

Türkiye İçin İklim Değişikliği Senaryoları

İklim, insan etkileri ya da doğal olaylar sonucunda değişikliğe uğrar. Bu değişimlerin etkilerinden kaçınmak olanaksızdır. Konu üzerine dünyada çok sayıda araştırma yapılıyor. Peki, ülkemizdeki durum nedir? Geçtiğimiz ay Kyoto Sözleşmesi'ni de kabul ettikten sonra sorumluluğumuz daha da arttı. Bilim insanları ülkemizde iklim çalışmaları konusunda geç kalındığını ve bu konuda yetişmiş araştırmacı sayısının yok denecek kadar az olduğunu belirtiyor. Ancak sayısı az da olsa önemli çalışmaların yapıldığı söylenebilir. Bunlardan biri de TÜBİTAK'ın desteklediği ve yürütücülüğünü İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü'nden Prof. Dr. Nüzhet Dalfes'in yaptığı "Türkiye İçin İklim Değişikliği Senaryoları" projesi.



Dalfes ve ekibinin çalışmalarından, her şeyden önce iklimle ilgili kavramların karıştırılması gerektiğini anlıyoruz. Kuraklık, küresel ısınma ve iklim değişikliği kavramları çoğunlukla birbirine karıştırılır. Kuraklığa genel olarak yağışlardaki azalma diyebiliriz. Ancak bu kavram yanlış şekilde sıcaklıklardaki değişimler için de kullanılıyor. Genel olarak 'küresel iklim değişikliği' deyimini tercih edilmeli. Sonuçta iklim dünyanın başlangıcından bu yana değişiyor. Isınma dönemleri olduğu gibi soğuma dönemleri de olabiliyor. Bu yüzden "küresel ısınma"nın genel geçer bir kavrammış gibi kullanılması doğru değil. Bu kavramların doğru kullanımı iklim konusunun herkes tarafından daha iyi ve kolay anlaşılabilmesini sağlar.

"Türkiye İçin İklim Değişikliği Senaryoları" projesinde, insan kökenli etkilerin yol açtığı ya da açacağı iklim değişikliklerinin ülkemize ve içinde bulunduğumuz bölgeye nasıl yansıtacağı araştırıldı. Projenin amacı, yurtdışında çeşitli araştırma kurumlarında küresel iklim modelleriyle üretilen iklim projeksiyonlarının bölgesel bir model yardımı ile dinamik olarak ölçek küçültülmesi ve özellikle Türkiye üzerindeki iklim değişikliğinin etkilerini ve iklim değişikliklerine uyum çalışmalarında kullanılacak temel ve ayrıntılı bilgileri üretmek olarak belirlendi. Ayrıca bilgi üretim süreçlerini geliştirmek ve araştırma yeteneklerini arttırmak, iklim değişikliğine uyum çalışmalarına girdi sağlamak da hedefler arasında.

Küresel iklim değişikliği araştırmalarında geçmiş ölçümlerden elde edilen verilerin toplanması işin en önemli bölümünü oluşturur. Bu veriler, hem geçmişteki hem de şu anda süren değişimleri gösterir. Buraya kadar her şey tamam. Ancak asıl merak edilen, gelecekte ne olacağı. Bunun için iklimbilimciler çeşitli senaryolar üretiyorlar. Eski verilerin önemi de burada ortaya çıkıyor. Düzenli ve sık alınmış verilerle daha iyi sonuçlar alınabilir. Ancak belirsizlikler de yok değil. Örneğin insan kaynaklı sera gazı miktarının saptanamaması (kar-



bon dioksit, metan vb.) önemli sorunlardan biri. Ne zaman ne kadar salınacağı insan etkenine bağlı, yani sürekli değişebilir olduğundan bu değişimle ilgili de bir senaryo üretilmesi gerekmiş. Tüm etkenler göz önünde bulundurularak küresel ölçekte çeşitli senaryolar ve iklim değişikliği projeksiyonları üretiliyor. Bu senaryolara göre, 21. yüzyılda sıcaklık-



