

İKLİMİMİZ DEĞİŞİYOR!

Size de yazlar daha bir sıcak, yağışlar daha bir az, ani hava değişiklikleri daha bir artmış gibi geliyor mu? O zaman yalnız olmadığınızı bilmek hakkınız! Bir süredir biliminsanlarının tüm dünyanın dikkatini çekmeye çalıştıkları konu, iklim değişimi ve küresel ısınma. İklimler değişiyor, dünya ısınıyor, alışıktığımız düzen bozulacak, keyfimiz kaçacak! Peki bu, kimin umurunda? Aslına bakarsak, birçok ülke artık bu kötüye gidişi bir “kader” olarak kabullenmek yerine, köklü önlemler alma zamanının geldiği görüşünde. Bu uğurda çeşitli bilimsel çalışmalar ve toplantılar yapılıyor, uluslararası kararlar alınıyor.

Geçtiğimiz ay İklim Değişimi Taraf lar Konferansları'nın 12. si Nairobi'de gerçekleşti. Yapılan oturumlar ve alınan kararlarda, dünyanın bir felakete sürüklenmesini engellemeye yönelik acil önlemler yer aldı. Bir başka önemli toplantıysa, 20 - 23 Kasım 2006 tarihinde ülkemizde gerçekleştirildi. İstanbul Teknik Üniversitesi öncülüğün-

de yapılan “Küresel İklim Değişimi ve Orta Doğu: Geçmiş, Günümüz ve Geleceğimiz” konulu konferansta, çeşitli ülkelerden biliminsanları yaptıkları çalışmalarını paylaştılar. Çeşitli alanlarda araştırma yapan tüm katılımcıların ortak görüşü, bu gidişe bir son verilmezse Türkiye'nin de içinde bulunduğu Orta Doğu bölgesini pek de güzel bir geleceğin beklemediği. Bizi rahatsız edecek olan yalnızca hava sıcaklığında meydana gelecek olan birkaç derecelik artış değil elbette. Daha önemlisi, bu ısınmanın yol açacağı sorunlar.

Neden Isınıyoruz?

Yerküre, ısı kaynağımız olan Güneş'ten gelen ışınlar sayesinde ısınırken, aldığı bu enerjinin büyük bölümünü atmosfere geri yollar. Atmosferdeyse, az miktarda olmakla birlikte su buharı, karbondioksit, metan, azotoksit, ozon ve kloroflorokarbonlar gibi kimi bileşikler bulunur. Bu bileşikler saye-

sinde, yerküre canlı yaşamını olası kılan bir sıcaklığa sahip. Güneşten gelen ışınlar atmosfere geri yollandığında bu gazlarca soğuruluyor ve ısı olarak yeniden atmosfere yayılıyorlar. Bu sayede yerkürenin, ortalama sıcaklığı 15 °C. Atmosferdeki bu mekanizma, tıpkı doğal bir seradakine benzetildiği için bu etkiye “sera etkisi”, bu gazlara da “sera gazları” adı veriliyor. Sera etkisi dünyayı canlı yaşamı için uygun bir yer haline getiriyorken, bir şeyler ters gitmeye başladı ve bu etki korkmaya başladığımız bir tehlike haline geldi.

Gerçekte, iklim sisteminin dengesi doğal nedenler ya da insan etkinliklerinin yol açtığı birtakım etkiler nedeniyle bozulabiliyor. Güneş ışınımı miktarındaki değişimler, atmosferdeki rüzgârları, okyanus akıntılarını ve volkanik patlamaları etkileyen kıta hareketleri, iklimi etkileyen doğal etmenler. Ancak, özellikle sanayi devriminden sonra iklim sistemi üzerinde insan etkinliklerinin rolünün çok arttığı biliminsanlarının çoğunun üzerinde birleştiği bir sap-

tama. Kent nüfuslarının ve fosil yakıt tüketiminin artmasıyla atmosfere salınan sera gazlarının da arttığına dikkat çekiliyor. Karbondioksit, su buharı, ozon, metan, azotoksit ve klorofloro-karbon gazlarının atmosferdeki artışı, dünyaya gelen güneş ışınlarının atmosferde daha fazla tutularak ortalama sıcaklığın artmasına yol açıyor.

