

T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İKTİSAT ANA BİLİM DALI

**SANAYİLEŞME OLGUSUNUN KİRLİLİK SİĞİNAĞI  
HİPOTEZİ VE ÇEVRESEL VERGİLER AÇISINDAN  
YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Ferda NAKİPOĞLU ÖZSOY**

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Selahattin BEKMEZ

**GAZİANTEP  
NİSAN 2015**

T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İKTİSAT ANA BİLİM DALI

**SANAYİLEŞME OLGUSUNUN KİRLİLİK SİĞİNAĞI HİPOTEZİ VE  
ÇEVRESEL VERGİLER AÇISINDAN YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ferda NAKİPOĞLU ÖZSOY

Tez Savunma Tarihi: 10.04.2015

Sosyal Bilimler Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Hilmi AYRAKTAR  
SEB Müdürü

Bu tezin Doktora tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Prof. Dr. M. Yaşar GÜNDOĞDU  
Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin BEKMEZ  
Tez Danışmanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:

İmzası

Prof. Dr. Selahattin BEKMEZ

Prof. Dr. Ömer ÖZÇİÇEK

Prof. Dr. Selim ERDOĞAN

Doç. Dr. İbrahim H. SEYREK

Doç. Dr. Salih ÖZTÜRK

İmzası  
Prof. Dr. Selahattin BEKMEZ  
Prof. Dr. Ömer ÖZÇİÇEK  
Prof. Dr. Selim ERDOĞAN  
Doç. Dr. İbrahim H. SEYREK  
Doç. Dr. Salih ÖZTÜRK

## ÖZET

### **SANAYİLEŞME OLGUSUNUN KİRLİLİK SİĞINAĞI HİPOTEZİ VE ÇEVRESEL VERGİLER AÇISINDAN YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

NAKIPOĞLU ÖZSOY, Ferda

Doktora Tezi, İktisat ABD

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Selahattin BEKMEZ

Nisan, 2015, 150 Sayfa

Sıkı bir bağa sahip olan çevre ve ticaret ilişkisi büyüme kavramının da dahil edilmesiyle oldukça kompleks bir hal almıştır. Ulusal ekonominin yapısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olan ticaret, bir yandan ekonomik büyümeyi sağlarken diğer yandan da kaynak kullanımındaki etkinliğin sağlanmasında rol oynamaktadır. Aynı zamanda artan büyüme ile çevresel hizmetlere talep artışı yaşanmakta, bu durum ise yüksek yaşam standardına yol açmaktadır. Ancak çevre ve ticaret ilişkisinin her zaman olumlu yönlerinin olmadığını ileri süren görüşlerde mevcuttur. Çevresel problemlerin daha çok ticaret kaynaklı büyümeden kaynaklandığı da ifade edilmektedir. Artan ekonomik faaliyetler ve serbest ticaret aşırı kaynak kullanımına yol açabilmekte, etkinlikten sapmalar söz konusu olabilmektedir. Aynı zamanda ülkelerin maliyetlerini düşürmeleri için düşük çevresel standartlarını uygulamaya itebilmektedir. Bu durumda ise çevre kirliliğinin neden olduğu dışsallıkların içselleştirilmesi adına özellikle çevre vergilerini gündeme getirmektedir.

Bu çalışma dört temel bölümden oluşmaktadır: Birinci bölümde çevre ekonomisinin iktisadi düşünceler tarihindeki yerine bakılmıştır. Daha sonra çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilişkisi çeşitli göstergeler ve endeksler ile açıklanmıştır. Çevre sorunlarının ekonomik nedenleri açıklanırken, bir yandan büyüme ve çevre ilişkisine diğer yandan ise serbest ticaret ve çevre ilişkisine değinilmiştir. İkinci bölümde çevre sorunlarına mikroekonomik düzeyde getirilen çözümler açıklanmış, çevre sorunlarından kaynaklı dışsal maliyetlere uygulanan vergiler aktarılmış ve OECD ülkelerinde ve Türkiye’de uygulanan çevre vergileri hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde, analizlerde kullanılan Panel Eşbütünleşme Testleri ile Panel Nedensellik Testleri tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde ise bir yandan büyüme ve dışa açıklığın çevre kirliliği üzerindeki etkisi araştırılırken diğer yandan ise büyüme ve çevre vergilerinin çevre kirliliğine olan etkisi araştırılmıştır. Ayrıca kukla değişken kullanılarak çevre kirliliği üzerinde Kyoto Protokolü’nün herhangi bir etkisi olup olmadığı test edilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre Kirlilik Sığınağı Hipotezi’nin varlığı kabul edilmiş, gelişmiş ülkelerde çevre kirliliği azalırken gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Kyoto Protokolü’nün yürürlüğe girmesiyle birlikte protokolü imzalayan ve imzalamayan OECD ülkelerinde farklı sonuçlara yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde ise elde edilen bulgulara bağlı olarak ülke grupları için politik önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Çevre Vergileri, Büyüme, Ticaret, Panel Veri Yöntemi

