

KÜRESEL ISINMA VE KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİ

Necmettin ÇEPPEL*
Celal ERGÜN**

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ
2. Sera Gazlarının Tanıtımı
3. Küresel Isınmanın Kanıtları
4. Küresel Isınmanın Ekolojik Sonuçları
5. Küresel Isınma ve Küresel İklim Değişimine Karşı alınabilecek Önlemlerin Belirlenmesi İçin Yapılan Uluslar arası Toplantılara İlişkin Kronolojik Açıklamalar
6. Ekolojik Değerlendirme
7. Kaynakça

1. GİRİŞ

Son 10 – 15 yıl içinde insanlığın temel ekolojik sorunlarına bir yenisi eklenmiştir. Bunun adı, “*Küresel Isınma ve Küresel İklim Değişimi*”dir. Bu olayın önemi; “*yeni bir atmosferik tehlike*”, “*artık dünyanın ateşi yükseliyor*” gibi ifadelerle vurgulanmaktadır. İnsan etkisinden kaynaklanan ve “*yapay iklim değişimi*” olarak da nitelenen bu sürecin, tüm canlılar ve cansız çevre için potansiyel tehlikelerle dolu olduğuna ve bu değişimin artık geriye çevrilemeyeceğine inanılmaktadır. (Hertsgaard 2001 ve Kadioğlu 2001)

Yapay iklim değişiminin, milyonlarca yıldan beri jeolojik devirlerde cereyan eden doğal iklim değişiminden tamamen farklı olduğu, bu nedenle bütün ülkelerin endişeye üzerinde durduğu bildirilmekte ve bu farklılıklar şu şekilde açıklanmaktadır:

1) Yapay iklim değişimi, insanların çeşitli aktivitelerinden kaynaklanmaktadır. Bu zararlı aktiviteler artan hızla devam ettiğinden, bu gelişimin potansiyel tehlikeler doğuracağına kesin gözüyle bakılmaktadır.

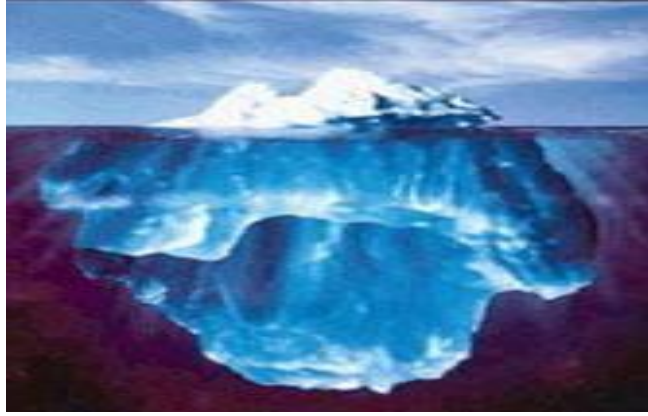
2) Jeolojik çağlarda meydana gelen iklim değişimi çok uzun zaman dönemlerinde (binlerce, hatta milyonlarca yıl) cereyan etmiştir. Oysa, yapay iklim değişimi 15 – 20 yıl gibi görece olarak çok kısa zaman periyodu içinde ortaya çıkmıştır. Bilim insanları bu konuda şu bilgileri vermektedirler:

Özel yöntemlerle (radyokarbon, pollen analizleri, dendroklimatolojik, vb) belirlenen uzak geçmişteki sıcaklıklarla, son 10 – 15 yılın (özellikle 1988 – 2002 yılları arası) belirlenen hava sıcaklıkları karşılaştırıldıklarında, son yıllardaki hava sıcaklığının şimdiye kadar 600 yıl içinde yaşanan sıcaklıkların en yükseği olduğu anlaşılmıştır.

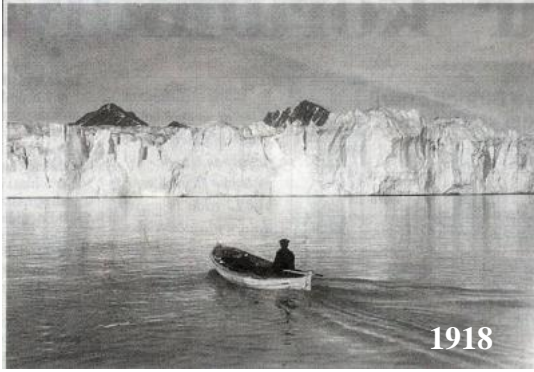
3) Küresel ısınmayı, jeolojik devirlerdeki ısınma veya soğuma gibi iklim değişiminden ayıran en önemli özelliklerden başka birisi de, bu değişimin bölgesel olmayıp, küresel olmasıdır. Gerçekten, hem kuzey, hem de güney kutbunda buzulların eşzamanlı olarak erimesi, aynı sürecin birçok ana karalardaki yüksek dağlarda cereyan etmesi, ülkemizde Nemrut, Süphan, Kaçkarlar’da buzulların erimeye başlaması küresel ısınmanın en belirgin kanıtıdır. (Resim 1 ve 2 ile karşılaştırınız)

* Orman Fakültesi, Emekli Öğretim Üyesi, İstanbul

** TEMA Vakfı Eğitim Bölümü Başkanı, İstanbul



Resim 1. Güney Kutup'undan Mart 2002 tarihinde koptuğu bildirilen ve 12 bin yıllık olduğu tahmin edilen son 30 yılın en büyük buzdağı Larsen – B buzdağı. (Hürriyet Gazetesi, Mart 2002)



Resim 2. Kuzey Kutbu yakınlarındaki Blomstrandbreen Buzulu'nun 1918 ve 2002 yılındaki durumları (Foto: Reuters).

Küresel ısınmanın aksine, doğal olarak jeolojik devirlerde cereyan eden soğuma ve ısınmalar ise lokal veya bölgeseldir ve ayrıca diğer bazı karakteristikler bakımından farklıdır; şöyle ki (Mitscherlich 1995):

- En eski buzul çağı yaklaşık 2,0 – 1,9 milyar yıl önce Kanada'da Huronik buzul çağı olarak yaşandı.
- 350 – 250 milyon yıl önce Güney Kutup'unda buzul çağı yaşanmıştı. O zaman Avrupa Ana Karası geniş tropik ormanlarla kaplıydı. Bu sırada Güney Afrika ve Güney Amerika ile Avustralya'da buzul çağı hüküm sürüyordu (Karbon ve perm jeolojik devirleri).
- 20,5 Milyon yıl önce, Güney Kutup'unun buzul sınırlarını 400 km kadar kuzeye ilerleten ayrı bir buzul çağı meydana gelmişti.
- En son olarak 2,4 milyon yıl önce son büyük buzul çağı yaşanmış ve zamanımızdan 10 bin yıl önce sona ermişti. Bu son buzul çağı Kuzey Avrupa'yı buzullarla kaplarken Anadolu yarımadası, her türlü canlıyı yaşatabilecek bir iklime sahipti.

Yukarıdan beri açıklanan ve dünyanın çeşitli yerlerinde gerçekleşen buzul çağları arasında (İnterglazial dönem) geçen zaman periyodunda sıcak iklimler de hüküm sürmüştür. Ancak bu dönemler için, "Bugünkü kadar sıcak olmamakla birlikte..." ifadesi kullanılmaktadır. Böylece, zamanımızda son 10 – 15 yıl içinde yaşanan sıcaklık derecesinin bunlardan daha yüksek olduğuna ve küresel çapta gerçekleştiğine işaret edilmektedir (Mitscherlich 1995). Bu açıklamalardan anlaşıldığına göre iklim değişimi milyonlarca yıldan beri devam eden bir süreçtir. Ancak son zamanlarda yaşanan küresel ısınma ve iklim değişimi, çok eskiden meydana gelen jeolojik devirlerdeki iklim değişimlerinden çok

farklıdır. O nedenle zamanımızdaki iklim ve sıcaklık değişimi şu şekilde tanımlanmaktadır: “Küresel ısınma, insanların çeşitli aktiviteleri sonucunda meydana gelen ve sera gazları olarak nitelenen bazı gazların atmosferde yoğun bir şekilde artması sonucunda, yeryüzüne yakın atmosfer tabakaları ile yeryüzü sıcaklığının yapay olarak artması sürecidir.” Küresel iklim değişimi ise, küresel ısınmaya bağlı olarak, diğer iklim öğelerinin de (yağış, nem, hava hareketleri, kuraklık, vb.) değişmesi olayıdır.

