

BİRLEŞMİŞ MİLLETLER İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ VE EKONOMİK BÜYÜME: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKASININ TÜRKİYE İMALAT SANAYİİ ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERİ

Yrd. Doç. Dr. Özcan Dağdemir
Osmangazi Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

• • •

Özet

Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne Mayıs 2004 tarihinde taraf olarak küresel çevre sorunları karşısında uluslararası işbirliği içinde yerini almıştır. 1997 yılında Kyoto kentinde toplanan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Taraflar Konferansı'nda gelişmiş ülkeler, 2008-2012 bütçe yıllarında sera gazı emisyonlarını 1990 yılı düzeylerinin en az yüzde 5 altına azaltma taahhüdünde bulunmuşlardır. Türkiye'nin Kyoto Protokolü hedefini gerçekleştirme taahhüdünde bulunması durumunda emisyonların kaynağı olan üretim alanlarında gerekli önlemlerin alınması gerekecektir. Bu amaçla temiz teknolojilere yapılacak yatırımlar ve artırma tesislerinin işletimi için yapılacak harcamalar Türkiye ekonomisine ek maliyetler getirecektir.

Anahtar Kelimeler: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, iklim değişikliği politikası, ekonomik büyüme, çevresel düzenlemelerin ekonomik maliyeti.

United Nations Framework Convention on Climate Change and Economic Growth: The Probable Impacts of the Climate Change Policy on the Manufacturing Industry in Turkey

Abstract

As of May 2004, Turkey has taken part in the international cooperation process regarding the global environmental problems by becoming a party to the United Nations Framework Convention on Climate Change. The industrialized countries agreed at the Conference of the Parties to the Framework Convention on Climate Change in 1997 at Kyoto, to reduce their greenhouse gas emissions in aggregate to about 5% below of the 1990 level, for the budget years 2008-2012. If Turkey would undertake to realize the target of the Kyoto Protocol, she has to take the necessary actions in the production sectors that are the main sources of these greenhouse gas emissions. The investments for adopting clean technologies and pollution abatement operating expenditures will bring about additional costs to the Turkish economy

Keywords: United Nations Framework Convention on Climate Change, Kyoto Protocol, climate change policy, economic growth, economic cost of environmental regulations.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Ekonomik Büyüme: İklim Değişikliği Politikasının Türkiye İmalat Sanayii Üzerindeki Olası Etkileri

GİRİŞ

Küresel çevre sorunlarıyla mücadelenin, uluslararası sözleşmelerin zorlayıcılığı altında ülkeler arasında sağlanacak koordinasyon ve işbirliği çerçevesinde başarıya ulaşabileceği düşünülmektedir. Ancak ülkelerin çevre sorunları karşısında uluslararası işbirliği çerçevesinde yürütülecek programlara katılarak, çevrenin korunması ve kirliliğin azaltılması konusunda küresel çevre çıkarları doğrultusunda başlatacakları uygulamaların ulusal ekonomik çıkarlarıyla ne ölçüde bağdaşır olduğu tartışılmakta olan bir konudur. Bu bağlamda, küresel çevre politikalarının uygulanmaya başlamasıyla çevrenin korunması yönünde önemli adımlar atılırken, giderek sıkılaştırılan çevresel düzenlemelerin ülkelerin ekonomik büyüme performanslarını olumsuz yönde etkilediği ileri sürülmektedir.

Çevre politikası ve ekonomik büyüme öncelikleri arasındaki çelişkili ilişki, anlamlı bir evrim sürecinin uzantısı olarak değerlendirilmelidir. Bu süreçteki ilk ses getiren adım Roma Kulübü tarafından atılmıştır. Uzun dönemli ekonomik büyüme hedefinin çevre kirlenmesi ve ekolojik sistemin doğal dengelerinin bozulmasıyla sonuçlanacak etkileri olduğunu ileri sürerek yeni bir ekonomi anlayışının gerekliliğine vurgu yapan Roma Kulübü'nün Büyümenin Sınırları başlığıyla 1972 yılında yayınladığı Rapor, ekonomik büyüme ve çevrenin korunması öncelikleri arasında bir seçim yapılması zamanının geldiğini çarpıcı bir biçimde vurgulamaktadır (MEADOWS vd., 1972).

Ekonomik büyüme önceliğinden vazgeçmeksizin çevre sorunlarıyla nasıl başa çıkılabileceği konusu, aynı yıl Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş

Milletler İnsan Çevresi Konferansı'nın gündeminde yer almıştır. Konferans, uluslararası çevre politikalarını oluşturmak ve doğal yaşamın temellerini dünya çapında korumak amacıyla çok taraflı görüşmelerin başlatılmasına öncülük etmiştir (KAPLAN, 1997: 121).

Stockholm Konferansı'nın ardından 1980 yılında yayınlanan Brand Komisyonu Raporu, çevre sorunlarıyla mücadelenin ekonomik maliyetlerinin büyüklüğü karşısında, kirlilikteki sorumluluğun sanayileşmiş ülkelerde mi, yoksa yoksul ülkelerde mi olduğu konusunun tartışıldığı bir dönemde yayınlanmıştır. Brand Komisyonu Raporu çevre sorunları karşısında ortak eylem eksikliğine işaret etmiş ve gelişmiş ülkelerin çevre kirlenmesini önlemek amacıyla yoksul ülkelerin ekonomilerine yardımda bulunmaları gerektiğini vurgulayarak yeni bir tartışma başlatmıştır (BRANDT, 1980).

Ekonomik büyüme önceliği ile çevrenin korunması önceliklerinin uyumlaştırılması aşamasında bir önemli adım da Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından 1987 yılında yayınlanan Ortak Geleceğimiz başlıklı Rapor'la atılmıştır (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987). Rapor'da, gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini karşılama olanaklarını sınırlamadan bugünkü gereksinimlerin karşılanabileceği, çevresel dengeleri de gözeten bir büyüme modeli ile sürdürülebilir kalkınmanın başarılabileceği vurgulanmaktadır.

Ekonomik büyüme ile birlikte çevrenin korunması gerektiğinin altını çizen bu gelişmelerin etkisiyle biçimlenen çevre politikaları kapsamında, sıkılaştırılmış çevresel düzenlemeler uygulamaya geçirilmiş ve çevre adına önemli kazanımlar elde edilmeye başlanmıştır. Yine bu dönemde çevresel düzenlemelerin gereklerini yerine getirmek üzere yapılmak zorunda kalınan ek harcamaların ülkelerin ekonomik büyüme performansları ve rekabet güçleri üzerinde olumsuz etkileri olabileceği düşüncesi çeşitli araştırmacılar ve kurumlar tarafından hazırlanan makale ve raporlarla kamuoyuna açıklanmıştır (OECD, 1985; CHRISTIANSEN / TIETENBERG, 1985).

Sürdürülebilir kalkınma hedefinin nasıl gerçekleştirilebileceği konusu, 1992 yılında Rio de Janeiro'da toplanan ve Yeryüzü Zirvesi olarak da bilinen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı gündeminde uluslararası düzeyde tartışılmıştır. Konferans'ın sonucunda *Çevre ve Kalkınma Üzerine Rio Bildirisi, Gündem 21, Ormanların Yönetimine, Korunmasına ve Sürdürülebilirliğine Yönelik Rehberlik Bildirisi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi* olmak üzere değişimin gündemini belirleyen iki uluslararası anlaşma, iki bildiri ve bir ana eylem gündeminden oluşan beş ayrı belge hazırlanmıştır (KEATING, 1993: 11).

Çevre sorunları ile mücadelenin ekonomik maliyetleri üzerine yürütülen tartışmalara yön veren hakim düşünce Rio Konferansı ile değişime uğramıştır. Konferans'ı takip eden dönemde çevresel düzenlemelerin ekonomik büyüme ve istihdam olanakları yaratılması gibi ekonomik önceliklerle nasıl uyumlaştırılabileceği konusu tartışılmaya başlanmıştır. Kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel yönlerden nasıl sürdürülebilir olacağını planlayan Gündem 21'de sürdürülebilir kalkınmaya yardımcı olacak çevre politikalarının gelişmiş ve az gelişmiş tüm ülkeler için ulusal ve bölgesel farklılıkların hesaba katıldığı bir zeminde uyumlaştırılması gerektiği benimsenmektedir (KEATING, 1993: 17).