Sanayi devriminden günümüze, atmosferdeki karbondioksit miktarının % 31, metan miktarınsa % 151 kadar arttığı hesaplanıyor. Biliminsanları, artışın bu hızda sürmesi durumunda atmosferdeki sera gazlarının miktarındaki artışın dünyanın ortalama sıcaklığını 1,4 - 5,8 °C artıracığını söylüyorlar. Pekiyi, sıcaklıktaki artış ne gibi sonuçlara yol açabilir? Bu sorunun yanıtını 20. yüzyıldaki sıcaklık artışının yol açtığı sonuçlarda arayabiliriz. Yalnızca 0,6 °C'lik bir sıcaklık artışıyla deniz seviyelerinde 25 cm'lik bir yükselme olurken, önemli buzulların bir kısmı eridi, bir kısmı da geri çekildi. Buzulların erimesi konusunda biliminsanları çok kaygılılar; çünkü buzul tabakaları bugünkü iklim sistemimizin en etkili aktörlerinden sayılıyorlar. Güneşten gelen ışınların % 85'ini atmosfere yansıtarak geri gönderen buzulların neredeyse tamamına yakınının bulunduğu yer olan Antarktika, iklimde soğutucu role sahip. Işınları geri göndermek dışında buzullar, okyanus akıntı sistemine sağladıkları soğuk sular sayesinde de iklim sisteminde dengenin sağlanmasında etkililer. Bu nedenle buzullardaki erime, küresel ısınma tehdidini daha olası kılıyor. Geçtiğimiz yüzyılda buzullar ve deniz suyu seviyeleri dışında, atmosferdeki 0 °C noktası sürekli yukarı kayarken, dünyanın çeşitli bölgelerinde yağış miktarları değişti, fırtına ve sellerde artış oldu, göl sularının sıcaklıklarında artışlar gözlemlendi. Biliminsanları, eğer 0,6 °C'lik bir artış bunlara yol açıyorsa, öngörülen 1,4-5,8 °C'lik artışın sonuçlarının gezegenimiz için çok ciddi bir tehlike oluşturabileceği düşüncesi ni paylaşıyorlar.

Ne Yapılıyor?

Böyle ciddi bir tehdit kapımızı çalarken, biliminsanları ve politikacılar bir şeyler yapmak konusunda ilk adımı 1979'da attılar. Dünya Meteoroloji Ö-

gütü'nce düzenlenen I. Dünya İklim Konferansı'nı diğerleri izledi ve 1997'de Kyoto'da yapılan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS) Taraflar Konferansı'nda katılımcı ülkelerce bir protokol oluşturuldu. Kyoto Protokolü'ne göre, İDÇS'ye taraf olan gelişmiş ülkeler, insan kaynaklı CO₂ eşdeğer sera gazı salımlarını 2008-2012 döneminde 1990'daki düzeylerinin ortalama % 5 altına indirmeyi kabul ettiler. Bu oran kimi ülkeler için değişiklik gösterirken, ilginç olan ABD'nin tüm dünyayı tehdit eden bu tehlikede payının büyük olmasına karşın ülke çıkarlarına aykırı olduğu gerekçesiyle protokolü imzalamaya yanaşmaması. Ancak, son kongre seçimlerinde Demokratlar'ın zaferi üzerine ABD'nin katı tutumunun değişeceği yolundaki umutlar artmış bulunuyor. Bununla birlikte, 2005 yılının şubat ayında Rusya Federasyonu'nun da taraf olmasıyla Kyoto Protokolü yürürlüğe girdi. Hükümetlerarası İklim Değişimi Paneli (IPCC) tarafından yürütülen çalışmaların temeliniyse, dünyanın hangi bölgesinin iklim değişiminden nasıl etkileneceği, gelecekte nasıl etkileneceği ve alınabilecek önlemler oluşturuyor. IPCC'nin incelemeye aldığı "hassas" bölgelerin içinde Türkiye'nin de içinde bulunduğu Orta Doğu ve Akdeniz kıyıları da var.

Ne var ki, iklim geleceğini öngörmek o kadar da kolay bir iş değil. Bunun için öncelikle, atmosfere salınan sera gazları ve küükürtlü aerosollerin miktarı, tarımda kullanılan azotlu gübre miktarı ya da sulama alanlarının yü-



Buzullardaki erime ve geri çekilmeler küresel ısınmanın en çarpıcı kanıtı. Bu erime nedeniyle buzulların Güneş ışınlarını yansıtma özelliği yitirildiği gibi, okyanus akıntılarında soğuk sağlamaları da engellenmiş oluyor.

zeylerindeki değişimler gibi verilere gereksinim duyuluyor. Ancak, bu verileri kesin doğrulukta elde etmek çok zor. Bu nedenle de biliminsanları farklı değerleri temel alan değişik modellemeler için birçok senaryo kurguluyorlar.