larda ortalama 1,8-4°C'luk bir artış bekleniyor. Artış küçük gibi görünse de etkileri çok büyük olacak. Denizdeki buzunda büyük oranda azalma, sıcaklıklarda aşırı artış, şiddetli yağışların artması öngörülenler arasında yer alıyor. Ayrıca deniz seviyesinde 18-59 cm'lik bir yükselmenin gerçekleşmesi bekleniyor. Sı-

caklık artışıyla birlikte kuraklığın ve buna bağlı olarak su kaynaklarının azalması bazı bölgelerde kaçınılmaz görünüyor. Türkiye de kuraklığın olabileceği bölgelerden birinde yer alıyor. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) raporuna göre Türkiye'de, bu yüzyılın başlarında 0,5-1,5°C, yüzyılın sonlarında 2-5°C arasında bir sıcaklık artışı, yağışlardaysa yüzyılın sonlarına doğru azalmalar bekleniyor. Bu modellerle yapılan simülasyonlar, küresel ölçekte yapıldığından çözünürlüğü düşük kalıyor; en çok 100-200 km'lik bir ayırma gücüne inebiliyorlar. Daha ayrıntılı sonuç almak için bölgesel iklim modellemeleri yapmak ve bunları geliştirmek gerekiyor. Bir başka deyişle ayırma gücünü daha aşağılara indirmek gerekli. Bölgesel modeller için küresel modelin girdi olarak alınarak ölçek küçültme yapılıyor. Bu projede Almanya'daki Max Planck Meteoroloji Enstitüsü'nden bir model kullanılmış. Veriler, ilk başta "MM5" ve sonra da "RegCM3" adlı bölgesel iklim modelleri kullanılarak daha küçük ölçeklere indirgenmiş. Bu yöntemle, 1961-2000 ve 2000-2099 zaman aralıklarında bugün ve gelecek için iklim projeksiyonları elde edilmiş. Sonuçta her iki yöntemden elde edilen projeksiyonlar yorumlanarak bölgesel iklim değişikliği senaryoları ortaya

İklim Değişikliğini Algılamak ve Ona Uyum Sağlamak

Bilim ve Teknik Dergisi: Projeye nasıl başladınız?

Prof. Dr. Nüzhet Dalfes: Projeyi Prof. Dr. Mehmet Karaca'yla birlikte, TÜBİTAK'ın desteğiyle 2006-2008 yılları arasında yaptık. Önce ağırlıklı olarak veri topladık. O zaman modelleme yapmıyorduk. Sonra gelişmiş bilgisayarlara kullanarak modelleme işlemine başladık. Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi'nin kurulması, projede oldukça işimizi yaradı. Bölgesel iklim modelleme konusunda çalışan bir araştırmacı (Dr. Barış Önal) yetiştirdik. Proje bitti ancak çalışmalar sürüyor. Şu anda, İspanya'nın oluşturduğu bir fondan desteklenen ve Ankara'daki Birleşmiş Milletler kuruluşlarının yürüttüğü ve Türkiye'nin iklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılmasına yönelik projenin iklim projeksiyonları ve bilgi sistemleri bizim sorumluluğumuzda. Bir anlamda TÜBİTAK projesini devam ettiriyoruz.

BTD: Ülkemizde iklim değişikliği eğilimleri var mı?

Prof. Dalfes: Proje sırasında Türkiye'de iklim değişikliği eğilimleri görülüyor mu, diye de baktık. Devlet Meteoroloji İşleri verileri çok iyi topluyor. Ancak bu verileri değerlendirmeye başlayınca sorunlar ortaya çıkıyor. İnsan etkileri iklimi değiştiriyor. Son yıllarda insan kaynaklı çok ciddi etkiler söz konusu. Veriler ve modelleri bir araya getirince insan etkisinin çok açık olduğunu görebiliyoruz.

BTD: Peki, bu eğilim önenebilir mi?