Rio Konferansı'nda gündeme gelen ve 1994 yılında yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ile tehlikeli boyuta ulaşan insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkisinin önlenmesi ve belli bir düzeyde durdurulması için uluslararası işbirliğine gidilmesi amaçlanmıştır. Sözleşme ile Doğu Avrupa ve Eski Sovyetler Birliği ülkeleri ile OECD üyesi ülkelere oluşan Ek I ülkelerine küresel ısınmayı önlemek üzere sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik politikalar uygulama yükümlülüğü getirilmiştir. Sözleşmeye göre bu ülkeler 2000 yılına kadar toplam sera gazı emisyonlarını 1990 yılı emisyon düzeylerine indirmeyi taahhüt etmektedirler. OECD ülkelerinden oluşan Ek II ülkeleri ise sera gazı emisyonlarını azaltma yükümlülüklerine ek olarak, gelişmekte olan ülkelere iklim değişikliğinin önlenmesi konusunda finansal ve teknolojik destek sağlamak gibi bir yükümlülük altına girmektedirler (ULUEREN, 2004).

İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin gereği olarak her yıl düzenlenen Taraflar Konferansları arasında en çok ses getiren, 1997 yılında Japonya'nın Kyoto kentinde toplanan üçüncü Taraflar Konferansı olmuştur. Taraflar Konferansı'nda, Sözleşme'de öngörülen amaçlara ulaşılamadığı, yani sera gazı emisyonlarının 1990 yılı düzeyinde tutulması için yetersiz kalındığı dikkate alınarak, iklim değişikliğine yol açan sera gazı emisyonlarının 2008-2012 bütçe yıllarını kapsayan dönemde, 1990 yılındaki emisyon düzeyinin en az yüzde 5 altına indirilmesi önerisi 38 gelişmiş ülkenin katılımıyla protokol hedefi olarak belirlenmiştir. Kyoto Protokolü kapsamında bazı ülke veya blokların emisyon azaltım hedeflerini farklı düzeylerde belirledikleri görülmektedir. Örneğin, Avrupa Birliği sera gazı emisyonlarını 1990 yılı emisyon düzeyinin ortalama yüzde 8 altına indirmeyi hedeflerken, Japonya yüzde 6 ve Rusya yüzde 0 oranında indirimi hedeflemektedir. Doğu Avrupa ülkelerinin 1990 yılı emisyon düzeylerinin üzerinde sera gazı emisyonunda bulunmayı sürdürebilecekleri, bu açığın "Yük Paylaşımı" ilkesi gereği bazı üye ülkelerin daha fazla emisyon indirimi taahhüdü altına girmeleriyle karşılanacağı belirtilmektedir. (KARAKAYA/ÖZÇAĞ, 2003: 1). Ancak Kyoto Protokolü,

iklim değişikliği politikasının büyüme ve verimlilik artışı, rekabet gücü kazanılması ve sürdürülmesi gibi ekonomik öncelikler karşısındaki maliyetlerini dikkate alan ve protokole onay vermeyen ülkeler nedeniyle henüz uluslararası geçerlilik kazanamamıştır.

Türkiye, sera gazı emisyonlarını azaltma konusuna sıcak bakmakla birlikte, az gelişmiş ülkelere bu amaç doğrultusunda teknik ve finansal destek sağlama sorumluluğunu yerine getiremeyeceğini belirterek, Ek II ülkeleri grubundan çıkartılma talebinde bulunmuş ve İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne 1992 Rio Konferansı'nda imza atmamıştır (DPT, 2000). Türkiye 1997 yılında toplanan Kyoto Konferansı'na katılmış fakat öne sürdüğü koşullar kabul edilmediğinden Kyoto Protokolü'ne de taraf olmamıştır. 2000 yılında toplanan Lahey Konferansı'nda, Ek II ülkeleri grubundan çıkartılma ve sorumluluğunun sera gazı emisyonlarının azaltılmasıyla sınırlandırılması koşulunu karara geçiren Türkiye'nin yükümlülüklerinin kapsamı konusundaki teklifi, 2001 yılında Marakeş'de yapılan Taraflar Konferansı'nda ilgili organlar tarafından incelenerek kabul edilmiştir. Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne Katılmanın Uygun Bulduğuna Dair Kanun'un 16.10.2003 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanmasının ardından, 24 Mayıs 2004 tarihinde Sözleşme'ye taraf ülkeler arasında yerini almıştır. Sözleşme'ye taraf olan Türkiye, bu sözleşmenin yerine yeni sera gazı indirim hedeflerini ve takvimini belirleyen Kyoto Protokolü'ne taraf olmadığı için sera gazı emisyonlarını azaltma konusunda henüz bir taahhüt altına girmemiştir.

Bu çalışmada, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olan Türkiye'nin, iklim değişikliği politikası çerçevesinde Kyoto Protokolü temel hedefini gerçekleştirme taahhüdünde bulunması halinde, gerekli çevresel düzenlemeleri hayata geçirmesinin ulusal ekonomiye ek maliyetler getirmesi beklenmektedir. Kyoto Protokolü hedefine uygun olarak, sera gazı emisyonlarının 2008-2012 bütçe yıllarını kapsayan dönemde 1990 yılı sera gazı emisyon düzeylerinin yüzde 5 altına çekilmesinin, Türkiye ekonomisi üzerindeki olası ekonomik maliyeti imalat sanayii alt sektörlerinin tahmin edilen yıllık ortalama büyüme oranları üzerinde yaratacağı etkileri üzerinden öngörülme çalışılmaktadır. Bu amaçla, çalışmanın kaleme alınmasında ilk olarak, iklim değişikliği politikasının ekonomik etkilerini büyüme oranları üzerinden değerlendiren ampirik çalışmaların yöntem ve bulgularının değerlendirildiği bir literatür takdimi yapılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında, imalat sanayii alt sektörlerinin Kyoto Protokolü hedefini gerçekleştirmeleri durumunda karşılaşacakları üretim cinsinden ek maliyetler, ilgili sektörlerin tahmin edilen yıllık büyüme oranlarında öngörülen kayıplar üzerinden hesaplanmış ve öngörüler doğrudan sera gazları ayırımında değerlendirilmiştir.

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKASININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ POTANSİYEL ETKİLERİ

İklim değişikliği politikasının çevresel yararlarına kıyasla ekonomik kayıplara da neden olduğu ve bu nedenle ekonomik büyüme oranlarını düşürdüğü hipotezi, kirlilik kontrolünün ekonomik maliyetlerini çeşitli modelleme ve simülasyon tekniklerini kullanarak tahmin etmeyi amaçlayan araştırmalar tarafından sorgulanmıştır. Bu araştırmalarda genel olarak iki farklı yaklaşım benimsenmektedir:

Birinci grupta ele alınabilecek araştırmaların, çevresel düzenlemelerin üretim maliyetlerini ve endüstrilerin rekabet gücünü olumsuz yönde etkilediği varsayımı üzerine kurulu olduğu görülmektedir. Bu araştırmalarda çevresel düzenlemelerin uzun dönemli ekonomik maliyetleri, endüstriler arasındaki karşılıklı ilişkiler ve yatırım düzeyindeki değişmelerin kümülatif etkilerinin değerlendirildiği bir genel denge analizi yaklaşımıyla ele alınmaktadır. Ekonomik maliyet olgusu, hanehalkının ve işletmelerin çevresel düzenlemelere uyum sağlamak amacıyla katlandıkları ek harcamalar ile düzenlemelerin neden olabileceği üretim kayıpları ve dışlandığı düşünülen üretken sabit sermaye yatırımlarından oluşmaktadır (JAFTE vd., 1995).