Bunlardan biri olan sosyoekonomik modelde, gelecekte kullanılacak alternatif enerji kaynakları ve fosil yakıt tüketimi hakkında öngörülürde bulunuyor. Bunlara ek olarak modelde, devlet politikaları, toplumsal davranış biçimleri, ekonomik gelişmeler ve yaşam standartları gibi değişkenlere de yer veriliyor. Bu model, son yıllarda özellikle bu konuda gereken önlemleri almaya yanaşmayan ABD'li araştırmacılar arasında çok tartışma yaratıyor. Tehdidin o kadar da çok para harcamayı ve sıkı önlemler almayı gerektirmediği savındaki ABD'li kimi araştırmacı ve ekonomistler, bu konuda çok titiz çalışmalar yapan biliminsanlarınca uyarılmaya çalışılıyor.

Bir başka modellemeyse, kimyasal-fiziksel-biyofiziksel model. Bu modelde, biyosfer ve okyanusların çektiği karbondioksit miktarı, doğal döngülerin, sanayi ve tarımsal etkinliklerin atmosfere saldığı metan, azot oksit ve diğer sera gazı miktarı öngörülmeye çalışılıyor.

Sıkça başvurulan birleşik okyanus-atmosfer modelleriyse, sıcaklıklar, nem oranları, bulutlanma, yağışlar gibi bileşenlerden yola çıkarak iklim sisteminin atmosferdeki kimyasalların deri-

şim ve dağılımlarını nasıl etkilediğini öngörmeye yönelik olarak hazırlanıyor. Tüm ciddiyetine karşın yine de bu modellemelerden kesin sonuçlar elde edilemeyebiliyor. Bunun en önemli nedeni, kullanılan parametrelerle ilgili kesin kayıtların bulunmayışı ve kimi ikincil süreçlerin henüz yeterince iyi anlaşılammış olması. Bununla birlikte, birtakım kesin sonuçlar konusunda kimse- nin çekincesi yok: Dünya ısınıyor!

Yapılan araştırmalara göre, atmosfere sera gazı salımını hemen durdur- sak bile, bir süre daha ısınmaya de- vam edeceğiz, çünkü bu gazlar daha yıllarca atmosferdeki varlıklarını sür- dürecekler. Bu nedenle, harekete geç- mek için kaybedilecek zamanımız yok; hemen gerekli önlemler alınmalı. Bu gidişe bir son verilmezse, tüm model- lemelerin gösterdiği gerçekler tablosu önümüzde: Sıcaklık 1,4-5,8 °C arta-

cak, deniz suyu seviyelerinde 9 - 88 cm'lik bir yükselme ve buna bağlı ola- rak kıyı şeridinde erozyon ve su bas- kınları yaşanacak, ormanlar ve sulak alanlar üzerinde büyük baskılar oluşa- cak, böcek ve kemirgen hayvanların taşıdıkları hastalıklar artacak, kimi bölgelerde tarım zarara uğrayacak, te- miz su sıkıntısı başlayacak, kimi alçak bölgelerde ciddi toprak kayıpları ola- cak ve göçler yaşanacak.



Isınmaya Hazır mıyız?

İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümü ve Afet Yönetim Merkezi'nden Prof. Dr. Mikta Kadıoğlu ile görüştük.

BTD - İklim değişimi konusunda çok fazla sayıda senaryodan söz ediliyor. Bunların içinden en kötümser ve en iyimser olanlardan söz edebilir misiniz?

Kadıoğlu - IPCC senaryolarına baktığımız zaman 2037, 2050 ve 2100 yılları için de- ğişik değerlerden söz edildiğini görürüz. Örne- ğin, 2037 yılı için Türkiye'nin kışım 2 °C, yazın- sa 2-3 °C ısınacağı, yağış miktarında yazın %15'lik bir azalma ve toprak neminde de %25'e yakın bir azalma olacağı söyleniyor. IPCC'nin dünya üzerinde seçtiği beş bölge var. Bunlardan biri Akdeniz, Güney Avrupa ve Tür- kiye'yi kapsıyor. Yapılan çalışmalar sonucunda bu bölgede kuraklıkta artış olacağı söyleniyor. Kuraklıkta artışa su kıtlığı, orman yangınları, böcek ve haşerelerde artış anlamına geliyor. Bir diğer öngörüye, şiddetli yağışlarda artış olacağı yönünde. Bu da özellikle şehirlerde sel baskınlarının ve yıldırımların artacağı anlamına geliyor. Türkiye için üçüncü en büyük tehlike, deniz su seviyesinin artması olacak. Deniz se- viyesinin 60 - 90 cm kadar yükseleceği söy- leniyor. Su seviyesinin 10 cm yükselmesi 10m'lik kıyı alanımızın yok olması anlamına geliyor. Burun kuralına göre, deniz seviyesi içeride 1 birim yükseldiğinde yatayda 100 bi- rimi yok eder. Bunlar tabii ki Türkiye için çok ciddi sorunlar. Kuraklık tehlikesi, su havzaları-