Prof. Dalfes: İklim değişikliğini önleme çalışmalarında ilk olarak sera gazı salımlarını nasıl azaltabileceğimiz üzerinde çalışmalıyız. Bununla birlikte ne yaparsak yapalım, sera gazlarının salımı sürecek ve insan etkilerine bağlı olarak iklim bir miktar değişecek. Bir de doğal nedenlerden dolayı yaşanan değişiklikler var. Bizim çalışma alanımız iklim değişikliğinin uyum tarafı. Projeksiyon konusunda ne yapabiliriz ki uyum konusunda daha iyi bir şeyler ortaya koyalım. Biz uyum konusuna temel olacak bilgileri üretiyoruz diyebiliriz. Amacımız bu yüzyılda Türkiye'de iklimin nasıl değişeceği konusunda bilgi sahibi olmak.

BTD: Çalışmalarınız uzun dönemli mi?

Prof. Dalfes: Evet. Biz yıldan yıla tahmin yapmıyoruz. Uzun dönemli dilimler halinde bakıyoruz. Böylece insan dışındaki etkenleri de işin içine katıyoruz. Ayrıca bölgesel çalışma da önemli.

BTD: Bölgesel çalışma derken...

Prof. Dalfes: Bölgesel bir merkez olmak istiyoruz. Yalnızca ülkemizi değil, tüm komşularımızı kapsayacak biçimde bölgesel çalışmak zorundayız. Bunun için de çalışmalar yapılıyor. Sanırım Doğu Akdeniz için de merkez

olunacak gibi. Bunun için komşu ülkelere veri ve bilgi akışı sağlamak gerekecek.

BTD: Proje bilgilerinizi herkes kullanabilir mi?

Prof. Dalfes: Bizden talep etmeleri işimizi kolaylaştırır. Tarım konusunda ya da başka alanlarda bize modelleme konusunda talep gelirse, bilgilerimizi aktarabiliriz. Proje sonuçlarını, bir "portal" üzerinden, kayıt olan kullanıcıların kullanımına da açtık (gaia.itu.edu.tr). Geliştirdiğimiz yazılım, bölgenin içinde bir alt bölge seçmeye, veriler üzerinde işlem yapmaya ve görselleştirme gerçekleştirmeye de uygundur.



Karapınar (Konya). Fotoğraf: Bülent Gözcelioğlu

BTD: Son olarak söylemek istedikleriniz nelerdir?

Prof. Dalfes: Akdeniz havzasındaki yağışlar azalacak. Bununla birlikte kuzeyde yağışlar artacak. Türkiye'nin tümünü kapsayan yorumlar yapmak anlamsız. Alan olarak büyük bir ülke olduğumuzdan, bölgelere göre farklı iklim yapısında olduğumuzu söyleyebiliriz: Bazı yerler çok yüksek, bazı yerler deniz kıyısında. Dolayısıyla "Türkiye çöl olacak" gibi yaklaşımlar bilimsellikten uzak. Bölge değerlendirilmeli. Daha önce de belirttiğim gibi çalışmalarımız sürüyor. Bunun dışında şunu da ekleyebilirim: Bu yıl içinde önermeyi düşündüğümüz yeni proje desteklenirse, bu uygulamaya başka küresel iklim model çıktılarıyla devam edebileceğiz. Bu çalışmaların sürdürülmesi alınan sonuçların istatistiksel ve bilimsel anlamlılığını artırma açısından çok önemlidir. Tabii ülkede sadece bir grubun bu tür çalışmalar yapması çok yetersiz. Türkiye'nin kapsamlı bir 'iklim araştırma programı' olması; etki değerlendirme ve uyum çalışmaları, doğası gereği, çok disiplinli. Kişisel projelerle açığımızı kapatamayız; kendimize bir yol haritası belirlememiz, ve de en önemlisi, insan kaynaklarımızı geliştirmemiz gerek.

konmuş. Bu sonuçlar ilk olarak bu projede elde edilmiş.