S. Proost ve D. Van Regemorter, Avrupa Birliği ortak çevre politikası kapsamında karbondioksit emisyonlarının 2005 yılında beklenen düzeyin %30 altına çekebilecek oranda karbon emisyon vergisi uygulanmasının Belçika ekonomisinin ekonomik büyüme oranı üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında; GSYİH büyüme oranının çevresel düzenlemelerden kısa ve orta dönemde olumsuz yönde etkileneceğini tahmin etmişlerdir (PROOST / REGEMORTER, 1992).

Andrew Dean ve Peter Hoeller küresel emisyonların azaltılması politikalarının farklı emisyon yoğunluklarına sahip olan bölgeler arasında farklı ekonomik maliyetler yaratacağına vurgu yaptıkları araştırmalarında; "Karbondioksit emisyonlarının yıllık yüzde 1-2 ve 3 oranlarında azaltılması" ve "sera gazı emisyonlarının 1990 yılı düzeylerine indirilmesi" senaryoları için ABD, OECD Ülkeleri, Eski Sovyetler Birliği Ülkeleri, Çin ve Diğer Gelişmekte Olan Ülkeler olmak üzere altı bölgede uygulanması gereken karbon emisyon vergisinin bu bölgelerdeki uzun dönemli büyüme oranları üzerindeki etkisini tahmin etmişlerdir (DEAN / HOELLER, 1992). Araştırma sonuçları, birbirinden farklı oranlarda olmak üzere tüm bölgelerde 2000, 2020, 2050 ve 2100 yıllarına kadar olan dönemlerde GSYİH artış oranlarında emisyon vergisinin uygulanmadığı duruma kıyasla kayıplar oluşacağını göstermektedir.

Uluslararası çevre antlaşmalarının gerektirdiği çevresel düzenlemelerin yerine getirilmesinin, OECD üyesi ülkeler ve OECD üyesi ülkeler dışında kalan ülkeler ile dünya ekonomilerini nasıl etkilediğini çevresel genel denge modeline uyguladıkları farklı senaryolar için tahmin eden J. Marc Burniaux ve arkadaşlarına göre, dünya enerji fiyatlarını eşitleyecek bir müdahalede bulunulmadığı sürece, çevresel düzenlemelerde bulunan tüm ülkelerde çevresel düzenlemelerin olmadığı duruma kıyasla reel gelir kayıpları oluşacaktır (BURNIAUX vd., 1992).

John Walley ve Randall Wigle, karbona dayalı enerji kullanımının yüzde 50 oranında azaltıldığı durumda dünyanın farklı coğrafi bölgelerinde yer alan ülke gruplarına ait ekonomik büyüme oranlarının nasıl etkileneceği sorusuna yanıt aramışlardır (WALLEY / WIGLE, 1993). Walley ve Wigle ülkelerin karşılıklı ekonomik etkileşimlerini dikkate alarak tanımladıkları küresel denge modelinden yararlanmışlar ve karbon emisyonlarını azaltmayı amaçlayan bu politikanın, dünya üretiminin bölgelere göre değişen oranlarda azalmasıyla sonuçlanacak etkileri olacağını tahmin etmişlerdir. Modelin ortaya koyduğu sonuçlara göre; karbon emisyon vergisi gelirlerinin uluslararası bir kuruluş tarafından tahsil edilerek gelişmekte olan ülkelere nüfus kriterine göre transfer edilmesi durumunda Petrol İhraç Eden Ülkeler, Merkezi Planla Yönetilmiş Ülkeler ve Diğer Gelişmekte Olan Ülkeler büyüme oranlarını arttırdıkları, AB, Kuzey Amerika, Japonya ve Diğer OECD ülkeleri büyüme oranlarında kayıplar olacaktır.

Ecco C. Van Ierland, fosil yakıtlar üzerinden %15 oranında enerji vergisi alınması durumunda enerjiden tasarruf sağlayacak yatırımlara yönelen kaynakların üretken yatırımları dışlayıcı etkisine dikkat çekmektedir. Hollanda ekonomisinin bu uygulamadan uzun dönemde nasıl etkileneceğini genel denge analizi yaklaşımıyla tahmin eden E. C. Van Ierland bu çalışmasında; enerji maliyetindeki artışın etkisiyle doğrudan ve üretken yatırımların dışlanması etkisine bağlı olarak da dolaylı üretim kayıpları oluşacağını ileri sürmektedir (IERLAND, 1993).

Mary H. Novak ve arkadaşları Amerikan Sermaye Oluşturma Konseyi Politika Araştırmaları Merkezi için yaptıkları araştırmalarında Kyoto Protokolü hedeflerine uygun olarak ABD'nin sera gazı emisyonlarını 2008-2012 yılları arasında 1990 yılı emisyon düzeylerinin yüzde 7'si oranında altına çekerek azaltması durumunda, böyle bir düzenlemenin olmadığı döneme kıyasla ekonomik maliyetinin ne olacağını tahmin etmişlerdir (NOVAK vd., 2002). Araştırmanın ortaya koyduğu sonuçlara göre; ABD ekonomisi Kyoto hedeflerini gerçekleştirmesi durumunda, belirtilen dönem boyunca önemli oranda reel GSYİH kaybına uğrayacak, istihdamı ve tüketimi bu düzenlemelerden olumsuz yönde etkilenecektir.

Amerikan Sermaye Oluşturma Konseyi Politika Araştırmaları Merkezi tarafından düzenlenen “İklim Değişikliği Politikası: Ekonomik Büyüme ve Çevre Kalitesini İyileştirmeye Yönelik Güncel Stratejiler” konulu sempozyumda Alan S. Manne ve Richard G. Richels tarafından ve John Moroney tarafından sunulan iki ayrı bildiriye, Kyoto Protokolü hedefinin sağlanmasına yönelik düzenlemelerin ABD ekonomisinin büyüme oranını anlamlı düzeyde azaltacağı açıklanmıştır (MANNE / RICHARD, 1998; MORONEY, 1998).

İkinci grubu oluşturan araştırmaların, çevresel düzenlemelerin başlangıçta neden olduğu ekonomik maliyetlerin uygun politikalarla telafi edildiğinde ekonomik büyüme dinamiklerini olumlu yönde etkileyebileceğini ileri sürdükleri görülmektedir. Bu araştırmalarda çevre vergisiyle oluşan kamu gelirlerinin ekonomiye bir şekilde döndürülmesiyle, ortaya çıkması beklenen nihai etkinin büyüklüğü tahmin edilmeye çalışılmaktadır. GSYİH kavramının yerine refah göstergesi olarak Çevresel Yurtiçi Hasıla kavramının kullanıldığı bu araştırmalarda ekonomik büyüme oranının bu gösterge üzerinden değerlendirildiği dikkat çekmektedir.

William D. Nordhaus genel denge modelinden yararlanarak yaptığı araştırmasında; küresel refahı maksimumlaştırmak üzere uluslararası düzeyde belirlenebilecek bir optimum karbon emisyon düzeyi ile bunu gerçekleştirebilecek karbon emisyon vergisi oranının belirlenmesi ve vergi hasılatının diğer vergileri ikame edecek şekilde değerlendirilmesi durumunda Çevresel Yurtiçi Hasıla'nın artacağını ve pozitif küresel refah etkisi elde edilebileceğini tahmin etmiştir (NORDHAUS, 1993).

Küresel ısınma ve iklim değişikliğine neden olan kükürt dioksit gazı emisyonlarını azaltmak için alınacak önlemlerin İsveç ekonomisinin büyüme performansı üzerindeki olumsuz etkileri ile emisyonların azaltılmasına bağlı olarak artan çevre kalitesinin sermaye, emek, enerji, hammaddeler ve ekonominin verimliliğini etkileyen diğer değişkenler üzerinden ekonomik büyüme üzerinde yaratacağı olumlu etkilerin ekonomik sonuçlarını birlikte değerlendiren araştırmasında Lars Bergman; kükürt dioksit emisyonlarının %20-40 oranında azaltılması durumunda sağlanacak yararın ekonomik değerinin, hesaplanmış ekonomik maliyetinin üzerinde olması nedeniyle Çevresel Yurtiçi Hasıla'nın artış eğiliminin sürdürülebileceğini görmüştür (BERGMAN, 1995).

