıllardan itibaren hızlı bir ekonomik büyüme ve sanayileşme sürecine giren ülkemizde, sera gazı salınımlarındaki artışın son yıllar itibarıyla oldukça yüksek seviyelerde seyrettiği tespit edilmiştir. Bu durum özellikle fosil yakıt kullanımı ve enerji, ulaştırma gibi sektörlerinin faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları bakımından önemli bir zenginliğe sahip olmakla birlikte, bu kaynakları tam kapasite ile kullanıma açabilecek teknolojik seviyeye henüz ulaşamamıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin kullanımına geçilmesi, çevreyi koruma kanunlarının gerekli yaptırım gücüne kavuşturulması ve sera gazı salınımlarının denetim altında tutulması, iklimsel değişikliklerin önlenmesinde sadece ülkemiz açısından değil, tüm dünya ülkeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Bugün temiz enerji kaynaklarının kullanılabilmesi için yapılan harcamalar, yarın hem ülkelerin enerji ithalatını azaltarak ödemeler bilançosuna olumlu katkı sağlayacak ve gelişmekte olan ülkelerin dışa bağımlılıklarını azaltacak, hem de küresel ısınmayı önlemek ya da en azından etkilerini azaltmak için atılan önemli bir adım olacaktır.

KAYNAKÇA

(Açıkbilgi, 2007), “Küresel Isınma ve Enerji Problemi”, <http://www.acikbilgi.com/2007/02/06/kuresel-isinma-ve-enerji-problemi/>, (01.05.2007).

ALAGÖZ Mehmet, “Sürdürülebilir Kalkınmada Çevre Faktörü: Teorik Bir Bakış”, <http://www.akademikbakis.org/sayil1/makale/mehmetalagoz.doc>, Sayı:12, 2007.

ASLAN Nurdan ve Tahsin Yamak, “Türkiye’nin Enerji Sorununun Alternatif Enerji Kaynakları Açısından Değerlendirilmesi”, Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt:XXI, Sayı:1, 2006, İstanbul.

(ATICI Müjger, 2007), “İklim Değişikliği”, <http://www2.gantep.edu.tr/~ma28113/iklimdegisik.htm>, (06.02.2007).

- (BBC, 2007a), Kyoto, http://www.bbc.co.uk/turkish/europe/story/2005/11/051129_kyoto_explained.shtml, 2007.
- (BBC, 2007b), “İklim Raporunda Yeni Olan Ne?”, http://www.bbc.co.uk/turkish/news/story/2007/02/070202_climate_a_nalysis.shtml, (18.05.2007).
- BJORN A. Sanden, Christian Azar, “Near-Term Technology Policies For Long-Term Climate Targets- Economy Wide Versus Technology Specific Approaches”, *Energy Policy*, 33 (2005), 1557–1576.
- (BM, 2007), “Birleşmiş Milletler 2007 İklim Değişikliği Raporu”, <http://www.kuresel-isinma.net/birlesmis-milletler-2007-iklim-degisikligi-raporu.html>, (10.05.2007).
- (CNNTURK, 2007a), “Küresel Isınma İnsan Eliyle Yaratıldı”, (http://www.cnnturk.com/BILIM_TEKNOLOJI/BILIM/KURESEL_ISINMA/haber_detay.asp?PID=1600&haberID=295424, 07.05.2007).
- (CNNTURK, 2007b), “Küresel Isınmanın Faydaları da Var”, (http://www.cnnturk.com/BILIM_TEKNOLOJI/BILIM/KURESEL_ISINMA/haber_detay.asp?PID=1600&HID=1&haberID=332215, 08.05.2007).
- (CNNTURK, 2007c), “Türkiye’nin Sera Gazı Emisyonu Yükseldi”, http://www.cnnturk.com/BILIM_TEKNOLOJI/BILIM/KURESEL_ISINMA/haber_detay.asp?PID=1600&HID=1&haberID=313817 (06.05.2007).
- (CNNTURK, 2007d), “İklim Değişikliğine Karşı Ne Yapılmalı?”, http://www.cnnturk.com/BILIM_TEKNOLOJI/BILIM/KURESEL_ISINMA/haber_detay.asp?PID=1600&HID=1&haberID=338107 (06.05.2007).
- (Deltur, 2007), http://www.deltur.cec.eu.int/tmuk-kabu_turkeyl.html, (05.02.2007)
- (DERKİ, 2007), “Küresel Isınma Dosyası”, <http://www.derki.com/mambo/content/view/777/58/>, (06.02.2007).
- (DMİ, 2007), “Küresel Isınma”, <http://www.meteor.gov.tr/2006/kurumsal/ekitap/esintiler2-2sayfa16.pdf>, (27.04.2007).
- DOĞAN Seyhun, “Türkiye’nin Küresel İklim Değişikliğinde Rolü ve Önleyici Küresel Çabaya Katılım Girişimleri”, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, C.6, S.2, Sivas, 2005.
- (DPT, 2005), “Bin Yıl Kalkınma Hedefi Raporu Türkiye 2005”, DPT Yayınları, Ankara, 2005.
- (DPT,2007), “Elektrik Enerjisinde Yakıt Cinslerine Göre Kurulu Güç, Üretim Kapasitesi ve Üretim Değerleri”, Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) 2007 Yılı Programı, Ankara, 2007.