İklim projeksiyonlarında kullanılan modellerin performansı önemlidir. Sonuçların doğru olup olmadığı modelin performansını ortaya koyar. Bunun için geçmişten bir dönem ele alınır, bu dönemdeki modelin çıktısının gözlemlenmiş verilerle karşılaştırılması işlemine "model performans analizi" denir. Bu projede geçmiş dönem için 1961-1990 (referans dönem) arası kullanılmış. Model sonuçları, bu dönem için klimatolojiyi doğru olarak yansıtır.

Projede küresel iklim modellerinin IPCC'nin sera gazı salım senaryolarına (A2 ve B1) karşılık gelen çıktıları kullanılarak, iki farklı bölgesel model aracılığıyla 9 km ve 27 km çözünürlüğe düşürüldü. Bu, 100 km ölçekli küresel modellerden çok daha iyi bir çözünürlüktür. Bu sayede içinde bulunduğumuz yüzyıl için daha net bölgesel iklim projeksiyonları ortaya kondu. Bu çalışmanın sonuçlarının, ülkemizde yavaş da olsa gelişen iklim etki değerlendirme ve uyum yaklaşım çalışmalarına temel oluşturması düşünülüyor. Ayrıca projede, dinamik modellerin yanı sıra, istatistik yöntemler de kullanılarak küresel iklim model sonuçları, istasyon verileriyle istatistik olarak ilişkilendirilerek, istasyon temelinde projeksiyonlar da üretilmiştir.

Ölçek Küçültme ve Sonuçları

Ölçek küçültmekle elde edilen sonuçlarla, 30 yıllık dönemler (2011-2040, 2041-2070, 2071-2099) halinde, 21. yüzyılda bizi nasıl bir iklimin beklediği konusunda bazı öngörülerde bulunuldu. Buna göre en önemli değişikliklerin yaz mevsiminde Türkiye'nin güney kesimleriyle Irak, Suriye, İran ve Ürdün gibi ülkelerde ortaya çıkacağı düşünülüyor. Öteki mevsimlerdeki değişimler ise sınırlı kalacağı tahmin ediliyor. En önemli değişikliklerin doğal olarak yüksek sıcaklıkların görülebileceği ilkbahar ve yaz mevsimlerinde gerçekleşmesi bekleniyor. Son 30 yıllık dönemin yaz aylarının

da 35oC'tan sıcak günlerin sayısının (referans döneme göre) bazı bölgelerde 14-15 gün daha fazla olacağı da öngörüler arasında yer alıyor.

Yağış da tıpkı sıcaklık gibi önemli bir iklim parametresi. Sera gazlarındaki artışa bağlı olarak yağışlarda da önemli değişikliklerin olması bekleniyor. Akdeniz Havzası bu açıdan en kırılgan (değişikliklerin kolay olabileceği) alanlardan biri. 21. yüzyılda bölgemizde meydana gelmesi olası yağış değişim öngörülerine göre Türkiye'ye yağış en çok kışları, en az da yazları düşecek. Kışın görülecek değişiklikler su kaynakları ve tarım açısından önem taşıyor. Kış değişikliklerine baktığımızda ilk 30 yıllık dönemde yurt genelinde bir artış görülüyor. Ancak ikinci ve üçüncü dönemlerde Kuzey Anadolu'da artış öngörülürken, Güney Anadolu'da gittikçe artan oranlarda azalma olacağı tahmin ediliyor. Benzer

bir durum ilkbahar için de söz konusu. Yazın yağışların az miktarlarda gerçekleşmesi bekleniyor. Sonbahar mevsiminde ilk 30 yılda beklenen yağış değişimleri kış ve ilkbahardakilere benzemekle birlikte, son 30 yıl için, bunun tam tersi, yani kuzey kesimlerinde azalış ve güney kesimlerinde artış bekleniyor. Yıllık toplam yağış değişimlerindeyse, daha önce belirtildiği gibi, ilk 30 yıllık dönem için yurt genelinde bir artış söz konusu. Hatta Marmara ve Ege bölgeleri bu artışın en büyük olacağı bölgeler. Ancak sera gazlarının iklim üzerindeki etkisi arttıkça ilerleyen yıllarda Türkiye genelinde, özellikle de İç Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yağışlarda büyük oranlı azalışların olması bekleniyor. Bu simülasyonlardan çıkan sonuçlarla, içinde bulunduğumuz yüzyılın sonlarına doğru Türkiye'ye düşen yağış toplamının azalacağı söylenebilir.