Carlo Carraro ve Marzio Galeotti, AB üyesi altı ülkenin ekonomik büyüme performanslarının 2015 yılına kadar olan dönemde çevresel düzenlemelerden nasıl etkileneceğini tahmin etmek amacıyla, teknolojiye gelişmelerin etkisini de içeren bir genel denge modeli tanımlamışlardır

(CARRARO / GALEOTTI, 1997). Modelin tahmin sonuçları, hükümetlerin firmaların çevreyle dost teknolojilere uyum sağlamalarına destek olacak teşvikleri ve sübvansiyonları hayata geçirmeleri ve bu uygulamanın finansmanını çevre vergileriyle karşılamaları durumunda tüm ülkeler için ekonomik büyüme oranlarında artış olacağını göstermiştir.

Roud A. De Mooij ve A. Lans Bovenberg AB ekonomisini temsil eden genel denge modelinden yararlandıkları çalışmalarında; AB'nin yeşil vergi reformu ile elde edeceği gelirin, emek ve sermaye üzerindeki mevcut vergi yüklerini dengeleyerek vergi yükünün optimal dağılımını sağlamak üzere değerlendirilmesi durumunda, çevre kalitesindeki iyileşmenin yanında uluslararası sermaye hareketliliğinin etkisi altında önemli gelir ve istihdam artışlarının da elde edilebileceğini tahmin etmişlerdir (MOOIJ / BOVENBERG, 1998).

AB Komisyonu'nun sera gazları emisyonlarının 2000 yılında 1990 yılı düzeylerine çekilmesi konusundaki yönergesinin gereği olarak uygulanacak emisyon vergisinin AB üyesi 15 ülkenin üretim ve istihdamını nasıl etkileyebileceğini araştıran C. J. Heady, A. Markadya ve arkadaşları, emisyon vergilerinin imalat sanayini oluşturan endüstrilerin maliyet yapısını değiştirirken sera gazı emisyonlarını azaltacak teknolojilere yapılacak yatırımların karlılığını yükselttiğini saptamışlardır. Çalışmada ayrıca, imalat sanayiine ek bir maliyet olarak yansıyan emisyon vergisi yükünün istihdam vergilerinin azaltılmasıyla dengelenmesi durumunda da üretim ve istihdam kapasitelerinde artış olabileceği tahmin edilmektedir (HEADY vd., 2000).

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKASININ TÜRKİYE İMALAT SANAYİİ ALT SEKTÖRLERİ BÜYÜME ORANLARI ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERİ

Türkiye, Mayıs 2004 tarihi itibarıyla Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf ülkeler arasında 189. ülke olarak yerini almıştır. Türkiye, 1997 yılında Kyoto kentinde toplanan üçüncü Taraflar Konferansı'nda sera gazı emisyonlarının azaltımına ilişkin belirlenen yeni hedefler ve takvim karşısında ne tür azaltım yükümlülüklerinde bulunacağına ilişkin çalışmalara başlamış bulunmaktadır. Bu çalışmalar, İklim Değişikliği Sözleşmesi Ulusal Bildirim Raporu hazırlanması amacıyla Çevre ve Orman Bakanlığı'nın koordinatörlüğünde ilgili tüm kuruluşların katılımıyla sürdürülmektedir. Türkiye'nin Kyoto Protokolü hedeflerine uygun bir yükümlülük altına girmesi başta enerji sektörü olmak üzere, imalat sanayii, madencilik ve ulaştırma sektörlerinde sera gazı emisyonunu azaltmaya yönelik

yatırım harcamalarını, işletim harcamalarını ve bu amaçlı ek istihdam harcamalarını zorunlu kılacaktır. Ekonomik anlamda bir ek maliyet unsuru olan bu harcamaların önce artan fiyatlar yoluyla tüketicilerin alım güçleri ve işletmelerin sabit sermaye yatırımları üzerinde ve dolayısıyla ilgili sektörlerin üretim artış oranları üzerinde etkili olması beklenmektedir. Bu etkiyi ilgili sektörlerin verimlilik artış oranları üzerinden veya yıllık büyüme oranları üzerinden tanımlamak mümkündür.

Bu çalışmada, Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nün sera gazı emisyonlarının 2008-2012 bütçe yıllarını kapsayan dönemde 1990 yılı emisyon düzeylerinin yüzde 5 altına indirilmesine ilişkin hedefini gerçekleştirme taahhüdünde bulunması durumunda, imalat sanayii alt sektörlerinin katlanmak zorunda kalacakları üretim cinsinden ek maliyetlerin ilgili sektörlerin yıllık büyüme oranları üzerinden hesaplanması hedeflenmiştir. Üretim değeri cinsinden tanımlanmış bu maliyetler, her bir sektörün ele alınan dönemde büyüme oranındaki kaybını ifade etmektedir. Sektörlerin büyüme oranlarındaki bu kayıplar, 2008-2012 yılları arası dönem için, her yıl katlanılması gereken üretim değeri cinsinden kirlilik azaltım maliyetlerinin, sektörün o yılki öngörülen üretim artışına oranı olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda önce her bir alt sektörün 1980-2001 dönemine ait verileri kullanılarak tahmin edilen üretim fonksiyonundan hareketle, 2008-2012 dönemi için üretim değerleri öngörülmesi elde edilmiştir. Bu öngörülerden hareketle, üretim sürecinde ortaya çıkacak sera gazı emisyonları ve bu emisyonları Kyoto Protokolü hedefi düzeylerine azaltmak için katlanılması gereken üretim cinsinden maliyetler hesaplanmıştır. Bu aşamada, her bir gaz emisyonunu azaltmak için yapılacak harcamaların diğer gazların emisyonu üzerinde etkili olmadığı varsayılmaktadır.

Çalışmada, Uluslararası İklim Değişikliği Sekreteryası'nın ülkelerin sera gazı emisyon envanterlerinin kıyaslanabilir olması amacıyla hazırlanmış olduğu Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) Metodoloji Rehberi'nde doğrudan sera gazları olarak belirlediği karbondioksit (CO_2), metan (CH_4) ve nitrozoksit (N_2O), sera gazı emisyon kaynakları olarak tanımlanmıştır. 1997 yılında gerçekleşen doğrudan sera gazı emisyonlarının yüzde 89'u CO_2 , yüzde 9,2'si CH_4 ve yüzde 1,66'sı ise N_2O gazı emisyonlarından oluşmaktadır (GÜVEN, 1999: 2). Doğrudan sera gazı emisyonlarının kaynaklarına göre dağılımına bakıldığında, toplam emisyonların yüzde 72,3 gibi büyük bir oranının yakıt tüketimi, yüzde 19,6'sının endüstriyel prosesler, yüzde 8,1'inin de tarımsal faaliyetler sonucunda havaya salınmakta olduğu anlaşılmaktadır (GÜVEN, 1999: 10).

İmalat sanayii, endüstriyel prosesten kaynaklanan emisyonların kaynağı olması ve üretim fonksiyonu ile emisyon istatistiklerine ulaşma olanağı

bulunması nedeniyle tercih edilmiş ve alt sektörler ayrımında detaylandırılarak analize dahil edilmiştir. İmalat sanayii alt sektörleri itibarıyla üretim, sera gazı emisyonu, kirlilik azaltım harcamaları verileri için, Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) tarafından sağlanan istatistiklerden yararlanılmıştır.

Tablo 1’de her bir imalat sanayii alt sektörünün emisyon yoğunlukları ve toplam üretime katkı oranları görülmektedir. CO₂ emisyonlarında sırasıyla Çimento İmalat Sanayii, Ana Metal Sanayii ile Kimyasal ve Plastik Ürünleri Sanayiilerinin; CH₄ emisyonlarında sırasıyla Çimento İmalat Sanayii, Kimyasal ve Plastik Ürünleri Sanayii ve Ana Metal Sanayiilerinin; N₂O emisyonlarında ise sırasıyla Çimento İmalat Sanayii, Ana Metal Sanayii ve Tekstil ve Deri Ürünleri Sanayiilerinin, imalat sanayiinin katma değerlerine kıyasla havaya bıraktıkları emisyon oranlarına göre kirletici potansiyeli yüksek sektörler olarak öne çıktığı görülmektedir.