**ABSTRACT****REASSESSMENT OF INDUSTRIALIZATION PHENOMENON IN TERMS OF  
POLLUTION HAVEN HYPOTHESIS AND ENVIROMENTAL TAXES**

NAKIPOĞLU ÖZSOY, Ferda

PhD. Thesis, Department of Economics

Supervisor: Prof. Dr. Selahattin BEKMEZ

April, 2015, 150 Pages

The relationship between environment, trade and growth has become very complicated over the years. Trade affecting the structure of national economy has an important role on both economic growth and efficiency of resources uses. Besides, there is a demand rise on environmental services through increasing growth. Therefore it has caused high life standards. However, there are a number of studies assuming that the relationship between environment and trade is not always positive. It has been also argued that the environmental problems are derived from mostly growth based on trade. Increasing economical activities and free trade result in excessive resources use while these may cause deviation of economical efficiency. At the same time, these can cause the application of low environmental standards in order to decrease the costs of countries. In this case, environmental taxes become very popular for internalizing externalities bringing about environmental pollution.

This study consists of four main parts: In the first part, it has been shown environmental economy in the field of economical thoughts history. Then the relationship between the environment and sustainable development has been explained by various indicators. While explaining the economical reasons of environmental problems, the relationship between growth-environment and the relationship between free trade-environment has been described. In the second part, microeconomic solutions for environmental problems have been explained. The taxes for external costs based on environmental problems have been also mentioned. Some information about the environmental taxes which are applied in the OECD countries and Turkey has been given. In the third part, the methods which have used in the analysis, Panel Cointegration Tests and Panel Causality Tests have been introduced. The fourth part has been investigated both the effects of growth and trade openness on enviromental pollution and the effects of growth and enviromental taxes on enviromental pollution. Also, the date regarding Kyoto Protocol has been used as a dummy variable in order to test validity of the effect of Kyoto Protocol on enviromental pollution.

The findings indicate that the presence of Pollution Haven Hypothesis is supported. Additionally, it is concluded that enviromental pollution has decreased in developed countries whereas it has increased in developing and less developed countries. Also, the results show that Kyoto Protocol leads to different results among signed and not signed countries. In the conclusion of the study, policy recommendations have been made based on research findings.

**Keywords:** Enviromental Taxes, Growth, Trade, Panel Data Analysis

## ÖNSÖZ

Hızlı nüfus artışı, sanayileşme, çarpık kentleşme, iktisadi faaliyetlerdeki artışlar gibi sebeplerle hızla bozulan çevrenin iyileştirilmesi için harcanan çaba, çevreyi bozarken harcanan çabadan oldukça fazladır. Çünkü önceleri bol ve bedava olan çevre, zamanla kirliliğin de artmasıyla kıt hale gelmekte, bu durum ise gerek ekolojik gerekse iktisadi düzeni olumsuz etkilemektedir. Yaşanılan bu olumsuzlukların önüne geçmek için alınan en önemli uygulamalardan birisi ise çevre vergileridir. Çevre vergileri ile çevre kirliliğinin neden olduğu negatif dışsallıklar için bir piyasa oluşturulmakta, böylelikle meydana gelen piyasa başarısızlıkları ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır.

Çevresel sistem, iktisadi faaliyetlerin sürekliliği için gerekli olan girdilerin teminini sağlayarak üretim ve tüketim süreçlerine imkan tanımaktadır. Aynı zamanda iktisadi faaliyetlerden etkilenen çevre ise ekonomi üzerinde baskı oluşturmakta, bu döngü insanlığı ve iktisadi refahı etkilemektedir. Dolayısıyla özellikle sanayileşme ile artan ekolojik sorunların insanlığı ve gelecek kuşakları tehdit edeceği düşüncesi bu tezin konusu olarak seçilmiştir.