Bölgesel iklim modelleriyle yapılan simülasyonlar büyük oranda sınır koşullarına bağlıdır. Bu nedenle burada elde edilen sonuçlar "ECHAM5" adlı küresel iklim modeliyle simüle edilen bölgesel A2 senaryosu sonuçlarıyla benzer olabilir. Ondan en önemli farkı, bölgesel modelin daha ayrıntılı olmasıdır. İlk yıllarda bazı bölgelerde ısınma, bazı bölgelerdeyse soğuma görülme olasılığı var. Sera gazlarındaki artışın bu yıllarda sınırlı kalması ve bu nedenle iklim koşullarındaki göstergelerin iklimin doğal değişkenliğine göre küçük olmasından kaynaklanabilir. Sonraki yıllarda sera gazlarındaki artış önemli oranlara çıkıyor ve bu nedenle iklim üzerindeki etkisi de güçleniyor. Ancak, Dalfes'e göre, bu sonuçlar bir küresel modelin sonuçlarından yola çıkılarak elde edilmiş; başka küresel modellerin çıktılarının da kullanıldığı çalışmalar şu anda sürüyor.



Yağışların azalması, su kaynaklarının aşırı kullanımı göl, gölet, sulak alanların hızla kurumasına neden olarak doğal ekosistemlerin bozulmasına neden olacak. Meke Gölü (Konya) Fotoğraf: Bülent Gözcelioğlu



Yağışların azalması kuraklığa dayanıklı bitkilerin yaygınlaşmasına neden olacak. Karapınar (Konya). Fotoğraf: Bülent Gözcelioğlu

İklim değişikliklerini, yalnızca ortalama sıcaklıklar ve toplam yağışlardaki değişiklikler olarak sunmak yeterli değildir. Canlıların yaşam koşullarını daha yakından ilgilendiren iklim değişkenlerini de beraberinde sağlamak gerekir. Bu değişkenlerden bazıları bu projede hesaplandı. Buna göre ilk 30 yıllık dönemde (2011-2040), referans döneme (1961-1990) göre günlük sıcaklık aralığında bir daralma söz konusu. Ancak ikinci (2041-2070) ve üçüncü (2071-2099) dönemler için bu aralığın özellikle İç Anadolu Bölgesi'nde ve Akdeniz'le Balkanlar'da artacağı söylenebilir.

Projede, ardi ardına gelen yağışsız gün sayısındaki değişim, "ardışık kurak günler" adlı değişkenle hesaplandı. Buna göre kışın ve ilkbaharda ardışık kurak günlerin uzunluğunda önemli değişiklikler olmayacak. Sonbahar ve yazınsa bu değişkende Türkiye'nin güney kesimlerinde önemli bir artış beklenmiyor. 21. yüzyılın sonlarına doğru Türkiye'nin

tamamında 10 mm'den yüksek yağışlı gün sayısında azalma olacağı öngörülmüyor. Bu durum hemen hemen dört mevsim için de geçerli. Su kaynakları açısından önemli bir parametre olan yüzey akışındaki değişim, hem sıcaklık hem de yağıştaki değişikliklerden etkilenir. Burada en ilginç sonucun, Doğu Anadolu bölgesinde kış aylarındaki yüzey akışlarında önemli orandaki artışla, ilkbahardaki önemli orandaki azalış olduğu söylenebilir. Bu bölgenin yağışlarında önemli değişiklikler olmamasına karşın, yüzey akış oranlarındaki değişikliklerin nedeni sıcaklıktaki artışla açıklanabilir. Sıcaklıklardaki artış karın bi-