Tablo 1: İmalat sanayii alt sektörlerinin toplam üretime ve doğrudan sera gazı emisyonlarına katkıları (%)

İmalat Sanayi Alt Sektörleri	Katma Değer	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Gıda ve Tütün Sanayii	4,36	2,26	0,03	0,25
Tekstil ve Deri Ürünleri Sanayii	3,63	1,32	0,01	0,10
Odun ve Kağıt Ürünleri Sanayii	1,49	1,00	0,01	0,10
Kimyasal ve Plastik Ürünleri Sanayii	2,63	4,62	0,23	88,67
Çimento İmalat Sanayii	0,63	15,13	0,09	0,80
Ana Metal Sanayii	2,64	13,75	0,17	1,62
Makine ve Diğer İmalat Sanayii	5,49	0,28	0,00	0,02

Kaynak: DİE İmalat Sanayi Yıllık İstatistikleri ve (AKÇASOY, 2003: 85).

2.1. Yöntem

İmalat sanayiinin 7 alt sektörü için üretim projeksiyonlarını elde etmek amacıyla, ilk olarak her bir *i* sektörünün emek (L^i) ve sermaye stokuna (K^i) bağlı,

$$Y_i^i = L_i^{i\alpha} \cdot K_i^{i(1-\alpha)}, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (0.1)$$

şeklinde Cobb-Douglas tipi bir üretim fonksiyonuna sahip olduğu varsayılmış, 1980-2001 dönemi için Doğrusal Regresyon yöntemi kullanılarak aşağıdaki model tahmin edilmiştir:

$$\ln Y_t^i = \alpha \ln L_t^i + (1 - \alpha) \ln K_t^i + \varepsilon_t^i, \quad \varepsilon_t^i \square i.i.d. N(0, \sigma^{2i}) \quad (0.2)$$

Yukarıdaki ifadede Y_t^i , i sektörünün üretimini, L_t^i , i sektörü için yıllık toplam çalışma saatlerini, K_t^i ise i sektörü için sermaye stokunu göstermektedir. Modeldeki hata terimi ε_t^i 'ler, bağımsızdır ve hepsi aynı normal olasılık dağılımına sahiptir (independently and identically distributed-i.i.d.). Çalışma saatleri serileri DİE'nin istatistiklerinde mevcut olmasına rağmen, Türkiye için sektör bazında sabit sermaye stoku verileri mevcut değildir¹. Bu nedenle, sermaye stoku serileri sabit sermaye yatırımları serileri kullanılarak *Sürekli Envanter Modeli* (Permanent Inventory Model - PIM) olarak bilinen yöntem kullanılarak hesaplanmıştır.

Sürekli Envanter Modeli'ne göre, sabit sermaye yatırımları kullanılarak ve sadece bir başlangıç yılı için yaklaşık bir sermaye stoku rakamı belirlenerek sermaye stoku hesaplanabilir. Çalışmada, 1980-2001 dönemi için Coe ve Helpman'ın sermaye stokunu hesapladıkları çalışmalarında yer verdikleri yöntem temel alınarak, Türkiye'nin sektörel sermaye stoku değerleri hesaplanmıştır (COE / HELPMAN, 1995: 883). Buna göre, söz konusu dönem için sermaye stoku aşağıdaki gibi belirlenmektedir:

$$K_t^i = (1 - \delta)K_{t-1}^i + I_{t-1}^i \quad (0.3)$$

Bu ifadede, δ yıllık aşınma oranı, I_t^i ise i sektörü için sabit sermaye yatırımdır. Saygılı, Cihan ve Yurtoğlu'nun OECD ülkelerinde sektörler itibarıyla yapılan yatırımların iktisadi ömürlerine ilişkin sundukları bilgi referans alınarak, imalat sanayiinin tüm alt sektörleri için sermaye stokunun ortalama yıllık aşınma oranının 0.05 olacağı varsayılmıştır (SAYGILI vd., 2002: 26). Denklem (0.3) ile verilen sermaye stokunun hesaplanabilmesi için

1 Saygılı, Cihan ve Yurtoğlu (2002) tarafından Türkiye için 1972-2000 dönemi için yıllık sermaye stoku serileri hesaplanmıştır. Fakat bu seriler imalat sanayii alt sektörleri için hesaplanmamıştır.

K_0^i gibi bir başlangıç değeri gerekmektedir. Bu değer aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$K_0^i = \frac{I_0^i}{g + \delta} \quad (0.4)$$

Yukarıdaki ifadede g , sabit sermaye yatırımlarının yıllık ortalama logaritmik büyüme oranıdır.

Denklem (0.2)'de verilen ekonometrik modelin tahmini ile ele alınan dönem için sektörlerin üretim sürecinde ortaya çıkan kirletici gaz emisyonlarını azaltıcı herhangi bir maliyete katılmadıkları durumdaki üretim fonksiyonunun elde edilmesi amaçlanmıştır. Diğer bir ifade ile kirletici gaz emisyonunu azaltmak için hiçbir emek ve sermaye kullanılmadığı durumda, üretim ile emek ve sermaye girdileri arasındaki ilişki tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, her bir sektörde kirlilik önleyici faaliyetler için istihdam edilen emek ve yine bu amaçla yapılan yatırım harcamaları orijinal serilerden çıkarılarak yeni emek ve sermaye serileri elde edilmiştir. Bu şekilde elde edilen serilerle üretim fonksiyonu tahmin edilirken, zımni olarak çevresel istihdam ve yatırım harcamalarının üretime herhangi bir katkısının olmadığı varsayılmaktadır. Bu varsayımın gereği olarak, emek ve sermaye verileri çevresel istihdam ve yatırımdan arındırılma işleminden geçirilmiştir. Bu işlem sadece Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin yürürlüğe girdiği 1994 sonrası dönem için gerçekleştirilmiştir. Başka bir ifade ile çalışmada ele alınan sektörlerin 1994 yılından önce kirletici gaz emisyonunu azaltmaya yönelik herhangi bir faaliyette bulunmadıkları varsayılmıştır.

Türkiye için yıllara göre kirlilik önleme amaçlı istihdam ve yatırım harcamaları serileri mevcut olmadığından, çalışma DİE tarafından 1997 yılında imalat sanayi için yapılan Çevresel İstihdam ve Harcamalar Envanteri Anketi sonuçlarına dayandırılmıştır. Sözü edilen anket, imalat sanayi alt sektörlerine ait çevresel istihdam ve çevresel yatırım harcamaları ile kurulu arıtma tesislerinin işletim harcamalarına ilişkin bilgiler içermektedir. Anket sonuçları ele alınan döneme ait zaman serisi oluşturacak bilgi sağlamadığı için 1994-2001 döneminde bütün sektörlerde çevresel istihdamın toplam istihdama oranının ve çevresel yatırım harcamalarının toplam sermaye stokuna oranının sabit olduğu kabul edilmiştir.

Çalışmanın sonraki aşamasında, 1980-2001 dönemi için tahmin edilen (0.2) denklemi kullanılarak, 2008-2012 dönemi için üretim değerleri öngörülere elde edilmiştir. Bu şekilde örneklem dışı öngörü yapılabilmesi için, dışsal

değişkenlerin öngörü dönemi değerlerinin elde edilmesi gerekmektedir. Bunun için aşağıdaki gibi emek ve sermaye serilerine zaman değişkeni üzerinden regresyon uygulanmış ve bu şekilde tahmin edilen denklemler kullanılarak 2008-2012 dönemi için öngörüler elde edilmiştir:

$$\ln K_t^i = \gamma_{k0} + \gamma_{k1}t + \eta_t^i \quad \eta_t^i \square i.i.d. N(0, \sigma_\eta^{2i}) \quad (0.5)$$

$$\ln L_t^i = \gamma_{l0} + \gamma_{l1}t + v_t^i \quad v_t^i \square i.i.d. N(0, \sigma_v^{2i}) \quad (0.6)$$

Bu şekilde elde edilen 2008-2012 dönemi üretim öngörü değerleri, kirlilik önleyici hiçbir faaliyetin yapılmadığı durumda söz konusu dönem için her sektörün üretimindeki büyümeyi vermektedir. Bu üretim serileri kullanılarak, yine hiçbir çevresel faaliyetin yapılmadığı durumda üretim sürecinde yaratılacak sera gazı emisyon miktarlarını ve ortaya çıkacak bu emisyonu belirlenen miktarlarda azaltmak için katlanılacak üretim değeri cinsinden maliyetleri öngörü dönemi için hesaplamak mümkündür.