Tanımlamada söz konusu edilen sera gazları şunlardır: Karbondioksit, kloroflourkarbon gazları (CFC-11, HCFC-22, CF₄, vb.), metan, azotoksitleri, ozon ve su buharıdır. Sera gazları aynen seranın etrafını ve çatısını kaplayan camlar gibi, güneş ışınlarının büyük bir kısmının (dalga boyları 300 – 1500 milimikron olan ışınların) yer yüzüne kadar gelmesini engellemez (Kadıoğlu 2001). Ancak, güneş ışınları yeryüzüne çarpınca ısı enerjisine dönüştüğünde dalga boyları değişir. O nedenle sera gazları, bu ısı enerjisi dalgalarının yeryüzünden atmosfere doğru yükselmesine; başka bir ifadeyle, karasal ışıma (radyasyon) olayı ile atmosferin yüksek katmanlarına ulaşmasına engel olurlar. Hatta bu sera gazları yeryüzünden yükselen ısı enerjisi dalgalarının bir kısmını yutar, bir kısmını da yeniden yeryüzüne yansır (Şekil 1).



Şekil 1. Sera gazları ile küresel ısınmanın meydana gelişini açıklayan şematik görünüm. (TEMA Arşivi)

Sera gazlarının bu şekildeki etkisine, “Atmosferin sera etkisi” bu yolla meydana gelen ısınma olayına da, “Sera gazları etkisiyle küresel ısınma” denir. Bu olay, turfanda sebze ve çiçek yetiştirilen ve genellikle her tarafı cam veya plastikle kaplı olan sera veya limonluk denen mekânlarda da aynen cereyan ettiği için, bu şekildeki terimler kullanılmaktadır.

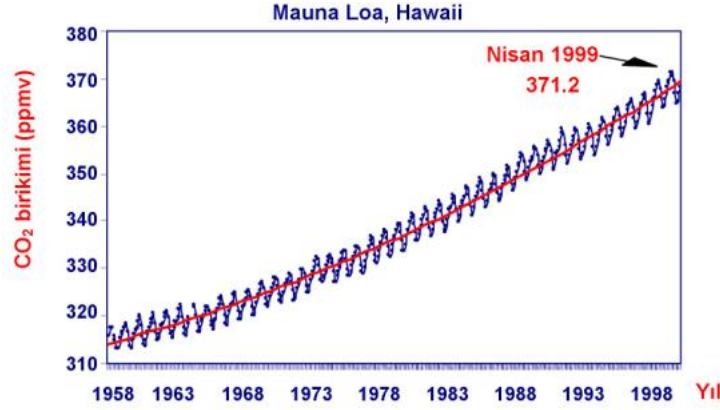
2. SERA GAZLARININ TANITIMI

Sera gazlarının adları biraz önce açıklanmıştı. Bunların nitelikleri, küresel ısınmadaki payları ve atmosferdeki yoğunlukları birbirinden farklıdır. O nedenle bunlar hakkında aydınlatıcı bilgi verilmesi yararlı görülmüştür (Çepel 2003).

Karbondioksit

Bu gaz, fosil yakıtların (petrol ve türevleri, kömürlerin ve doğal gazın) sanayide kullanılması sonucunda oluşarak atmosfere karışmaktadır. Atmosfere karışan karbondioksitin %80 – 85’i fosil yakıtlardan, %15-20’si de canlıların solunumundan ve mikroskobik canlıların organik maddeleri ayrıştırmasından kaynaklanmaktadır (Mitscherlich 1995). Bu nedenle sanayileşme devriminden önce atmosferdeki toplam karbondioksit miktarı 600 milyar ton tahmin edildiği halde, bugün bu miktarın yaklaşık 750 milyar tona çıktığı bildirilmektedir (Houghton et al. 1994’e göre Kadıoğlu 2001). Bir yandan fosil yakıt kullanımının hızla artışı, öte yandan fotosentez için tonlarca karbondioksit harcayan ormanların ve bitkisel

planktonların tahribi, atmosferdeki karbondioksit miktarını son 160 bin yılın en yüksek düzeyine ulaştırmıştır. Yapılan ölçmeler, bu artışın devam ettiğini göstermektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Hawaii, Mauna Loa istasyonu ölçme sonuçlarına göre atmosferdeki karbondioksitin sürekli artışı (Mitscherlich 1995, Flavin and Dunn 1998)

Bilim insanlarının son zamanlarda geliştirdikleri matematiksel bilgisayar modellere göre, CO₂ yoğunluğunun iki katına çıkması halinde küresel sıcaklığın 3°C artacağı hesaplanmıştır. Bu sonuç, karbondioksitin küresel ısınmadaki etki derecesinin ne kadar yüksek olduğu konusunda bir fikir vermektedir. Gerçekten sera gazları içinde karbondioksit, küresel ısınmada % 50 paya sahiptir. Bunun nedeni, hem miktarının çok hem de karbondioksit moleküllerinin atmosferdeki ömrünün 50 – 100 yıl gibi çok uzun olmasıdır. O nedenle küresel ısınmaya karşı alınacak önlemlerin başında karbondioksit salınımının azaltılması gelmekte ve bu hususta uluslar arası düzeyde olağanüstü çabalar harcanmaktadır.

Metan

Bu gaz organik artıkların oksijensiz ortamda ayrışması (anaerobik ayrışma) sonucunda meydana gelmektedir. Başlıca kaynakları pirinç tarlaları, çiftlik gübrelere, çöp yığınları ve bataklıklardır. Metan moleküllerinin ömrünün ve miktarının az olması nedeniyle, küresel ısınmadaki etki payı % 13 kadardır.

Azot Oksitleri

Bu sera gazının kaynakları egzoz gazları, fosil yakıtlar ve organik maddelerdir. Küresel ısınmadaki payı % 5'dir.

Kloroflourkarbon Gazları (CFC-H)

Bu sera gazları için doğal kaynak yoktur. Spreylerdeki püskürtücü gazlar, soğutucu aletlerde kullanılan gazlar, bilgisayar temizleyiciler, bu gazların başlıca yapay kaynaklarıdır. Küresel ısınmadaki payları % 22 oranındadır.

Ozon

Yeryüzüne yakın atmosfer tabakalarındaki ozon'un başlıca kaynağı, egzoz gazlarının 2/3'ünü oluşturan azotoksitlerin ultraviyole ışınları ile fizikoşimik reaksiyona girmesidir. Bu reaksiyon sonucunda bol miktarda ozon meydana gelir ve atmosferde birikir. Yalnız, bu gazın oluşumu egzoz gazlarına ve güneşin ışınlarına bağlı olduğu için (geceleri üretilmez) miktarı çok değildir. Küresel ısınmadaki sera etkisi % 7 kadardır.