## TEŞEKKÜR

Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı doktora programı süresince ve bu tezin hazırlanma aşamasında bilimsel katkıları, öngörü ve tecrübeleriyle hemen her konuda desteğini ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Selahattin BEKMEZ'e ve değerli jüri üyelerim Sayın Prof. Dr. Ömer ÖZÇİÇEK'e, Sayın Prof. Dr. Selim ERDOĞAN'a, Sayın Doç. Dr. İbrahim H. SEYREK'e ve Sayın Doç. Dr. Salih ÖZTÜRK'e teşekkür ederim.

Ayrıca bu zorlu süreçte büyük bir sabırla bana destek olan ve yılmadan çalışmamı sağlayan değerli meslektaşım Arş. Gör. Mehmet Akif DESTEK'e, sevgili aileme ve eşim Ali Mert ÖZSOY'a teşekkürü bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

	<b><u>Sayfa No</u></b>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
GİRİŞ.....	1

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### ÇEVRE KAVRAMI VE EKONOMİK ETKİLERİ

1.1. ÇEVRE KAVRAMI.....	6
1.2. İKTİSADİ DÜŞÜNCELER TARİHİNDE ÇEVRE EKONOMİSİ.....	7
1.2.1. Klasik İktisatta Çevrenin Yeri ve Önemi.....	8
1.2.2. Neo-Klasik İktisatta Çevrenin Yeri ve Önemi.....	10
1.2.3. Ekolojik İktisatta Çevrenin Yeri ve Önemi.....	11
1.3. ÇEVRE VE EKONOMİ İLİŞKİSİ.....	13
1.3.1. Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi.....	14
1.3.1.1. Ekolojik ayak izi.....	18
1.3.1.2. İnsani kalkınma endeksi.....	19
1.3.1.3. Çevresel sürdürülebilirlik endeksi.....	22
1.3.1.4. Çevresel performans endeksi.....	23
1.3.2. Çevre Sorunlarının Ekonomik Nedenleri.....	24
1.3.2.1. Hızlı nüfus artışı ve kentleşme.....	25
1.3.2.2. Yoksulluk.....	27
1.3.2.3. Doğal kaynakların aşırı tüketimi.....	28
1.3.3. Çevre, Ticaret ve Büyüme İlişkisi.....	29
1.3.3.1. İktisadi büyüme ve Çevresel Kuznets Eğrisi.....	33
1.3.3.2. Karşılaştırmalı üstünlükler teorisi ve çevre.....	40
1.3.3.3. Kirlilik Sığınağı Hipotezi.....	42
1.3.3.4. Ticaret politikasının çevre üzerindeki etkileri.....	44

### İKİNCİ BÖLÜM

#### ÇEVRE SORUNLARINA MİKROEKONOMİK ÇÖZÜMLER

2.1. ÇEVRE VE PİYASA İLİŞKİSİ.....	48
2.1.1. Çevre ve Dışsallık İlişkisi.....	49
2.1.2. Çevre Vergisi, Büyüme ve Refah İlişkisi.....	53
2.2. ÇEVRE VERGİLERİNİN UYGULANMA ÇEŞİTLERİ.....	56
2.2.1. Dışsal Maliyetlere Uygulanan Vergileri.....	57
2.2.2. Emek Üzerindeki Çevre Vergileri.....	60
2.2.3. Gelir Sağlama Amaçlı Çevre Vergileri.....	61

2.3. ÇEVRESEL DIŞSALLIKLARA DEVLETİN MÜDAHALE YÖNTEMLERİ.....	62
2.3.1. Dışsal Maliyetlerin Pigou Vergisi ile İçselleştirilmesi .....	62
2.3.2. Tarife Dışı Teknik Engeller .....	64
2.3.3. Pazarlanabilir Kirletme Haklarının Uygulanması (Kirlilik İzni-Permiler) .....	66
2.3.4. Kirliliğe Sebep Olan Faaliyetleri Önleyici Önlemler.....	67
2.4. ÇEVRE VERGİSİ UYGULAMASINDA KARŞILAŞILAN ENGELLER ..	68
2.5. OECD ÜLKELERDİNDE ÇEVRE VERGİSİ UYGULAMASI .....	70
2.6. TÜRKİYE’DE ÇEVRE VERGİSİ UYGULAMALARI .....	73
2.6.1. Çevre Temizlik Vergisi .....	75
2.6.2. Motorlu Taşıtlar Vergisi.....	78
2.6.3. Özel Tüketim Vergisi .....	79
2.6.4. Katı Atık Vergisi .....	80
2.6.5. Harçlar.....	82