Bu çalışmada esas olarak, seçilmiş imalat sanayi alt sektörlerinin, 2008 yılından itibaren 2012 yılına kadar CO₂, CH₄, ve N₂O gaz emisyonlarının 1990 yılı düzeyinin yüzde 5 altına indirilmesi için katlanmaları gereken üretim değerleri cinsinden maliyetlerin hesaplanması amaçlanmıştır. Burada her bir gazın emisyonlarını azaltmak için katlanılacak ek maliyetin, diğer gazların emisyonları üzerinde etkili olmadığı varsayılmaktadır. Sözü edilen maliyetlerin elde edilmesi için Akçasoy tarafından hesaplanan *kirlilik üretim ve kirlilik önleme* katsayıları kullanılmıştır (AKÇASOY, 2003: 93)². Buna göre, *i* sektörünün 2008 yılından başlayarak 2012 yılına kadar, CO₂, CH₄, ve N₂O gaz emisyonlarını 1990 yılı düzeylerinin yüzde 5 altına indirebilmesi için katlanması gereken üretim değerleri cinsinden maliyet aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$C_t^i = \hat{Y}_t^i - \hat{Y}_{t-1}^i - \Delta \hat{Y}_t^i (1 - \beta_1 \cdot \beta_2) - x \quad (0.7)$$

2 Akçasoy (2003) tarafından hesaplanan *kirlilik üretim ve kirlilik önleme* katsayıları ile ilgili ayrıntılı bilgi EK'te verilmiştir.

Bu ifadede, \hat{Y}_t^i t döneminde i sektörünün üretim öngörüsü, $\Delta\hat{Y}_t^i$ bu üretimdeki yıllık değişim, β_1 kirlilik üretim katsayısı ve β_2 kirlilik önleme katsayısıdır. İfadedeki x ise, her yıl üretimdeki büyümeden kaynaklanan gaz emisyonlarını sıfırladıktan sonra 1990 yılı emisyon düzeylerine erişebilmek için ek olarak katlanılması gereken üretim değeri cinsinden maliyettir ve şu şekilde hesaplanmıştır:

$$x = \frac{(Y_{2001}^i - Y_{1990}^i) \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot (1,05)}{5} \quad (0.8)$$

Bu ifadede 1990 yılındaki emisyon düzeyleri, imalat sanayii alt sektörlerine ilişkin emisyon verileri mevcut olmadığı için, 1990-2001 dönemi arasındaki üretim artışından hareketle kirlilik üretim katsayıları kullanılarak belirlenmiştir. Toplam maliyet ise, 1990-2001 döneminde hiçbir kirlilik azaltıcı faaliyet yapılmaksızın gerçekleştirilen üretim artışının kirlilik üretim ve kirlilik önleme katsayıları ile çarpımından elde edilmiştir. Burada 2008-2012 dönemi için, emisyon miktarının 5 yıl boyunca her yıl eşit miktarda azaltılacağı varsayılmıştır.

2.2. Bulgular

Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nde sera gazı emisyonlarının azaltımına ilişkin hedefi yerine getirmesi durumunda, 2008-2012 yılları arası dönemde imalat sanayi alt sektörleri için öngörülen büyüme oranlarının, böyle bir hedefin olmadığı varsayımı altındaki potansiyel büyüme oranlarının altında kalacağı tahmin edilmiştir.

Sera gazı emisyonlarının 1990 yılı emisyon düzeylerinin yüzde 5 altına indirilmesi için katlanılacak üretim cinsinden maliyetlerin, böyle bir senaryonun olmadığı durum için öngörülen üretim artışına oranları, Tablo 2'de ele alınan dönemin yıllık ortalama değerleri alınarak gösterilmiştir. Tablo'daki değerler, her bir gazın emisyonlarını azaltmak için yapılacak harcamaların diğer gazların emisyonu üzerinde etkili olmadığı varsayımı altında oluşacak tahmini yıllık ortalama üretim cinsinden maliyetlerin sektörlere göre dağılımını göstermektedir. Tablo 2'nin son sütununda ise yine her bir gazın emisyonunu azaltmak için yapılacak harcamanın diğer gazların emisyonu üzerinde etkili olmadığı varsayımı altında, doğrudan sera gazı emisyonlarının azaltılması durumunda oluşacak toplam tahmini yıllık ortalama maliyetlerin imalat sanayii alt sektörlerine göre dağılımına yer verilmektedir.

Tablo 2: İmalat Sanayii Alt Sektörlerine Göre Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması İçin Katlanılması Gereken Üretim Cinsinden Maliyetlerin Öngörülen Üretim Artışına Oranlarının Ortalamaları: 2008-2012 (10^{-6}) (Yıllık Ortalama)

İmalat Sanayii Alt Sektörleri	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Toplam
Gıda ve Tütün Sanayii	0,4482204	0,9107106	0,3659376	1,7248686
Tekstil ve Deri Ürünleri Sanayii	0,3735786	0,2647072	0,4716836	1,1099694
Odun ve Kağıt Ürünleri Sanayii	0,3545256	0,1669144	0,2528322	0,7742722
Kimyasal ve Plastik Ürünleri Sanayii	0,369567	0,060645	4,3218886	4,7521006
Çimento İmalat Sanayii	-3,1781074	-0,0775138	-0,2079446	-3,4635658
Ana Metal Sanayii	1,4150938	0,0395364	0,2628124	1,7174426
Makine ve Diğer İmalat Sanayii	-0,1132526	-0,0154512	-0,0715066	-0,2002104

İmalat Sanayiinin; Çimento İmalat Sanayii ile Makine ve Diğer İmalat Sanayii dışındaki alt sektörlerinde, sera gazı emisyonlarının azaltımı için Kyoto Protokolü hedefinin gerçekleştirilmesi durumunda oluşacak üretim cinsinden maliyetin, üretim artışı ile karşılanmasının mümkün olduğu anlaşılmaktadır. Tablo'da görülen değerler, tahmin edilen maliyetin karşılanabilmesi için öngörülen yıllık üretim artışının yüzde kaç oranında üretim artışının gerçekleştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Çimento İmalat Sanayii ve Makine ve Diğer İmalat Sanayii için hesaplanmış oranların işareti, sera gazı emisyonları için hedeflenen azaltım sonucunda oluşan üretim cinsinden maliyetin, sektörün öngörülen üretim artışı ile karşılanmasının mümkün olmadığını göstermektedir. Oluşan maliyetin karşılanabilmesi, Çimento İmalat Sanayii ile Makine ve Diğer İmalat Sanayii'nin 2008-2012 yılları arası dönem için öngörülen üretim artış oranlarının, çizelgede belirtilen oranda üzerine çıkılmasını gerektirmektedir.

İmalat sanayiinin katma değerlerine kıyasla havaya bıraktıkları emisyon oranları açısından kirletici potansiyeli yüksek alt sektörlerinin, CO₂ emisyonlarının azaltımı için tahmin edilen maliyetlerinin de diğer alt sektörlerle kıyasla yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu ilişki diğer gazlar için de geçerliliğini bir ölçüye kadar korumaktadır. Çimento İmalat Sanayii, Makine ve Diğer İmalat Sanayii, Ana Metal Sanayii, Gıda ve Tütün Sanayii, Tekstil ve Deri Ürünleri Sanayii'nin büyüme oranları itibariyle CO₂ gazı emisyonlarının azaltılmasından en fazla etkilenecek sektörler olacağı tahmin edilmektedir. CH₄ emisyonlarının azaltılması söz konusu olduğunda Çimento İmalat Sanayii, Makine ve Diğer İmalat Sanayii, Gıda ve Tütün Sanayii ile Tekstil ve Deri Ürünleri Sanayii'nin; N₂O emisyonlarının azaltılması söz konusu olduğunda ise Çimento İmalat Sanayii, Makine ve Diğer İmalat Sanayii, Kimyasal ve Plastik Ürünleri Sanayii, Tekstil ve Deri Ürünleri Sanayii'nin büyüme oranları en fazla etkilenecek sektörler olacağı tahmin edilmektedir.