Su Buharı

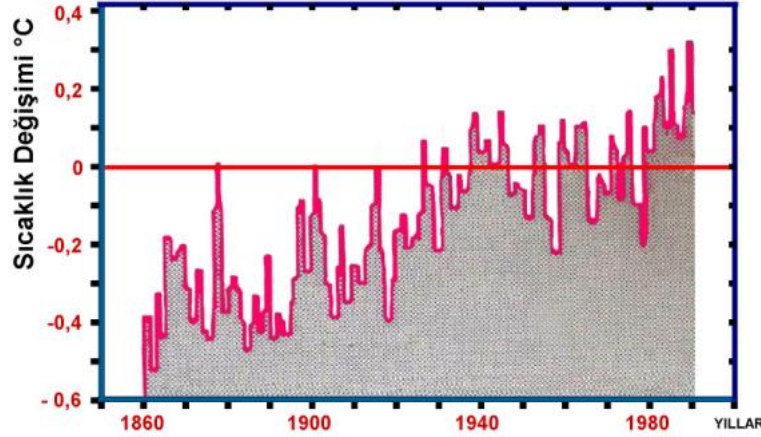
Küresel ısınmada sera etkisi bakımından en başta gelir. Ancak yeryüzüne yakın atmosfer içindeki miktarı çok nadir hallerde yükselir. Bol miktarda bulunduğu atmosfer

katmanı genellikle bulutların oluştuğu yükseklerdeki atmosfer tabakalarındadır. O nedenle daha çok güneşten gelen ışınları tutmada ve yükseklerde yansıtma (albedo) etkilidir.

Buraya kadar yapılan açıklamalardan anlaşılacağı üzere, küresel ısınmanın temel nedeni, bol fosil yakıt kullanılmasıyla atmosfere salınan karbondioksit miktarının çok yüksek miktarlara ulaşmasıdır. Miktar ve atmosferde kalma süresinin çok yüksek olması nedeniyle küresel ısınmada, sera gazları içindeki etki payı da çok yüksek olmaktadır (%50).

3. KÜRESEL ISINMANIN KANITLARI

Küresel ısınma olayı, genellikle fosil yakıt kullanımından meydana gelen yoğun karbondioksit emisyonu (salınımı) ile özdeşleşmiş bulunmaktadır (Şekil 2 ve 3).



Şekil 3. Atmosferdeki karbondioksit artışına koşut olarak hava sıcaklığının 1860 yılından beri artışı (Mitscherlich 1995, Şekil 2 ile karşılaştırınız).

Bu nedenle, böyle bir olayın varlığını kabul etme ve zararlarının önlenmesi, fosil yakıt kullanımının kısıtlanması anlamına gelecektir. Bu ise, özellikle sanayileşmiş ülkeler ekonomisi için çok yönlü olumsuz sonuçlar doğuracağından, bu ülkeler uzun süre küresel ısınma olayını inkâr etmişlerdir. Daha sonraları, bilim insanlarının ortaya koydukları kanıtlarla, böyle bir ısınma sürecinin başladığını kabul etmişler ancak, nedeninin fosil yakıt olmadığına ait çeşitli savlar ortaya atmışlardır. Bu ekolojik afetin önüne geçmek için uğraş veren bilim insanları, söz konusu bu savların doğru olmadığını somut örneklerle kanıtlamaya çalışmışlardır. Bunların başlıcaları aşağıda verilmiştir.

- Son yüzyılın en sıcak yazları son 10 – 15 yıl içinde yaşanmıştır. Örneğin 1990'lı yılların dört yılı içinde ölçülen sıcaklıklar (1991, 1994, 1995 ve 1998) meteoroloji ölçmelerinin yapıldığı 1860 – 1996 yılları arasında ölçülen sıcaklıkların en yüksek değerlerine sahiptir. 1998 yılında, son 1400 yılın en sıcak yılı yaşanmıştır (Kadioğlu 2004). Son 15 – 20 yılda ölçülen küresel sıcaklıkların ortalaması ise, çeşitli özel yöntemlerle belirlenen son 600 yılın en yüksek sıcaklık ortalaması olarak hesaplanmıştır.

- Küresel ısınmanın çok önemli başka bir kanıtı da kutuplarda ve yüksek dağlarda (Alpler, Himalayalar gibi) buzulların erimeye başlamış olmasıdır (Resim 3 ve 4 ile karşılaştırınız).



Resim 3. Alp Dağları'nda buzulların erimesi sonucunda açığa çıkan ve kayakçılar tarafından 1991 yılında bulunarak buz odasında korumaya alınan Buzadam Ötzi (Cumhuriyet Gazetesi Bilim ve Teknik Eki; 13.12.2003)



Resim 4. Güney kutbuna yakın Patagonya'da karasal buzulların 1928 – 2004 yıllarındaki durumlarının karşılaştırılması, buzulların hızla eridiğini ve dolayısıyla hava sıcaklığının arttığını göstermektedir (Vatan Gazetesi 30.01.2005).

Bu resim (Resim 4), yazarın 1957 yılı ilkbaharında İsviçre'nin yukarı Engadin bölgesine yaptığı inceleme gezisinde ilk olarak gördüğü karasal buzulu (Morteratsch Buzulu) anımsatmaktadır. Buzulların geriye çekilmesini inceleyen araştırmacılar tarafından verilen bilgilerin bir belgesi olarak yazar tarafından bu buzulun fotoğrafı çekilmişti (Resim 5). Ne yazık ki yaklaşık 50 yıl sonra, bu karasal buzulların bugünkü durumunu gösteren bir resim elimizde bulunmamaktadır. Ancak resim 3 ve 4 bu hususta bir tahmin yürütebilmemize yardımcı belgeler olarak kabul edilebilir.



Resim 5. İsviçre Alpleri, Ober-Engadin Bölgesindeki Morteratsch buzulları (Foto: Çepel, 1957).

Amerikan Kar ve Buz Verileri Merkezi (NSIDC) ölçümlerine göre, küresel ısınma ile ilgili şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Hürriyet Gazetesi, Dış Haberler Servisi, 20.03.2002):

- 1) Antartika’da son 50 yıl içinde hava sıcaklığı 2,5°C artmış ve 7 dev buzul kitlesinin alanı, 1974 yılından bu yana 13500 kilometrekare daralmıştır.
- 2) Yaklaşık 12 bin yıllık olduğu tahmin edilen 3250 kilometrekarelik, 200 metre derinliğinde, 750 milyon ton ağırlığında buz kütlesi ana parçadan ayrılmış ve binlerce aysberge bölünmüştür.
- 3) Larsen-B buzulu, son 5 yılda 5700 kilometrekarelik bölümünü kaybetmiştir.

- İzlanda Üniversitesi profesörlerinden Helgi Björnson, yaptığı araştırmalara dayanarak, İzlanda’nın % 8’ini kaplayan ve kutuplar dışındaki en büyük buzul olan Vatna dev buzulunun, 1930 yılından bu yana en yüksek erime hızına eriştiğini ve küresel ısınmanın böyle devam etmesi halinde, bu dev buzulun 100 yıl sonra yok olacağını ve bütün İzlanda’nın sular altında kalacağını, Ocak 2002 yılında bildirmiştir.

- Güney Kutbu’ndaki Thwaites büyük buzulundan 3400 kilometre karelik (Mayorka Adası kadar) buz kütlesi kopmuştur (22.03.2002). Bu haber “Güney Kutbu eriyor” başlığını taşıyordu (Cumhuriyet Gazetesi 22.03.2002).