### **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM MODEL, MATERYAL VE YÖNTEM**

3.1. MODEL I .....	83
3.2. MODEL II.....	85
3.3. MATERYAL .....	86
3.4. EKONOMETRİK YÖNTEM .....	87
3.4.1. Panel Birim Kök Testleri .....	89
3.4.1.1. LLC (Levin, Lin, Chu) birim kök testi .....	89
3.4.1.2. IPS (Im, Pesaran, Shin) birim kök testi .....	92
3.4.2. Panel Eşbütünleşme Testleri .....	92
3.4.3. Panel Eşbütünleşme Tahmincileri.....	95
3.4.4. Panel Nedensellik Testleri.....	97

### **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR VE TARTIŞMA**

4.1. MODEL I İÇİN ANALİZ SONUÇLARI .....	100
4.1.1. Model I İçin Panel Birim Kök Testleri.....	100
4.1.2. Model I İçin Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları .....	103
4.1.3. Model I İçin Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları .....	104
4.1.4. Model I İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları.....	110
4.2. MODEL II İÇİN ANALİZ SONUÇLARI .....	113
4.2.1. Model II İçin Panel Birim Kök Testleri .....	114
4.2.2. Model II İçin Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları .....	115
4.2.3. Model II İçin Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları .....	116
4.2.4. Model II İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları .....	123
SONUÇ VE ÖNERİLER .....	124
KAYNAKLAR .....	131
EKLER.....	145
ÖZGEÇMİŞ .....	150
VITAE.....	150



## TABLOLAR LİSTESİ

### Sayfa No

Tablo 1.1. Seçilmiş Ülkelerde İnsani Kalkınma Endeksi Göstergeleri (2013).....	21
Tablo 1.2. 2014 Yılı Çevresel Performans Endeksi Sıralaması.....	24
Tablo 1.3. Gelişmiş, Gelişmekte Olan ve Az Gelişmiş Ülkelerde Nüfus.....	25
Tablo 1.4. EKC Hipotezinin Geçerliliğini Test Eden Çalışmalar.....	38
Tablo 1.5. PHH'nin Geçerliliğini Test Eden Çalışmalar.....	43
Tablo 2.1. Dışsalılık Çeşitleri.....	50
Tablo 2.2. Etkinlik Kuralından Sapma.....	51
Tablo 2.3. Vergi Yükünün Emek Üzerinden Çevreye Kaydırılması.....	60
Tablo 2.4. Çevreyi Koruma Kaynaklı Tarife Dışı Engel Oluşturabilecek Hususlar.....	65
Tablo 2.5. Seçili Çevre Vergilerinin Genel Özeti.....	69
Tablo 2.6. Çevre Vergilerinin Kronolojik Gelişimi.....	70
Tablo 2.7. Türkiye'de Çevresel Harcamalar (TL).....	77
Tablo 2.8. Tehlikeli Atık Dağılımı.....	81
Tablo 4.1. Ülke Grupları İçin Panel Birim Kök Testleri: Model I.....	101
Tablo 4.2. Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları.....	103
Tablo 4.3. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları ..	103
Tablo 4.4. Az Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları.....	104
Tablo 4.5. Gelişmiş Ülkeler İçin Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları.....	105
Tablo 4.6. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları..	107
Tablo 4.7. Az Gelişmiş Ülkeler İçin Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları.....	108
Tablo 4.8. Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları.....	111
Tablo 4.9. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları.....	112
Tablo 4.10. Az Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları.....	113
Tablo 4.11. OECD Ülkeleri İçin Panel Birim Kök Testleri: Model II.....	114
Tablo 4.12. OECD Ülkeleri İçin Pedroni Eşbütünleşme Testi.....	115
Tablo 4.13. OECD Ülkeleri İçin Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları.....	118
Tablo 4.14. OECD Ülkeleri İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları.....	123