mızı ve tarım alanlarımızı ne kadar iyi koruma- mız gerektiğini, deniz seviyesindeki artış tehli- kesi de kıyılardaki alanları kullanma konusun- daki politikalarımızı doğru belirlememiz gerek- tiğini ortaya koyuyor. Bu nedenle Türkiye'nin olaya uzun vadeli bakması ve iklim değişimine uyum çalışmaları yapması gerekiyor. Hem bu sorunun çözümüne katkıda bulunmamız, hem de bundan en az nasıl etkileniriz diye incele- meler yapmamız gerekli.

Bu, küresel bir sorun olduğu için dünyanın çeşitli bölgeleri farklı etkileniyor. Ancak, Tür- kiye'nin bulunduğu orta enlemler daha çok zar- rar görüyor. Sıcaklık ortalamalarının çok dü- şük ya da çok yüksek olduğu kuzey ve güney enlemlerinde sıcaklıktaki birkaç derecelik ar- tışlar çok fazla hissedilmiyor, ama Türkiye gibi yerlerde 1-2 °C'lik artışlar çok kritiktir. Ülke- mizde 1-2 °C'lik oynamalar yağışın tipini etki- ler, karı yağmura ya da yağmuru kara çevire- bilir, kalorifer ya da soba yakılıp yakılmayaca- ğını etkileyebilir. Topografyamız, iklimimiz, bi- yoçeşitliliğimiz çok hassas. Bu nedenle, Türki- ye'de gerçekleşecek 1-2 °C'lik değişiklik çok farklı sonuçlara yol açabilir.

BTD - İklim bilimciler arasında çatışmalar var mı? Bir grup, tehlike çanları çalıyor der- ken, diğer bir grup o kadar korkulacak bir du- rum yok gibi şeyler söylüyor mu?

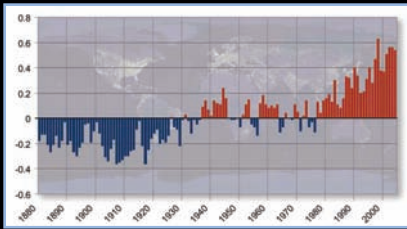
Kadıoğlu - 1980'lere kadar çok büyük kamplaşmalar vardı. Ama zaman ilerledikçe ve bu konuda çalışmalar arttıkça bunlar azaldı. Bu yıl Kasım ayında Nairobi'de İklim Değişikliği Konferansı'nın 12. si yapıldı. Bu konferans- ların 9. sundan itibaren hiç kimsenin bu konu- da bir itirazı olmadı. İklim değişikliğinin ger- çekliği konusunda herkes hemfikir; iklim de- ğişiyor ve bu değişim insan kaynaklı. 2050-2100 yılı gibi zamanları hedef alan çe- şitli iklim modelleri var. Bu modeller, benim- dikleri yaklaşımlar ve temel aldıkları veriler ba- kımından farklılıklar gösterebiliyor. Bu neden- le biz genellikle bu modellerin ortalamasına bakıyoruz. Aslında bugüne kadar dünya hep 1-2 °C'lik ısınmalar ve soğumalar yaşamış ama hiç 3-4 °C'lik bir sıcaklık artışı yaşanma- mış. Bu nedenle, bu çok tehlikeli bir ısınma ve mutlaka durdurulması gerekiyor.

BTD - Kyoto Protokolü gereğince alınması gereken birtakım önlemler var. Biz bunlara uy- ma konusunda başarılı mıyız?