4. KÜRESEL ISINMANIN EKOLOJİK SONUÇLARI

Küresel ısınma ve buna bağlı olarak meydana gelen iklim değişikliği sürecinin yaratacağı veya yaratmış olduğu ekonomik, ekolojik ve sosyolojik sonuçlar, dünyanın her yerinde henüz tam anlamıyla yaşanmamıştır. O nedenle, bu sürecin potansiyel tehlikeleri tam anlamıyla kavranılamamıştır. Ancak, bilim insanları yapmış oldukları araştırmalarda, insanların bu tehlikelerle er geç karşılaşacağını ve bunların yaratacağı sonuçların neler olabileceğini bilimsel verilere dayanarak açıklamaktadırlar. Bunlara ait bazı somut örnekler aşağıda verilmiştir:

- 1) Sıcaklıklar artınca, büyük su yüzeylerinden (deniz, göl, baraj, akarsu vb) buharlaşma artacak, toprak kuruyacaktır. Bunun sonucunda bölgesel olarak iklim değişecek, tarımsal ürünler ve ormanlar zarar görecektir. Şöyle ki;

- Büyük su yüzeylerine yakın yerlerde hava nemi ve buna bağlı olarak yağışlar artacak, sel afetleri meydana gelecektir.

- Karasal kısımlarda ise toprak suyunu kaybederek kuraklaşacak, tarımsal ürün verimi azalacak, ormanların alanı daralacak, hidrolojik enerji üretimi düşecektir.

- 2) Buzullar eriyecek, bunun sonucunda göller, denizler ve akarsularda su düzeyi yükselecek, kıyı bölgeleri sular altında kalacaktır, sel afetleri yaşanacak ve toplumsal göçler

başlayacaktır. Bunun somut örnekleri son yıllarda İngiltere, Almanya ve İtalya'da görülmüştür. Bu ülkelerde meydana gelen sel afetleri son 50 yılın en büyük sel afetleri olup İngiltere'de 1 milyar, İtalya'da (2000 Ekim ayında) 1,5 milyar Euro tutarında zarar meydana gelmiştir. Ayrıca 1994 Kasım ayında İtalya'da meydana gelen sel afeti 64 can; 1991 yılında Çin'de meydana gelen sel afeti 3074 can, aynı ülkede 1994 baharında meydana gelen sel afetleri 1846 can almıştır. Bunun yanında milyarlarla ifade edilen maddi zararlar meydana gelmiştir.

2002 Ağustosunda Almanya'da yaşanan sel afetinin bilançosu da tüyler ürpertici idi (Schayan und Stumpt 2002): 21 kişi sellere kapılarak öldü; on binlercesinin mekânları boşaltıldı; binlercesi evsiz kaldı. 800 km uzunlukta nehir kıyısı boyunca dehşet yaşandı (Resim 6). En azından 25 milyar Euro tutarında maddi zarar meydana geldi. 740 km devlet yolu ve 180 köprü şiddetli zarar gördü. Bazı kentler harabeye döndü. 50 000 asker ve gönüllü, kurtarma ve selleri önlemede çalıştı. Bu sel afetini meydana getiren ve 1 hafta süren yağışı bilim insanları şöyle değerlendirmişti: *“Bu yaşananlar dünyadaki iklim değişiminin bize kadar gelen çok az bir işaretidir. Bu olayın nedeni dünya çapındaki (küresel) ısınmadır.”*

Ülkemizde de son yıllarda meydana gelen sel afetlerinin nedeni, hiç kuşkusuz aynı nedenlerden kaynaklanmaktadır (Resim 7).



Resim 6. Almanya'da Elbe Nehri 2002 Ağustos ayında tarihinin en yüksek düzeyine ulaşarak taşkınlara neden olmuştu. Şekilde gönüllüler ve askerler kum torbalarını kıyıya yığarken görülmektedir (Schayan und Stumpt 2002, s.9).



Resim 7. Ülkemizde de son yıllarda sel afetleri hem sayı hemde şiddet bakımından artmıştır. Resimde 2004 yılında İstanbul-Alibeyköy’de meydana gelen sel afeti görülmektedir.

3) Dengesiz küresel ısınmalar hem sayı hem de şiddet bakımından son derece zararlı kasırgalar yaratacaktır. Bunlara ait birkaç somut örnek aşağıda verilmiştir (Berz 1995).

- 1991 Mayıs ayında Bangaldeş’te meydana gelen “Adsız Siklon” 140 000 kişinin ölümüne neden olmuştur.

- 1993 Mart ayında Kuzey Amerika’da meydana gelen “Kış Fırtınası” 246 kişinin ölümüne neden olmuştur

- 2004 yılı boyunca ABD’de 1727 kasırga olayı yaşanmıştır. Tarihinin en sık kasırgasını yaşayan ABD, bu kasırgalardan milyarlarca dolar zarar görmüştür.

- Küresel iklim değişimi, karalara ve sulara ait tüm ekosistemlerde şimdiden tahmin edilmesi çok güç olan dengesizlikler meydana getirecektir. Canlı ve cansız çevrenin doğal dengesi bozulacak, bu da canlıların temel yaşam süreçlerinden olan ekolojik çevrimleri etkileyecektir. Tüm canlılar için temel ekolojik yaşam koşulları ortadan kalkacaktır. Örneğin bitkisel planktonların zarar görmesiyle, dünya oksijen üretiminin % 50 – 60’ını sağlayan bu kaynağın verimi ve üretim gücü ciddi anlamda düşecektir (Flavin 1996).

4) Küresel ısınma ile Sibiryaya ve Kanada’daki buzlu tundra toprakları çözünecek ve bataklık haline gelecektir. Buralarda bol miktarda bataklık gazı (metan) oluşarak atmosfere karışacak, artan sera gazları nedeniyle küresel ısınma daha da artacak ve böylece kısır döngüye girilmiş olacaktır (Mitscherlich 1995).

Örnekler daha da arttırılabilir. Ancak bu sınırlı sayıdaki örnekler bile, insanlığın karşı karşıya bulunduğu ekolojik tehlike potansiyelinin ne kadar büyük olduğunu göstermektedir.

5. KÜRESEL ISINMA VE KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİNE KARŞI ALINABİLECEK ÖNLEMLER

Küresel ısınma nedeninin, tüm ülkeler tarafından atmosfere salınan sera gazlarından kaynaklandığı hususunda bilim insanları ve ilgili uzmanlar fikir birliğine varmışlardır. Bu nedenle, küresel ısınmaya karşı alınabilecek önlemler, sera gazları salınımının tüm ülkeler tarafından azaltılmasıyla özdeşleşmiştir.

Ancak, sera gazları salınımına kısıtlama getiren fosil yakıtların kullanılmasının azaltılması çok yönlü ekonomik sorunlar yaratmaktadır. İşsizlik, büyüme hızının azalması, ticaret gelirlerinin düşmesi, alternatif enerjiler için yeni masrafların yapılması zorunluluğu, vb. bu sorunlardan sadece birkaçıdır.

O nedenle fosil yakıt kullanımını azaltarak, küresel ısınma hızının düşürülmesi önlemlerinin uygulamaya geçirilebilmesi bir dizi çalışma ve uğraşlar sonucu

gerçekleşebilmiştir. Bu sürecin 1988-2005 yılları arasındaki aşamaları aşağıda açıklanmıştır (Çevre Bakanlığı 1993, Dunn and Flavin 2002, Schayan und Stumpf 2002):

- Birleşmiş milletler Genel Kurulu 1988 yılında, “İklim değişikliği, insanlığın ortak kaygısıdır.” şeklinde bir karar almıştır (Karar no. 43/53). Aynı yıl BM Çevre Programı ve Dünya Meteoroloji Örgütünün ortaklaşa düzenlediği, “Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli IPCC” yapılmıştır. Bu panelin değerlendirilmesi 1990 yılının Ağustos ayında bir rapor halinde kamuoyuna açıklanmıştır.

- Aynı yıl (1990) İkinci İklim Değişikliği Paneli düzenlenmiş, söz konusu rapor tartışılmış ve rapora son şekli verilmiştir.