rikme dönemlerinde (kış aylarında) daha az kar birikmesine ve bu nedenle daha çok yüzey akışına neden olacakken, karın erime dönemlerinde (ilkbahar aylarında) daha az kar örtüsü olduğu için yüzey akışlarında azalmalara neden olacaktır. Tüm bu verilerin iyi yorumlanması, projeyi daha işe yarar duruma getirebilir. Sıcaklık artışları ve su kaynaklarının azalması olasılığı tarımı olumsuz etkileyecektir. Buna göre kuraklığa dayanıklı tarıma geçiş çalışmaları yapılabilir. Doğu Anadolu'daki kar örtüsü de sıcaklıkla birlikte eriyebilir. Erime sonucunda oluşacak suyu tutmak önemli olacaktır.

Bu projeye, bu kapsamda bir çalışma ülkemizde ilk kez yapılmış oldu. Bundan sonra da daha çok ve daha ayrıntılı çalışmaların yapılması geleceğimiz için zorunludur.



Kaynak:
Dalfes, N. ve M. Karaca. 2008. "Türkiye İçin İklim Değişikliği Senaryoları" TÜBİTAK KAMAG projesi. No: 105G015.

Türkiye Kyoto Protokolü'ne Katılıyor

Alp Akoğlu

Küresel iklim değişikliği dünyanın giderek büyüyen, ortak sorunu. Bu nedenle, küresel sıcaklığın yükselmesine neden olan sera etkisi yapan gazların kontrol altına alınabilmesi için tüm ülkelerin kendi payına düşeni yapması gerekiyor. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında imzalanan Kyoto Protokolü buna yönelik ilk küresel girişim.

Kyoto Protokolü ilk olarak 1997'de Japonya'nın Kyoto kentinde gündeme geldi. Protokol 16 Mart 1998'de imzaya

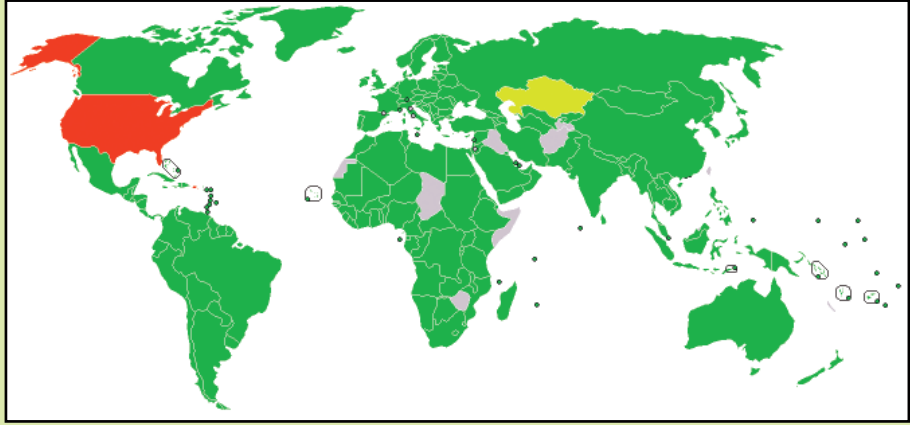
açılmasına ve 15 Mart 1999'da son halini almasına karşın ancak Rusya'nın katılımının ardından 16 Şubat 2005'te yürürlüğe girdi. Çünkü Kyoto Protokolü, sera gazı salımlarının en az % 55'inden sorumlu olan 55 ülkenin onayını gerektiriyordu.

Kyoto Protokolü'nü bugüne kadar 183 ülke imzaladı. Kyoto Protokolü'nü uygulamayı reddeden ülkelerin başında, tek başına tüm sera etkisi üreten gazların %25'inden sorumlu olan ABD yer alıyor. Ancak ABD bu tavrına karşın temiz enerji teknolojileri ve iklim araştırmaları konusunda araştırmalar yaptığını öne sürüyor.

Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne katılma kararına ilişkin yasa tasarısıysa 5 Şubat 2009'da TBMM Genel Kurulu'nda kabul edilerek yasalaştı. Protokolün Türkiye'ye getireceği sorumluluklara değinmeden önce kısaca kapsamından söz etmekte yarar var. Kyoto Protokolü'nün ana fikri, küresel ısınmaya neden olan etkenlerin kademeli olarak ortadan kaldırılması. Protokol buna yönelik olarak karbondioksit, metan, azotoksit gibi sera gazlarının atmosferdeki oranlarının iklimi etkilemeyecek düzeye çekilebilmesi için birtakım önlem paketleri içeriyor.

Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın basın bildirisine göre, Kyoto Protokolü gelişmiş ülkelerin sera gazı salımlarını 1990 yılına göre %5,2 azaltmalarını öngörüyor. Elbette 1990'dan bu yana bu gazların salımı daha da artmış durumda. 2010 yılı salım tahminlerine göre yapılması beklenen azaltma %29'a karşılık geliyor. Protokol, başta petrol olmak üzere fosil yakıtların kullanımına kısıtlama getirilmesini gerektiriyor. Birleşmiş Milletler'e göre atmosferdeki karbondioksitin %80'i fosil yakıtların ulaşım, ısınma ve endüstri alanlarında kullanılmasından kaynaklanıyor.

Türkiye açısından bakarsak, bu yükümlülükler bizim için de geçerli. Öncelikle enerji, otomotiv, lojistik ve havacılık gibi birçok alanda yeni yatırımların yapılması gerekecek. Protokol, sera gazı salımında 2013 yılına kadar Türkiye'ye herhangi bir sınırlama getirmiyor. Bu tarihten itibaren, ülkemiz çıkarları da göz önünde bulundurulacak şekillendirilecek yeni bir ek sözleşmenin kapsamına tabi olunacağı belirtiliyor.



- İmzalayan ve kabul eden ülkeler
- İmzalayan ve kabul etmesi beklenen ülkeler
- İmzalayan ve kabul etmeyen ülkeler
- İmzalamayan ülkeler

Kyoto Protokolü aşağıdaki konularda birtakım yaptırımlar getiriyor:

- Çoğu endüstriyel etkinlikler, motorlu taşıtlar ve ısıtmadan kaynaklanan sera gazı salımının miktarını azaltmaya yönelik mevzuatlar oluşturulacak.
- Daha az enerjiyle ısınma, daha düşük enerji tüketen araçlar kullanılması, endüstride daha az enerji tüketen teknoloji sistemlerini kullanma gibi önlemlerle enerji verimliliği artırılacak.
- Atıkların olabildiğince geri kazanılması ve çöp alanlarına dökülmek zorunda olanların da olabildiğince zararsız hale getirilmesi sağlanacak. Bunun için modern tesisler kurulacak.
- Atmosfere salınan metan ve karbondioksit oranının düşürülmesi için alternatif enerji kaynaklarına yönelinecek.
- Fosil yakıtlar gibi yenilenemeyen kaynakların kullanımı azaltılacak ve alternatiflerinin tercih edilmesi sağlanacak. Güneş enerjisinin kullanımı yaygınlaştırılacak. Her ne kadar ciddi tartışmalara yaratsa da, karbondioksit salımına neden olmadığı için nükleer enerji santralleri kurulması söz konusu olabilecek.
- Çimento, demir-çelik ve kireç fabrikaları gibi, yüksek enerji tüketen işletmelerde atık sistemleri yeniden düzenlenecek.
- Termik santrallerde atmosfere daha az karbondioksit salan sistemler, teknolojiler devreye sokulacak. Ülkemizde, kömürle çalışan termik santraller yaygın olarak kullanıldığından bu santrallerdeki sistemlerin yenilenmesi gerekecek.
- Fazla yakıt tüketen ve fazla karbondioksit üreten daha fazla vergi alınacak.

Kaynaklar

- <http://www.cevreveorman.gov.tr>
- <http://mindprod.com/environment/kyoto.html>
- <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.html>