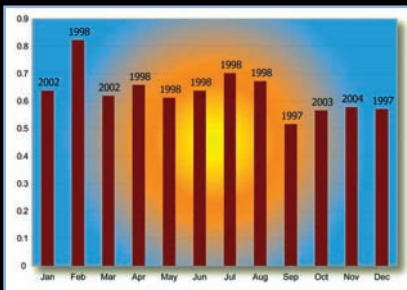
Kadıoğlu - Kyoto Protokolü bana göre Tür- kiye'de yeterince iyi anlaşılmadı. Ülkemizde Kyoto Protokolü dendiğinde akla ilk gelen emisyon (sera gazları salımı) azaltılması olu- yor. Ama bu, Protokol'ün birçok maddesinden yalnızca bir tanesi. Oysa maddelerden biri de enerjinin verimli kullanılmasıyla ilgili. Gerçek- ten de Türkiye'de enerjiyi verimli kullanmamız gerek. Her bir birim ürün için kullandığımız enerjiyi hesaplamamız şart. Bu konudaki yan- lışlarımızı bir an önce düzeltmeliyiz. Kyoto Pro- tokolü tarım alanlarının da sürdürülebilir olma- sını istiyor. Tarım alanlarının üzerinde yapıla- ma olmasın, yanlış sulama yapılmasın, tuzlan- ma olmasın ki, gelecek nesiller de bu alanları kullanabilsinler deniyor. Bu, Türkiye için çok önemli, çünkü ülkemizde nüfus arttıkça kişi başına düşen tarımsal üretim artmıyor. Bir Kı- zilderili şefin ünlü bir sözü var: "Pazarda yiye- cek bulamadığınızda, elinizdeki paraları yiye- meyeceksiniz". Bu nedenle, sanayi üretimimizi artırırken tarım alanlarını da gelecek nesiller için korumamız gerek. Protokol'de yer alan bir başka maddeyse, metan gazlarının atmosfere bırakılmaması. Biliyorsunuz metan gazı nede- niyle çöpler kokuyor ve çöp alanları patlayabi- liyor. Oysa metan gazından enerji üretilebiliyor ve ülkelerden bu tür çalışmalar bekleniyor. Bu- nun dışında bir önemli tedbir de ormanlar, ba- taklıklar ve yeşil alanlar gibi karbon yutakları- nın korunması. Aslında bunları Kyoto Protoko- lü istemese de yapmamız, doğal zenginlikleri- mizi korumamız gerekiyor. Elbette bunların yan- ısı sıra sera gazları emisyonunun da azaltılma- sı bekleniyor. Bu, Türkiye için şimdilik zor gö- rünmekle birlikte kendimize bir an evvel bir yol haritası çizmemiz gerekiyor; sonsuza dek böyle gidemeyiz. Türkiye, Kyoto Protokolü'nü imzalasa da, imzalamasa da kendine bir hedef koymak zorunda. Uzun vadede bu sorundan zarar göreceğimiz kesin. Bu nedenle artık bir çevre dış politikası geliştirmemiz şart. Çevre, çok önemli bir dış politika konusu haline geldi ve uluslararası ilişkilerimizde çok fazla karşı- mıza çıkan bir konu oldu. Bu nedenle, bilimsel esaslara dayanan ve katılımcı bir karar meka- nizmasıyla Türkiye'nin çıkarlarını korumamız gerekiyor. 20-23 Kasım 2006 tarihlerinde İTÜ'de gerçekleştirdiğimiz bu konferans da as- lında bu düşünceye hizmet ediyor.

Türkiye'nin Durumu

IPCC 3. Değerlendirme Raporu'nda kullanılan çeşitli modellere göre, 2050 yılına kadar yalnızca sera gazları artışı temel alındığında Türkiye'deki sıcaklık artışının 1-3 °C, sera gazları ve sülfat parçacıklarındaki değişim temel alındığıdaysa 1-2 °C olacağı öngörülmüyor. Atmosferdeki CO₂ birikimlerinin temel alındığı bir başka modellemeye göreyse, CO₂ miktarını azaltmak için hiçbir önlem alınmadığında 2080'e kadar Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklıklarda 3-4 °C artış, yağışlarda 0-1 mm/gün azalma, akarsuların yıllık akımlarında % 20-50 azalma ve tarımsal üretimde % 0-2,5'lik bir azalma öngörülmüyor. Bu modelde, CO₂ birikiminin 750 ppm'de (1 milyonda 750 parça) durdurulduğunun kabul edildiği senaryoya göre sıcaklık artışı 2-3 °C, 550 ppm'de durdurulduğunun kabul edildiği senaryoya göreyse, 1-2 °C'lik sıcaklık artışı gerçekleşecek. Yıllık ortalama yağışlarsa, senaryolara göre 0-0,5 mm/gün azalacak, ilk senaryoya göre (CO₂ birikiminin 750 ppm'de durdurulduğu) akarsu akımlarında % 5-25'lik, ikinci senaryoya göreyse (CO₂ birikiminin 550 ppm'de durdurulduğu) % 0-15'lik azalma gözlenecek. Her iki senaryoya göre de, tarımsal üretimde 2080'lere kadar % 0-2,5'lik bir azalma söz konusu. Bu sayısal verilerin yol açacağı ikincil sonuçlarsa, fırtınalar, şiddetli