- Bu rapora dayanarak BM Genel Kurulu “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesini” (UNFCCC) hazırlamış ve bu BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 1992 yılı Rio Kalkınma Konferansı’nda imzaya açılmıştır. Bu çerçeve sözleşmesi 1993 yılına kadar çok sayıda ülke tarafından imzalanmıştır. Söz konusu çerçeve sözleşmesi bir yandan, sera gazlarının atmosferdeki yoğunluklarını, “dünya iklimine insan eliyle tehlikeli etkilerde bulunulmasına” engel olacak düzeylerde sabitlerken, öte yandan da ekonomik kalkınmanın devam etmesini sağlama amacı taşıyordu. Sözleşme, birkaç temel ilkeyi esas almıştı (Dunn and Flavin 2002):

- 1) Yeterince bilimsel kanıt olmaması, bu alanda önlem alınmasına engel olmaktan kullanılmamalıdır.

- 2) Ulusların, “Ortak, ancak farklı sorumlulukları” vardır.

- 3) Geçmişte, iklim değişimine en çok katkıda bulunmuş olan sanayileşmiş ülkeler, bu sorunun çözümünde başı çekmelidir.

- 4) Taraf devletlerin hepsi, sözleşmeyi uygulamak için yaptıkları faaliyetleri bildirme konusunda taahhüde girerler.

- 5) Anlaşmaya taraftar devletler gönüllü olarak 2000 yılında sera gazı salınımlarını 1990 yılı düzeyine çekmeyi hedefleyecekler ve diğer ülkelere teknik ve mali destek vereceklerdir.

- Bu Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve sözleşmesine 188 ülke taraftar olmuş ve bu sözleşme 1994 Mart ayında yürürlüğe girmiştir. Ancak, Türkiye bu 188 ülke içinde yoktur. Çünkü Hükümetler Arası Görüşme Komitesi Mayıs 1992 New York toplantısında Türkiye’yi yanlışlıkla hem EK-I listesine (ekonomisi geçiş sürecinde olan ülkeler), hem de EK-II listesine (OECD ülkeleri) koymuştur. Türk hükümeti buna itiraz etmiş ve bu itirazı ancak 2001 yılının 29 Ekim – 6 Kasım tarihinde yapılan Fas’ın Marekeş kentindeki 7. Taraflar Toplantısında görüşülerek bu hata giderilmiş ve ülkemiz bu durumu BM’nin ilgili komisyonuna bildirmiş ve bütün formaliteler tamamlandıktan sonra Türkiye 24 Mayıs 2004 tarihinde “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi”ne 189. ülke olarak katılmıştır.

- 1995 Mart ayında 120’yi aşkın çevre kuruluşu temsilcileri bir araya gelerek, yeniden bir iklim değişikliği paneli düzenlemişlerdir. Bu panelde, Rio Zirvesi’nde benimsenen hedeflerin ne dereceye kadar gerçekleştiği tartışılmıştır. Yapılan tartışmalar sonucunda, 1994 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişimi Çerçeve Sözleşmesine taraf olan ülkelerin taahhütlerini, yeteri kadar yerine getirmediğine karar verilmiştir. Bu nedenle, çerçeve sözleşmesine yasal olarak bağlayıcı bir protokol eklenmesinin zorunlu olduğu kanaatine varılarak bir protokolün düzenlenmesi çalışmalarına başlanmıştır. Bu çalışmalar sonunda 1997 Kyoto protokolü ortaya çıkmıştır.

- 1997 yılında 160’dan çok ülke temsilciliklerinden oluşan bilim adamları, Japonya’nın Kyoto kentinde bir araya gelerek, küresel ısınma ve küresel iklim değişimi olayının önlenmesinde, hiç değilse hızının kesilmesinde dünya ülkelerine yasal sorumluluk yükleyen oldukça ayrıntılı bir rapor düzenlediler. Bunun adına, “Kyoto Protokolü” denmektedir. Bu protokol yürürlüğe girdiğinde, protokolü imzalayan ülkeler şu yaptırım ve koşulları kabul etmiş sayılacaklar, derhal uygulamaya geçeceklerdir:

(1) Gelişmiş ülkelerin herbiri, kendileri için belirlenmiş sera gazı salınımlarının sınırları üstüne çıkmayacaklar,

(2) İklim değişimini önlemeye dönük politikalar geliştirilerek, bunları uygulamaya koyacaklar.

(3) Enerji verimi ve tasarrufunu arttırıcı önlemler alınacaktır.

(4) Çöp ve motorlu araçlardan kaynaklanan sera gazı salınımlarını sınırlandıracaklar veya azaltacaklar.

(5) Sera gazlarının atmosfere karışmasını önleyecek teknik tesisleri ve ormanları koruyacaklar.

(6) Protokol hükümlerinin amacına ulaşmasını engelleyecek her türlü aktiviteleri ortadan kaldıracaklar.

(7) Sanayileşmiş ve gelişmekte olan ülkelere farklı sorumluluklar yükleyen bu protokole göre, zararlı sera gazları salınımının 2012 yılında % 5,2 oranında azaltılmasıyla, 1990 yılındaki sera gazları salınım düzeyine indirilmesi sağlanacaktır.

(8) Gelişmekte olan ülkeler ise, sera gazı salınımlarını izleme ve bunları azaltma için gerekli ön hazırlıkları tamamlayacaklar ve bu husustaki faaliyetlerini BM ilgili kuruluşlarına raporla bildireceklerdir.

- 1998 yılında hükümetler, protokol hükümlerinin uygulanmasıyla ilgili kuralların hazırlanmasına ilişkin bir takvim ve eylem planı üzerinde anlaşmaya vardılar.

- 2000 yılının 13-15 Kasım'ında Hollanda'nın Lahey kentinde yapılan Altıncı Dünya İklim Konferansı'nda hedeflere nasıl ulaşılabileceği tartışıldı. Ancak, bazı önemli hükümler üzerinde ABD ile AB ülkeleri anlaşamadı ve toplantı kesintiye uğradı. ABD müzakerelerden çekildi.

- 2001 yılının haziran ayında ABD dışında 178 devlet temsilcisi Bonn'da toplanarak protokolün kurallarıyla ilgili temel konular üzerinde anlaşmaya vardı. 1988 yılından bu yana dünyada yürütülen en yaygın araştırmayı yapan ve iki binden fazla bilim insanı ve teknik uzmanların katılımı ile gerçekleşen "*Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Paneli*"nin sözkonusu bu 2001 yılı toplantısına ait raporda, insanlığın neden olduğu küresel ısınmanın zaten başlamış bulunduğu ve sürecin hızla geliştiği vurgulandı.

- 2001 yılının 29 Ekim – 6 Kasım tarihinde Fas'ın Marekeş kentinde yeniden toplandı. Bu toplantının amacı bundan önce üzerinde anlaşmaya varılan konuları görüşmekti. Ancak, bu toplantıda da tam anlaşma sağlanamadı.