Doğrudan sera gazı emisyonlarının azaltılması durumunda oluşacak toplam tahmini maliyetlerin imalat sanayii alt sektörlerine göre dağılımını gösteren değerlerine göre, İmalat Sanayiinin; Çimento İmalatı, Makine ve Diğer İmalat Sanayii, Kimyasal ve Plastik Ürünleri Sanayii, Gıda ve Tütün Sanayii, Ana Metal Sanayii, Tekstil ve Deri Ürünleri Sanayii, Odun ve Kağıt Ürünleri Sanayii alt sektörleri, potansiyel büyüme oranları itibariyle Kyoto Protokolü hedefinin gerçekleştirilmesi durumunda oluşacak maliyetten sırasıyla farklı derecelerde etkilenecek olan sektörlerdir.

SONUÇ

Türkiye'nin sera gazı emisyonlarını Kyoto Protokolü'nün gerekli gördüğü emisyon düzeylerine belirtilen takvime uygun olarak indirmeyi taahhüt etmesi durumunda, iklim değişikliği politikasının imalat sanayii alt sektörlerinin büyüme oranları üzerindeki olası etkisi çeşitli kısıtlar altında öngörülebilmiştir. Çalışmada karşılaşılan en önemli kısıt, incelenen döneme ilişkin yeterli nitelikte zaman serisine ulaşılamamış olmasıdır. Türkiye için çevresel amaçlı harcamalara ilişkin zaman serileri bulunmamaktadır. Bu durum, çalışmada bazı kısıtlayıcı varsayımları zorunlu kılmıştır. Çalışma için önemli olan imalat sanayi alt sektörlerine ait, çevresel istihdam ve çevresel yatırım harcamaları ile kurulu arıtma tesislerinin işletim harcamalarına ilişkin rakamlar, Türkiye için sadece 1997 yılı için mevcuttur. Bu nedenle çalışmada, imalat sanayii alt sektörlerinin çevresel istihdam, işletim ve yatırım harcama oranlarının 1997 verilerine dayanarak sabit olduğu varsayılmıştır. Ayrıca Türkiye'de imalat sanayi alt sektörlerine ait sera gazı emisyonlarına ilişkin veri derlenmemektedir. Bu kısıt altında, sektörlerin yıllara göre sera gazı emisyon

miktarları kirlilik üretim katsayıları kullanılarak üretime bağlı artışlar olarak hesaplanmıştır.

Bu kısıtların zorunlu kıldığı varsayımlar altında, Türkiye'nin Kyoto Protokolü hedefini yerine getirecek iklim değişikliği politikasını uygulaması durumunda 2008-2012 döneminde imalat sanayii alt sektörlerinin büyüme oranlarının, söz konusu hedefin benimsenmemesi durumunda öngörülen büyüme oranlarından daha düşük olacağı öngörülmektedir. İmalat sanayiinin emisyon oranları açısından kirletici potansiyeli yüksek alt sektörlerinin, sera gazı emisyonlarının azaltımı için tahmin edilen üretim değeri cinsinden maliyetlerinin de yüksek olduğu saptanmıştır.

İklim değişikliği politikasının büyüme oranları üzerinde öngörülen negatif etkisinin, azalan sera gazı emisyonlarının imalat sanayii alt sektörlerinde neden olacağı verimlilik artırıcı etkiler ile birlikte değerlendirilmesi gerekir. Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadelenin ekonomiler üzerinde yaratacağı pozitif etkileri öngörebilecek yöntemler geliştirilmiş olmakla beraber, bu yöntemlerin Türkiye için uygulanabilmesi gerekli öngörülerin yapılabilmesini mümkün kılacak yeterlilikte istatistiklerin üretilmiş olmasına bağlıdır.

Kaynakça

- AKÇASOY, Kısmet (2003), *Çevresel Hesapları Kapsayan Ulusal Hesaplar Matrisi (NAMEA: National Accounting Matrix Including Environmental Accounts) Çerçevesinin Aydınlatılması; Türkiye'de Hava Emisyonları İçin Örnek Bir Uygulama* (Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Uzmanlık Tezi).
- BERGMAN, Lars (1995), "Environment-Economy Interactions in a Computable General Equilibrium Model: A Case Study of Sweden," JOHANSSON, P. O. / KRISTOM, B. / MALER, K. G. (eds.), *Current Issues in Environmental Economics* (Manchester: Manchester University Press):153-170.
- BRANDT, Willy (1980), *North - South: A Programme for Survival* (London: Penguin Books Ltd).
- BURNIAUX, Jean Marc / MARTIN, John P. / NICOLETTI, Giuseppe / MARTINS, Joaquim Oliveira (1992), "The Costs of Reducing CO₂ Emissions: Evidence from Gren," *OECD Economic Department Working Papers* (Paris: No: 115).
- CARRARO, Carlo / GALEOTTI, Marzio (1997), "Economic Growth, International Competitiveness and Environmental Protection: R&D and Innovation Strategies with the WARM Model," *Energy Economics*, Vol.: 19: 2-28.
- CHRISTIANSEN, G. B. / TIETENBERG, T. H. (1985), "Distributional and Macroeconomic Aspects of Environmental Policy," KNEESE, Allen V. / SWEENEY James L. (eds.), *Handbook of Natural Resource and Energy Economics*, Volume: 1 (The Netherlands: Elsevier Science Publishers): 345-393.
- COE, David T. / HELPMAN, Elhanan (1995) "International R & D Spillovers," *European Economic Review*, Vol.: 39: 859-887.
- DEAN, Andrew / HOELLER Peter (1992), "Costs of Reducing CO₂ Emissions: Evidence from Six Global Models," *OECD Economic Studies* (Paris: No. 19): 15-48.