DUYGU A.Ergin, “Küreselleşme ve Çevresel Etkileri”, http://www.emo.org.tr/resimler/etkinlikbildirileri/56a18e0eacdf51a_ek.pdf, 2007, s. 590-591.

DÜRİYE Toprak, “Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Çevre Politikaları ve Mali Araçlar”, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl.2, S.4, Isparta, Güz 2006.

(DW, 2007), “İklimi Kurtarmak Mümkün”, <http://www2.dwworld.de/turkish/panorama/1.222163.1.html?maca=tur-aa-pano-921-rdf>, (18.05.2007).

(EİE, 2007), <http://www.eie.gov.tr>

ERSOY Nilgün, “Birleşmiş Milletler İklim Konseyi’nde Varılan Sonuç”,

<http://www.arkitera.com/news.php?action=displayNewsItem&ID=14451>, (06.05.2007).

(GEZEĞENİMİZ, 2007), “İklim Konseyi Tayland’da Toplandı”, <http://www.gezezenimiz.com/NewsTopic.asp?KategoriAdi=Uluslar%20Aras%C4%B1%20Toplant%C4%B1lar&idKategori=8>, (18.05.2007).

(GÜNDEM 21, 2007), http://www.la21turkey.net/modules.php?name=Downloads&d_op=viewdownload&cid=34, 2007.

IEA, World Energy Outlook, 2006, Paris.

HEKİMLER Alpay, “Türkiye’de Artan Enerji Gereksinimi Çerçevesinde Son On Yıldaki Ekonomik Gelişmeler”, www.konrad.org.tr/Enerji/05HEKIMLER.pdf, (02.06.2007).

KADIOĞLU Mikdat, Küresel İklim Değişimi ve Türkiye, 2. Baskı, Güncel Yayıncılık, İstanbul, 2007.

(KANDİLLİ,2007),<http://www.kandilli.boun.edu.tr/meteoroloji/enerji1.html>

KARACA Mehmet ve Ömer Lütfi Şen, “Küresel Isınma: Gerçekler ve Belirsizlikler”,

http://www.yerbilimleri.com/index.php?option=com_content&task=view&id=66&Itemid=1, (06.05.2007)

KARİNE Matthews_ And Matthew Paterson, “Boom or Bust? The Economic Engine Behind the Drive For Climate Change Policy”, Global Change, Peace & Security, Volume 17, Number 1, February 2005, p.59-75.

KOVANCILAR Birol, “Küresel Isınma Sorununun Çözümünde Karbon Vergisi ve Etkinliği”, Yönetim ve Ekonomi, C.8, S.2, Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Manisa, 2001, s.10.

ÖZGENER Bilge, “Küresel Isınma ve Nükleer Enerji”, Sürdürülebilir Kalkınma İçin Nükleer Enerjinin Önemi, Tasam Yayınları, 2006.

PAMİR Necdet, “Enerji Arz Güvenliği ve Türkiye”, Stratejik Analiz, Mart 2007.

PINAR Akay, “Enerji Kaynakları ve Yenilenebilir Enerji”, http://www.eie.gov.tr/turkce/en_tasarufu/en_tas_etkinlik/2005_bildiri/oturma7/PinarAkay.doc, (21.05.2007).

(REC,2007), “Küresel Isınma ve İklim Değişikliği”, http://www.rec.org.tr/sayfa_en.asp?id=40, (06.05.2007)

(TEMA, 2007a), “Güneş ve Rüzgar Enerjisi Artırımına Yönelik Teşvikler”, Değişen İklim Değil Enerji Olsun, 6 Mart 2007, İstanbul.

(TEMA, 2007b), “Güçlü Bir Ekonomi, Gelecekte Rekabet Gücü”, Değişen İklim Değil Enerji Olsun, 6 Mart 2007, İstanbul.

TOBB, “21.Yüzyılın Kabusu Küresel Isınma ve Kuraklık”, Ekonomik Forum, Ocak 2007.

(TUİK, 2007a), “Sektörlere Göre Toplam Sera gazı Emisyonları”, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id_, (20.05.2007).

(TUİK, 2007b), “Sera Gazı Emisyonları”, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=614, (20.05.2007).

(TÜBİTAK, 2007), “İnsanlık Geleceğiyle mi Oynuyor? İklim Değişiyor”, TÜBİTAK Bilim ve Teknik, Temmuz 2000, http://www.haberbilgi.com/bilim/cevre/kuresel_isinma07.html, (06.05.2007).

UÇAK Yıldız , “Türkiye’nin Küresel Isınma Eylem Planı: Kyoto Protokolü’na Adım Adım”, <http://www.arkitera.com/news.php?action=displayNewsItem&ID=14418>, (12.05.2007).

UYAR Tanay Sıtkı, “Yenilenebilir Enerji”, <http://www.bugday.org/article.php?ID=79>, (20.05.2007).

UZUNOĞLU Hande, “Küresel Isınmaya Dikkat”, AR-GE Bülteni, Kasım 2006.

WEİSBROD Roberta E., “Solving China’s Urban Crisis: China’s Transportation Energy Future”, Journal of Urban Technology, Volume 6, Number 1, 1999, Volume: 6, Number:1, pp. 89-100.

ZWAAN Bob van der, “Nükleer Güç ve Küresel Isınma”, The International Institute for Strategic Studies, Vol. 42, No:3, Autumn, 2000, pp.61-70.