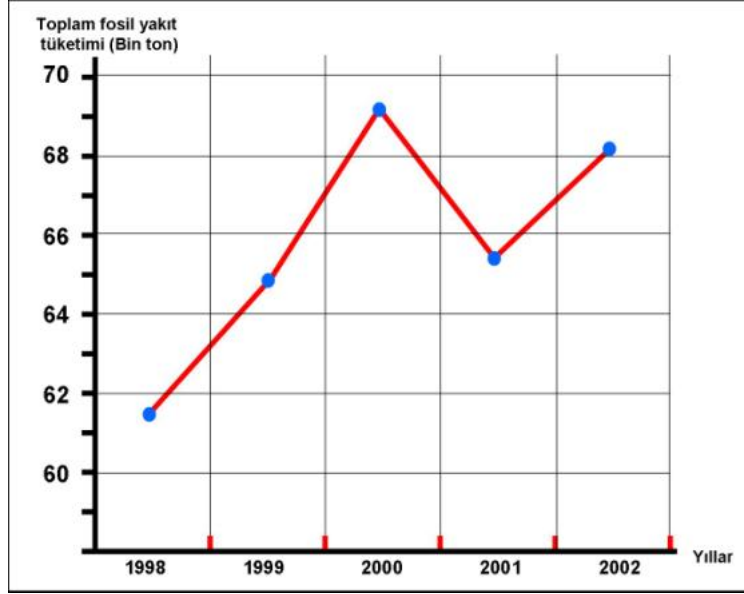
- 2002 yılının 2 – 4 Eylül'ünde Afrika'nın Johannesburg kentinde "*Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi*" yapıldı. Bu toplantı, yalnız küresel ısınma ve küresel iklim değişiminin önlenmesi konuları için değil, çevre tahribinin önüne geçilmesi, yoksullar ile varlıklar arasındaki uçurumun ortadan kaldırılması gibi konular da tartışarak, uygulama için bir eylem planı hazırlanması amacıyla düzenlenmişti. Bu toplantıya ilişkin şu bilgiler verilmekte ve değerlendirilmeler yapılmaktadır (Wille 2002).

Nelson Mandela, Johannesburg'a ayak basar basmaz: "*Küresel ayrıcalıklar sona erdirilmelidir. Dünyadaki varlıklar ve yoksullar arasındaki uçurumun gittikçe artması, dünya çapında bir skandaldır.*" Şeklindeki beyanatı ile toplantının bu konuya da eğilmesi için bir mesaj veriyordu. Buna ek olarak yaptığı "*Bundan on yıl önce Rio De Janeiro Dünya Zirvesi'nde ortaya konan korkutucu bilançoda belirtilen ne iklim değişimi, ne de biyolojik çeşitliliğin azalması durmadı; devam ediyor.*" Şeklindeki beyanatı ile de, zirvede konuşulup tartışılması gereken diğer konulara dikkat çekiyordu.

Gerçekten Rio Zirvesi'nden sonra geçen on yıl içinde olumsuz gelişmeler sürüp gitmiştir. Örneğin çevre sorunları gittikçe artmış, küresel çapta ekonomik kalkınma için hemen hemen hiç bir şey yapılmamış, yoksullar ile varlıklar arasındaki fark gittikçe büyümüştür. İşin en üzücü yanı, bu sorunların çözümü için gösterilen çabaların gittikçe yavaşlayıp azalmasıydı. Bu hususta şu tipik örnekler verilmektedir:

1) Rio Zirvesi'nde azaltılması kararlaştırılan sera gazları, tam aksine on yıl içinde % 10 oranında artmıştı. Ülkemizde de 1998- 2002 yılları arasında toplam fosil yakıt tüketiminde % 10,7 oranında bir artış meydana gelmiştir (Şekil 4). Buna koşut olarak da CO₂ emisyonu 1997-2001 yılları arasında yaklaşık % 5,2 oranında artmıştır (DİE, 2003). Bunda, özellikle linyit kullanan termik santrallerin payı büyüktür (Resim 8).

- 2) Doğal kaynakların taşıma kapasitesi aşılmıştı.
- 3) Biyolojik çeşitlilik ve ormanların korunmasından sözedilmez olmuştu.
- 4) ABD küresel ısınmanın önlenmesi anlaşmasını imzalamayacağını açıklıyordu.



Şekil 4. Türkiye'de fosil yakıt tüketiminin beş yıllık gelişimi. Miktarlar tüm fosil yakıt (taşkömürü, linyit, petrol ve doğalgaz) toplamıdır (DİE yaylığı 2003).



Resim 8. Ülkemizde fosil yakıt kullanan termik santraller, atmosfere bol miktarda sera gazı yaymaktadır. Şekilde Afşin-Elbistan Termik Santrali görülmektedir (TEMA arşivi).

Yukarıda sayılan sorunların çözülmesi ve aksaklıkların düzeltilmesi için Johannesburg Toplantısı'nda kararlar alınmasına, eylem plânları yapılmasına karşın, bu toplantı da hayal kırıklığı ile sona ermiştir. Gerçekten, 190 ülkeden katılan binlerce delege, uzman ve hükümet temsilcileri bu zirvenin de başarısızlıkla sonuçlandığını ifade ediyorlardı. Bu toplantıya gözlemci olarak katılanlar ve medya temsilcileri, bu başarısızlığın nedenlerini aşağıdaki gibi açıklıyorlardı:

- Zirveyi politikacılar ve yöneticiler ele geçirdi ve kendi çıkarları doğrultusunda yönlendirdiler. Bunun sonucunda da hazırlanan eylem plânı, çok uluslu şirketler ve bazı hükümetlerin maddi çıkarlarına uygun biçimde değiştirildi.

- Zirveye 189 ülkeden katılan 100 hükümet ve devlet başkanı ile birçok kuruluşun çoğunun liderleri şirket yöneticileri gibi davrandılar, böylece insanlığa ihanet ettiler.

- Bu zirvede insan hakları yerine şirket hakları tartışıldı.

- Yenilenebilir enerji ve uluslar arası çevre sorunlarının çözümü çalışmalarında da zirveden olumlu bir sonuç alınmamıştır. Yaklaşık 100 ülke temsilcilerinin yenilenebilir enerji kullanımının artırılması için gösterdiği çabalar; ABD, Avustralya ve Kanada ile Arap ülkelerinin oluşturduğu yadırganacak bir birlik (pakt) tarafından sabote edilerek, tüm çabaların boşa gitmesi sağlanmıştır.

Sonuç olarak, bu dünya zirvesi ticaret firmalarının zaferiyle sonuçlanmıştır. Yol ayrımı ve farklı toplumlar için bir başlangıç oluşturarak, hayal kırıklığı yaratmıştır. Ancak bu zirvenin önemli bir yararı da olmuştur. Eğer bu dünya zirvesinde konular enine boyuna tartışılmamış olsaydı, küresel ısınma ve küresel iklim değişimine ilişkin alınabilecek önlemlere ait gerçekler ve ivediklerin önemini kavrama uzun yıllar ötesine atılıp ertelenebilir ve böylece gelecek 50 yılda karşılaşılabilecek ekolojik afetlerin acı sonuçları çok daha büyük olurdu.

Buraya kadar yapılan açıklamalarla, insanlığın ekolojik sorunlarına ve özellikle küresel ısınma ve küresel iklim değişimine ilişkin, 10 yıllık yapıcı ve yıkıcı davranış ve tutumlar otaya konmaya çalışıldı. İnsanların yaşanabilir bir dünya için bu derece karşıt tutum ve davranışlarını anlamak gerçekten güçtür. Birçok hükümetler, ekolojik afetlere ait potansiyel tehlikeleri bir türlü görememekte veya görmek istememektedirler. Onun içinde “ekonomik kâr ve yararları”, “ekolojik yaptırımlara” yeğlemektedirler. Kanaatımıza göre, sadece kendi toplumlarının yararını göz önünde tutan bu ülkeler şu şekilde bir düşünce içerisindedirler:

Eğer sera gazlarının salınımını azaltmak için fosil yakıtların kullanımına (özellikle petrol) sınırlama getirilirse bu sanayi ile ilgili tüm sektörlerde bazı değişimler zorunlu hale gelecektir. Bu da bazı harcamaların yayılmasını, dolayısıyla kârların düşmesi sonucunu doğuracaktır. Ayrıca bu sanayi ülkelerinin dünya pazarlarındaki yerleri sarsılacaktır. Buna ek olarak ekonomik büyüme hızı da düşecektir. İşsizlik de artabilecektir. ABD, Japonya, Kanada, Avustralya ve Rusya gibi ülkeler genellikle bu tür düşünceler içinde olduklarından, uzun yıllar Kyoto Protokolünü imzalamamışlardır. Bu da protokolün yürürlüğe girmesini önlemiştir. Çünkü protokolde şöyle bir madde bulunmaktadır. “*Kyoto Protokolü’nün bütün dünyada yürürlüğe girebilmesi ve gerekli yükümlülüklerin yerine getirilmesine başlanabilmesi için bu protokolün, 1990 yılı zararlı sera gazı salınımlarının % 55’inden sorumlu olan en az 55 hükümet tarafından imzalanması gerekmektedir.*” ABD, dünyada üretilen zararlı sera gazlarının % 36’sını (bazı kaynaklara göre %24’ünü) üretmektedir. Rusya için bu oran %18 dir. İşte bu iki ülke 2004 yılına kadar bu protokolü imzalamadığı için, yukarıda açıklanan yürürlük maddesi gereğince, Kyoto Protokolü yürürlüğe giremedi. Ancak, Rusya 2004 yılı Kasım ayında bu protokolü onaylayarak, protokolün yürürlüğe girmesinin önündeki engelleri kaldırmış oldu. Gerekli işlemlerin tamamlanmasından sonra bu protokolün 2005 yılının 18 Şubat’ında yürürlüğe girmiş olduğunu iç ve dış basından öğrenmiş bulunuyoruz. Böylece, bu konuda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere farklı sorumluluklar yükleyen bu protokole göre, zararlı sera gazları salınımının 2012 yılında %5,2 oranında azaltılmasıyla, 1990 yılındaki sera gazları salınım düzeyine indirilmesini öngören anlaşma yürürlüğe girmiş oldu. Ancak, bugün gelinen noktada artık, sera gazları salınımlarını engellemenin yeterli olmadığı ve belli ölçüde küresel ısınmanın kaçınılmaz hale geldiği belirtilmektedir. Bu gerçeği, BM İklim Değişikliği Hükümetlerarası Panel Başkanı Rajendra Pachanri Ocak 2005’te şu şekilde dile getiriyordu. “*İnsan ırkının yaşamını sürdürme*

kapasitesini riske atıyoruz.” Bu karamsarlığın nedeni olarak, dünyanın baş kirleticisi ABD’nin Kyoto Protokolü’nü imzalamaması gösteriliyordu. Bu nedenle de Kyoto Protokolü’nün etkili olmasının beklenemeyeceği kanaatı belirtiliyordu.

6. KÜRESEL ISINMA VE KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİ SÜRECİNİN EKOLOJİK DEĞERLENDİRMESİ

Küresel ısınma ve küresel iklim değişimi süreci, şimdiye kadar gerçekleşmiş ve gerçekleşmekte olan ekolojik afetlerin en tehlikelisi olarak kabul edilmektedir. Bu olayın önüne geçmek için gereken önlemlerin bugün alınması halinde bile, doğacak zararların önüne geçilemeyeceği hususunda bilim insanlarının fikir birliğine varmış olmaları, bu olaya ait potansiyel tehlikelerin ne kadar büyük olduğunu ortaya koymaktadır. Bu konuda yıllarca çalışmış bilim insanları ve uzmanların kanaat ve düşünceleri şöyle ifade edilmektedir: Küresel ısınmaya neden olan sera gazları salınımı hemen durdurulsa bile gezegenimiz on yıllarca ısınmaya devam edecek ve bu ısınmanın etkileri 50 – 100 yıl boyunca sürecektir. İngiltere’deki Uluslar Arası İklim Konferansına sunulan raporda, geri dönülmez noktaya yaklaşan küresel ısınmada meydana gelecek 1 – 3°C’lik sıcaklık artışlarının gelecek 100 yıl içinde yapacağı etkiler şöyle sıralanmaktadır (2005 Şubat – Dış Basın):

- 2025 yılına kadar Avustralya ve Güney Afrika Tropikal Ormanları yok olacak; Akdeniz bölgesinde orman yangınları artacak, besin üretimi ve su kaynakları azalacaktır.
- 2050’de Avustralya’daki mercan resifleri yok olacak. Alpler’deki bitki ve hayvan türleri azalacak, Çin’in büyük ormanları hızla ölecek, suların yükselmesiyle verimsiz ve kurak hale gelen topraklardan göçedecek insan sayısı 150 milyona ulaşacak.
- 2070’te Kuzey Buz Denizi tüm canlıları ile yok olacak, Amazon Ormanları’nda zarar geri dönülemez noktaya ulaşacak, 5.5 milyar insan gıda sıkıntısı çekecek.

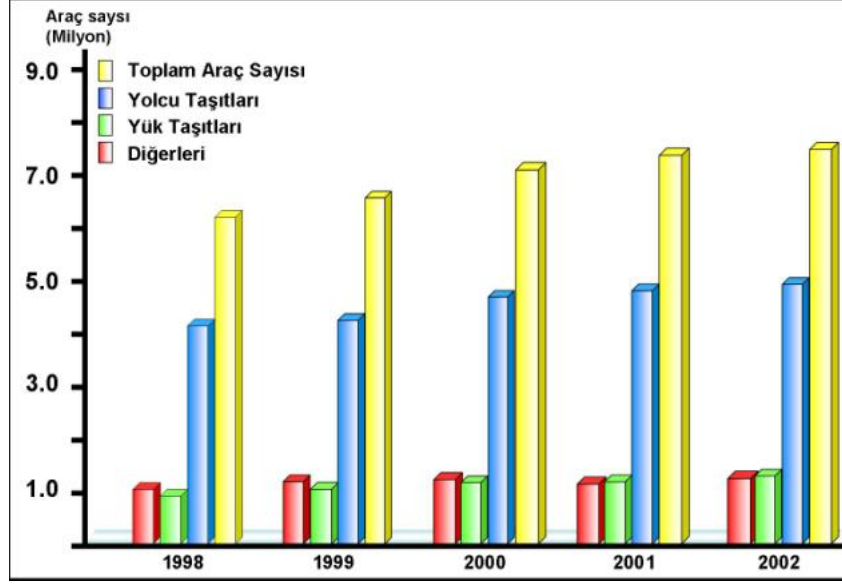
Bu afetler dizisi, aşağıda belirtilen gerçeklere dayalıdır (Flavin and Dunn 1998).

1) İnsan aktivitesinden kaynaklanan ve atmosferde biriken en önemli sera gazlarından karbondioksit, fosil yakıt kullanımı ile artmış ve gittikçe artmaya devam etmektedir.

2) Bir karbondioksit molekülünün atmosferdeki ömrü 50 – 100 yıl olarak tahmin edilmektedir.

3) Küresel Karbon yayılımı 1996 yılında 6,2 milyar ton ile rekor düzeye çıkmıştı. Bu miktar 1950 yılına ait CO₂ yayılımının yaklaşık 4 katıdır.

4) Sanayileşmiş ülkeler, 1950 yılından bu yana atmosferde biriken karbon salınımının % 76’sından sorumludur. Ulaşım sektörünün hızlı gelişim göstermesi, bu konuda büyük bir paya sahiptir. Çünkü 1950 yılında 50 milyon olan motorlu araç sayısı, günümüzde 500 milyonun üzerine çıkmıştır. Aynı gelişim ülkemiz içinde geçerlidir. (Şekil 5 ve Resim 9).



Şekil 5. Türkiye’de yolcu taşıtları (otomobil, minibüs, otobüs), yük taşıtları (kamyon ve kamyonet) ve motosiklet dahil diğer motorlu araç sayılarının 5 yıl içindeki artışı (DİE yaylığı 2003).



Resim 9. İstanbul’da yolcu taşıtlarının yoğunluğu (TEMA Arşivi).

5) Gelişmekte olan ülkelerde de elektrikli ev aletleri kullanımını artmış, motorlu ve diğer teknik araç sayısı gittikçe çoğalmış ve bu yolla da karbon yayılımı katlanarak büyümüştür.