- DPT (2000), *İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu* (Ankara: Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005), DPT Yayın No: 2532, ÖİK Yayın No: 548).
- GÜVEN, Selma (1999), *1970-2010 Yılları Arasındaki Türkiye Sera Gazı Emisyonlarının İstatistiksel Değerlendirilmesi* (Ankara: DİE).
- HEADY, C. J. / MARKADYA, A. / BLYTH, W. / COLLINGWOOD, J. / TAYLOR, P. G. (April 2000), *Study on the Relationship Between Environmental/Energy Taxation and Employment Creation* (University of Bath: Revised Final Report, Prepared for the European Commission: Directorate General XI Contract: B4 - 3040/98/00016/Mar/B1).
- IERLAND, Ecco C. Van (1993), *Macroeconomic Analysis of Environmental Policy*, Developments in Environmental Economics: 2 (Amsterdam: Elsevier).
- JAFFE, Adam B. / PETERSON, Steven R. / PETERSON, Paul R. / STAVINS, Robert N. (March 1995), "Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us?," *Journal of Economic Literature*, Vol.: XXXIII: 132-163.
- KALELIOĞLU, Uğur / ÖZKAN Noyan (2000), *Türkiye'nin Taraf Olduğu Uluslararası Çevre Sözleşmeleri* (İzmir: İzmir Barosu Yayınları).
- KAPLAN, Ayşegül (1997), *Küresel Çevre Sorunları ve Politikaları* (Ankara: Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları, Tezler Dizisi, Yayın No: 18).
- KARAKAYA, Etem / ÖZÇAĞ, Mustafa (2003), "Türkiye Açısından Kyoto Protokolünün Değerlendirilmesi ve Ayırtırma (Decomposition) Yöntemi İle CO₂ Emisyonu Belirleyicilerinin Analizi," *VII. ODTÜ Ekonomi Konferansı* (Ankara: Sunulmuş Bildiri).
- MANNE, Alan S. / RICHARD, Richels G. (September 23, 1998), "The Kyoto Protocol: A Cost-Effective Tradeoff for Meeting Environmental Objectives?," *Climate Change Policy: Practical Strategies to Promote Economic Growth and Environmental Quality* (Washington, D.C: Sponsored by the American Council for Capital Formation Center for Policy Research, National Press Club in Washington, D.C., Paper presented at Symposium).
- MEADOWS, D. H. / MEADOWS, D. L. / RANDERS, J. / BEHRENS, W. W. (1972), *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind* (New York).
- KEATING, Michael (Nisan 1993), *Yeryüzü Zirvesinde Değişimin Gündemi: Gündem: 21 ve Diğer Rio Antlaşmalarının Popüler Metinleri* (Ankara: UNEP Türkiye Komitesi Yayını).
- MOOIJ, Roud A. De / BOVENBERG, A. Lans (1998), "Environmental Taxes, International Capital Mobility and Inefficient Tax Systems: Tax Burden U.S. Tax Shifting," *International Tax and Public Finance*, Vol.: 5: 7-39.
- MORONEY, John (September 23, 1998), "Energy Carbon Dioxide Emissions and Economic Growth," *Climate Change Policy: Practical Strategies to Promote Economic Growth and Environmental Quality* (Washington, D.C: Sponsored by the American Council for Capital Formation Center for Policy Research, National Press Club in Washington, D.C., Paper presented at Symposium).
- NORDHAUS, William D. (1993), "Optimal Green-House Gas Reductions and Tax Policy in the DICE Model," *The American Economic Review*, Papers and Proceedings, Vol.: 83, No. 2: 313-317.
- NOVAK, Mary H. / TANIZAKI, Junya / RHODES, Margaret / TENG, Lilly / GOLDSACK, David / THOMSON, William / BRINNER, Joyce (2002), *Kyoto Protocol and Beyond: The High Economic Cost to the United States* (Lexington: DRI-WEFA Inc).
- OECD (1985), *The Macro-Economic Impact of Environmental Expenditure* (Paris).
- PROOST, S. / D. REGEMORTER Van (1992), "Economic Effects of a Carbon Tax with a General Equilibrium Illustration for Belgium," *Energy Economics*, Vol.: 14, No. 2: 136-149.
- SAYGILI, Şeref / CİHAN, Cengiz / YURTOĞLU, Hasan (2002), *Türkiye Ekonomisinde Sermaye Birikimi, Büyüme ve Verimlilik: 1972 - 2000* (Ankara: Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü, DPT, Yayın No DPT: 2665).

- ULUEREN, Melih (2004), *Küresel Isınma BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve KYOTO Protokolü* (<http://www.mfa.gov.tr/turkce/grupe/ues-3/KureselIsınmaBMiklimveKYTO.htm> adresinin 16.08 2004 tarihinde alınmış hafızadaki görüntüsü).
- WALLEY, John / WIGLE, Randal (1993), "The International Incidence of Carbon Taxes," DORNBUSH, Rudiger and POTERBA, James M. (eds.), *Global Warming Economic Policy Responses* (England: The MIT Press, Cambridge): 233-274.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987), *Our Common Future* (New York: Oxford University Press).

EK: İMALAT SANAYİİ ALT SEKTÖRLERİNE GÖRE KİRLİLİK ÜRETİM VE KİRLİLİK ÖNLEME KATSAYILARI

Çalışmada sektörlere göre kirlilik üretim katsayıları ve kirlilik önleme katsayıları Kısmet Akçasoy tarafından hazırlanan uzmanlık tezinin sonuçlarından alınmıştır. Akçasoy çalışmasında; Türkiye için sektörel bazda tanımlanmış ekonomik faaliyetler ve bu faaliyetlerin sera gazı emisyon miktarlarıyla ifade edilen çevresel sonuçlarını yansıtan verileri genel bir çerçeve içinde toplayan Çevresel Hesapları Kapsayan Ulusal Hesaplar Matrisi (NAMEA: National Accounting Matrix including Environmental Accounts) oluşturmayı denemiştir. NAMEA çizelgesi, sektörlere göre emisyon, çıktı, katma değer ve ara üretim ilişkisini yansıtan ayrıntılı çizelgelerden ve input-output çizelgesinde mevcut olan ithalat, ihracat, gayrisafı sabit sermaye oluşumu, stok değişimleri, özel ve devletin nihai tüketim harcama verileri kullanılarak oluşturulmuştur.

Çizelgenin oluşturulmasında kullanılan ekonomik veriler DİE tarafından hazırlanmış olan 1996 yılı input-output tablolarından elde edilmiştir. Çalışmada sektörlere göre emisyon verilerinin elde edilmesinde özellikle sera gazı emisyonlarının hesaplanmasına yönelik hazırlanmış ve kullanılmakta olan IPCC metodolojisi ve AB üyesi ülkelerin CORINE Programı kapsamında emisyon envanterlerinin belli bir standartta oluşturulması amacıyla geliştirilen CORINAIR (Hava Emisyonları Çekirdek Envanteri) metodolojisi kullanılmıştır. Endüstrilere göre emisyon değerlerini hesaplama olanağı sağlayan veri kaynakları ise DİE, Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği, Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü ve Anadolu Tasfiyehanesi Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü, Selüloz ve Kağıt Sanayi Genel Müdürlüğü olmuştur.

Akçasoy, Türkiye'de sera gazı emisyonlarının miktarı ve ekonomik faaliyetler arasındaki bağlantıyı görmek için NAMEA çizelgelerinden elde ettiği ekonomik verileri ve emisyon verilerini, 17 sektöre indirgeyerek oluşturduğu input-output modeli yardımıyla toplulaştırmış ve çevre-ekonomi muhasebe çizelgesi hazırlamıştır. Akçasoy bu çizelgeyi her sektörün yarattığı kirlilik ve bu kirliliğin azaltılması ya da önlenmesinin maliyeti hakkında bilgi edinebilmek amacıyla kullanarak, kirlilik üretim katsayıları ve kirlilik önleme katsayıları hesaplamıştır. Kirlilik üretim katsayıları bir sektörün nihai talebinin bir birim artışı sonucu salınan kirlilik miktarını, kirlilik önleme katsayıları ise kirliliğin yüzde 100 önlendiği durumda bir sektörün birim kirliliğin önlenmesi için tahsis etmesi gereken çıktı miktarını göstermektedir. Parantez içinde gösterilmiş değerler negatif kirlilik önleme katsayıları olup, toplam kirliletiçi

miktarının azaltılması için sektörün çıktısını ilgili katsayının değeri kadar artırması gerektiğini ifade etmektedir.

Tablo Ek 1: Kirlilik Üretim Katsayıları 10^{-5}

İmalat Sanayi Alt Sektörleri	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Gıda ve Tütün Sanayii	0.58	8.26	0.05
Tekstil ve Deri Ürünleri Sanayii	0.75	3.72	0.10
Odun ve Kağıt Ürünleri Sanayii	0.93	3.06	0.07
Kimyasal ve Plastik Ürünleri Sanayii	0.98	1.13	1.21
Çimento İmalat Sanayii	14.47	1.92	0.10
Ana Metal Sanayii	2.55	0.50	0.05
Makine ve Diğer İmalat Sanayii	0.45	0.43	0.03

Kaynak: AKÇASOY, 2003: 93.

Tablo Ek 2: Kirlilik Önleme Katsayıları (Kirliliğin % 100 Önlenmesi ve % 0 Tolerans Durumunda) 10^{-5}

İmalat Sanayi Alt Sektörleri	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Gıda ve Tütün Sanayii	23.06	3.29	218.39
Tekstil ve Deri Ürünleri Sanayii	16.59	2.37	157.10
Odun ve Kağıt Ürünleri Sanayii	12.30	1.76	116.54
Kimyasal ve Plastik Ürünleri Sanayii	10.54	1.50	99.83
Çimento İmalat Sanayii	(7.29)	(1.34)	(69.02)
Ana Metal Sanayii	15.58	2.22	147.57
Makine ve Diğer İmalat Sanayii	(17.86)	(2.55)	(169.15)

Kaynak: AKÇASOY, 2003: 93.