1880 - 2004 yılları arasında yıllık sıcaklık anomalileri (yukarıda). Son otuz yılda en yüksek sıcaklık artışları gözlemlendi.



1880 - 2004 yılları arasındaki aylık en yüksek küresel sıcaklıklar (aşağıda).



yağışlar, sel ve taşkınlar, suyla bulaşan hastalıklar ve vektör üremesine uygun ortam oluşturduğu için bulaşıcı hastalıklarda ve sıcaklık dalgalarındaki artış olarak gösteriliyor. Ayrıca IPCC'ye göre 1990'da ülkemizde kişi başına düşen su miktarı 3070 m³. Nüfus artışı ve iklim değişimi etkilerinin bir araya gelmesiyle 2050'de Türkiye'de kişi başına düşecek su miktarının 700-1910 m³ olacağı öngörülmüyor (Kadioğlu, M., Bilim ve Teknik, Haziran 2005, sayfa 41). Bunlara ek olarak, toprak nemliliğinde değişimler olacağı, sıcaklığın 2 °C arttığı ve yağış miktarının değişmediği durumlarda bile, yüzey akışlarında % 4-37 arasında; 4 °C arttığı senaryodaysa % 8-91 arasında bir azalma olacağı ve yüzey akışlarındaki en büyük düşüşün Cizre - Urfa - Harran havzasında görüleceği gibi olumsuzluklar ortaya çıkacak. Ayrıca, buharlaşmanın ve yaz aylarında kuraklığın artacağı, iç sularda yaşayan balık türlerinde azalma olacağı, arazi kullanımında meydana gelecek değişiklikler nedeniyle erozyonun artacağı söyleniyor.

Hazır tablo pek iç açıcı görünmüyor, Türkiye'nin 1990 verilerine göre CO₂ salımında dünyada 23., kişi başına düşen CO₂ salımında 75. ve CO₂ salımının gayri safi yurt içi hasılaya oranında 60. sırada yer aldığını da belirtelim. Ne yazık ki, Türkiye gibi enerji talebinin her geçen yıl katlanarak arttığı bir ülkede, kömür kullanı-

mından kaynaklanan sera gazı salımının, yakın dönemde sıfırlanması pek olası görünmüyor. Bu nedenle, öncelikle kömür kaynaklı elektrik üretimi yapan santrallerin iyileştirilmesi gerekiyor. Elektrik enerjisi üretiminde verimliliğin % 1 artırılması bile CO₂ salımında % 2-2,5'lik bir azalmaya yol açabiliyor. Enerji tasarrufu konusunda yapılan birtakım çalışmalarla, Türkiye'de tüm sektörlerde ortalama %25'in üzerinde enerji tasarrufu potansiyeli bulunduğunu gösteriyor. Ayrıca Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları açısından da oldukça zengin bir ülke. Jeotermal potansiyel açısından dünyada 7. sırada bulunan, rüzgâr enerjisi açısından elverişli bölgelere sahip, güneşli gün sayısı yüksek olduğu için güneş enerjisi ve akarsuları sayesinde de hidroelektrik potansiyeli yüksek, biyokütle açısından da zengin kaynakları olan bir ülkede yaşıyoruz. Bütün bu kaynakları gereğince değerlendirmek, Türkiye için halkın yaşam standartlarını düşürmeden sera gazı salımlarını azaltmada bir fırsat olabilir.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

- Türkes M., "İklim Değişikliği: Türkiye - İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşme İlişkileri ve İklim Değişikliği Politikaları", Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Raporu, Ekim 2002.
- TÜBİTAK - TTGV Bilim ve Teknoloji Sanayi Tartışma Platformu Deniz ve Denizaltı Kaynaklarından Yararlanma Teknolojileri Çalışma Grubu, Ekosistem ve İklimsel Değişim Alt Grup Raporu. http://www.greenfacts.org/studies/climate_change/index.htm <http://www.nature.com/nature/journal/v411/n6833/full/411017a0.html>