6) Kyoto protokolünü hazırlayan bilim insanları, şimdiye kadar yapmış oldukları araştırmalara dayanarak üç temel ilke üzerinde durmuşlar ve bu ilkelerin benimsenerek uygulanmaya konması için büyük çaba harcamışlardır.

Küresel ısınmayı ve buna bağlı olarak küresel iklim değişimini bir dereceye kadar engelleyebilecek strateji olarak kabul ettikleri bu üç temel ilkeyi şu şekilde belirlemişlerdir:

- Bütün dünya için yaklaşık 200 milyar dolar tutarındaki geleneksel enerji üretim kaynaklarını destekleme fonu azaltılmalı, karbon vergisi fonları, temiz enerji üretimi için harcanmalıdır.

- Enerji kullanımında verimlilik ve tasarruf önlemleri alınmalı ve yaygınlaştırılmalı.

- Temiz enerji kaynakları bulunması ve kullanılmasını destekleyecek önlemler alınmalıdır. Örneğin güneş, rüzgar, hatta deniz dalgaları enerjisinden yararlanılmalıdır. Bu hususta Japonya’nın “Güneş Enerjisi Damlar Projesi” örnek olarak verilebilir.

Kyoto protokolünün uygulanması ile bu üç temel ilkeye dayanan sera gazları salınımı önemli ölçüde azalacaktır. Onun için bu protokol tüm insanlığın umut kaynağı olmuştur.

Rusya'nın bu protokole 2004 yılında taraf olmasıyla, küresel ısınmaya karşı alınabilecek önlemlerin önündeki engellerin kalkması nedeniyle, 2004 yılına bu potansiyel tehlike için dönüm noktası olarak bakılmaktadır.

Kyoto protokolünün yürürlüğe girmesiyle insanlık küresel ısınma sonucunda meydana gelebilecek ekolojik afetlerin bir dereceye kadar azaltılabileceğini ümit etmektedir. Ancak alınan önlemlerin olumlu etkisi çok uzun yıllar sonra ortaya çıkabilecektir. Ayrıca dünya üzerindeki bütün ülkelerin kendine düşen sorumluluk ve yaptırımları ne dereceye kadar yerine getireceğini de zaman gösterecektir. Çünkü hükümetler, Kyoto Protokolünde taahhüt ettikleri yükümlülükleri yerine getirmekte, bazı sosyal engeller (çarpık kentleşme, toplumun yaşam düzeyini sürekli olarak yükseltme eğilimi, çevre tahribinin bir türlü önlenememesi, ekonomik kâr ve yarar hırsının ağır basması vb.) nedeniyle zorlanmaktadır. Bazı bilim insanları buna ek olarak, ABD'nin bu protokolü imzalamamasının, başarı umutlarını azalttığını ifade etmektedirler. Bu umutsuzluklarını "*Küresel ısınma sorununun çözümü için birçok jenerasyonların çalışması gerekecektir.*" şeklinde dile getirmektedirler. Çözüm içinde şu anahtar bilgileri vermektedirler: "*Sorunun çözümü için sadece bir tane sihirli değnek yoktur. Çok yönlü politik önlem ve yaklaşımlar bu sorunun çözümü için uygulanacak en doğru yoldur.*" Bu yolda başarılı olabilmek için aşağıda açıklanan gerçeklerin hiçbir zaman gözden uzak tutulmaması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

- Küresel ısınma ve iklim değişikliği olayını artık geri çevirme olanağı yoktur. Yapılabilecek tek şey, değişim hızını kesip ekstrem derecede zararlı etkilerden kurtulmak olacaktır.

- Küresel ısınma olayının en tehlikeli yanı, bunun hızlı ilerleyen bir trene benzemesidir. Frene ne kadar çabuk basarsanız basın, treni hemen durduramazsınız. Ne kadar geç basarsanız o kadar çok yol alır.

- Gerekli önlemleri almada ve isteksiz davranışlarda, her ne kadar ekonomik düşünce ve çıkarlar rol oynamakta ise de, bu tutum ve davranışların esas nedeni şudur: İnsanların olayları kavrayabilmesi için mevcut bilgi düzeyleri ve yeteneklerinin, ekolojik afetlerin gelişme hızının çok gerisinde kalmasıdır. Bunun da temelinde şu gerçek yatmaktadır: Tüm canlılar için son derece tehlikeli sorunlar, farkına varılması genellikle en güç olan sorunlardır.

Bütün güçlüklerle ve olumsuz tutum ve davranışlara karşın, insanoğlunun geliştirdiği teknoloji ile yarattığı bu potansiyel ekolojik tehlikeleri, yine kendi yaratacağı teknolojisi ile önleyebileceğine olan inancımızı koruyarak, bu konuda beliren umut ışıklarının büyümelerine yardımcı olmak, en doğru yol olarak görünmektedir.

KAYNAKÇA

- Berz, G., **“Hava Şartlarıyla İlgili Hasar Düzeyleri”** Munich Insurance Company, Munich 1995..
- Çepel, N., **“Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri”**. TÜBİTAK Popular Bilim Kitapları 180. Aydoğdu Matbaası, Ankara, 2003.
- Çevre Bakanlığı (Yayımlayan), **Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED)**. Yeşill Seri 3, Ankara, 1993.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (Yayımlayan), **Türkiye İstatistik Yılığ 2003**. Yayın no. 2895, DİE Matbaası, Ankara, Nisan 2004.
- Dunn, S., **“Enerji Ekonomisini Karbondan Arındırmak”**. Dünyanın Durumu Raporu 2002, TEMA Yayın No.35, İstanbul, 2001.
- Dunn, S. And C. Falavin, **“İklim Değişikliğini Gündemin Ön Sıralarına Taşımak”**. Dünyanın Durumu Raporu 2002, TEMA Yayın No. 37. İstanbul, 2002.
- Erinç, S., **“Klimatoloji ve Metodları”**. İ.Ü. Yayın No.994, İstanbul, 1969.
- Flavin, C., **“İklim Değişikliğini Yol Açtığı Risklerle Mücadele”**. Dünyanın Durumu Raporu 1996, TEMA-TÜBİTAK Yayını, Ankara, 1997.
- Flavin, C. And S. Dunn, **“İklim Değişikliği Tehlikesini Bertaraf Etmek”**. Dünyanın Durumu Raporu 1998 . TEMA Yayın No.23. İstanbul, 1998.
- Hertsgaard, M., **Yeryüzü Gezini, Çevresel Geleceğimizin Peşinde Dünya Turu**. TEMA Yayın No. 34. İstanbul, 2001.
- Kadıoğlu, M., **Bildiğimiz Havaların Sonu. Küresel İklim Değişimi ve Türkiye**. Güncel Yayıncılık A.Ş. No.110, İstanbul, 2001.
- Kadıoğlu, M., **“İklim Değişiyor... Türkiye Daha da Kuraklaşacak.”** 2023 Dergisi, Sayı 40, s.8-16, 2004.
- Mitscherlich, G., **Die Welt in der wir leben. Entstehung – Entwicklung, heutige Stand. Rombach Ökologie**, Rombach Verlag, Freiburg, 1995.
- Schayan, J und R. Stumpf., **“Die Janrhundertflut.”** Magazine-Deutschland, D. Nr. 5/2002, Oktober-November.
- Türkiye Çevre Vakfı (Yayımlayan), **Türkiye'nin Çevre Sorunları 2003**. TÇV yayın no. 163, Önder Matbaası, Ankara, 2003.
- Wille, J., **“Johannesburg 2002, UN Weltgipfel, Konzepte für die Zukunft.”** Magazine Deutschland, D. Nr. 5/2002, Oktober-November.