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 1.1. Çevre-Ekonomi İlişkisi .....	13
Şekil 1.2. Çevre-Ekonomi-Toplum İlişkisi .....	16
Şekil 1.3. İnsani Kalkınma Endeksi ve Kişi Başına CO <sub>2</sub> Emisyonu.....	20
Şekil 1.4. Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi Diyagramı .....	22
Şekil 1.5. Türkiye’deki Nüfus Artışı Karşısında CO <sub>2</sub> Emisyonunun Seyri (1960-2010) .....	26
Şekil 1.6. Benin’deki Nüfus Artışı Karşısında CO <sub>2</sub> Emisyonunun Seyri (1960-2010).....	27
Şekil 1.7. Küresel Enerji Kullanımı .....	28
Şekil 1.8. Türkiye ve Rusya’nın Dışa Açıklık Endeksi (1898-2013) .....	30
Şekil 1.9. Çevre ve Ticaret.....	32
Şekil 1.10. Çevresel Kuznets Eğrisi .....	34
Şekil 2.1. Çevresel Vergi Reformundan İnsan Refahına .....	55
Şekil 2.2. Optimal Emisyon Vergisi ve Kirlilik.....	58
Şekil 2.3. Negatif Dışsallık ve Pigou Vergisi .....	63
Şekil 2.4. Çevre Vergisi Gelirlerinin Toplam Vergi İçindeki % Payı .....	71
Şekil 2.5. Kişi Başına Çevre Vergisi Gelirleri (nominal USD) .....	71
Şekil 2.6. GSYH İçindeki Çevre Vergisi Gelirleri (%GDP) .....	72
Şekil 2.7. Türkiye’de CO <sub>2</sub> Emisyonu ve GDP İlişkisi .....	73
Şekil 2.8. Türkiye’de CO <sub>2</sub> Emisyonu ve Dışa Açıklık Endeksi İlişkisi.....	74
Şekil 2.9. Türkiye’de Motorlu Araçlar ve Enerjiden Elde Edilen Çevre Vergisi Geliri (%GDP) .....	79
Şekil 4.1. ABD İçin CO <sub>2</sub> Emisyonu .....	120
Şekil 4.2. İngiltere İçin CO <sub>2</sub> Emisyonu.....	120
Şekil 4.3. Yeni Zelanda İçin CO <sub>2</sub> Emisyonu.....	121
Şekil 4.4. Türkiye İçin CO <sub>2</sub> Emisyonu.....	121
Şekil 4.5. Polonya İçin CO <sub>2</sub> Emisyonu .....	122

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>ADF</b>	: Augmented Dickey Fuller
<b>AR-GE</b>	: Araştırma Geliştirme
<b>CDIAC</b>	: Carbon Dioxide Information Analysis Center
<b>DAE</b>	: Dışa Açıklık Endeksi
<b>DOLS</b>	: Dynamic Ordinary Least Squares
<b>DPT</b>	: Devlet Planlama Teşkilatı
<b>EKC</b>	: Çevresel Kuznets Eğrisi-Environmental Kuznets Curve
<b>EKK</b>	: En Küçük Kareler Yöntemi
<b>EPI</b>	: Environmental Performance Index
<b>FMOLS</b>	: Fully Modified Ordinary Least Squares
<b>GDP</b>	: Gross Domestic Product
<b>GMM</b>	: Generalize Method of Moments
<b>GSYH</b>	: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
<b>HAC</b>	: Heteroskedasticity ve Otokorelasyon Tutarlılığı
<b>IPS</b>	: Im-Pesaran-Shin Unit Root Test
<b>LLC</b>	: Levin Lin Chu Unit Root Test
<b>MAC</b>	: Marjinal Azaltım Maliyeti
<b>MDC</b>	: Marjinal Hasar Maliyeti
<b>OECD</b>	: Organisation for Economic Co-operation and Development
<b>OLS</b>	: Ordinary Least Squares
<b>ÖTV</b>	: Özel Tüketim Vergisi
<b>PHH</b>	: Kirlilik Sığınağı Hipotezi-Pollution Haven Hypothesis

<b>PP</b>	: Philips Perron
<b>PPP</b>	: Satın Alma Gücü Paritesi
<b>SCI</b>	: Schwarz Information Criteria
<b>SSK</b>	: Sosyal Güvenlik Kurumu
<b>TAX</b>	: Çevre Vergisi
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>TÜSİAD</b>	: Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği
<b>UNDP</b>	: United Nations Development Programme
<b>UNEP</b>	: United Nations Environment Programme
<b>VAR</b>	: Vektör Otoregresif Model
<b>VECM</b>	: Vektör Hata Düzeltme Modeli
<b>WB</b>	: World Bank
<b>WDI</b>	: World Development Indicators
<b>WEF</b>	: World Economic Forum

## GİRİŞ

Yaşadığımız yüzyılda temiz çevreye olan talebin artmasındaki en büyük faktörlerin başında nüfus artışı, hızlı büyüme, sanayileşme, şehirleşme, teknolojik gelişmeler gelmektedir. Sadece ulusal bazda değil, uluslararası arenada da talep edilen temiz çevre olgusu, beraberinde çeşitli çevre politikalarının uygulanmasını da gündeme getirmiştir. Ancak uygulanacak olan politikalardan daha etkin ve verimli sonuçlar elde edilebilmesi için öncelikli olarak problemin ne olduğu tespit edilip, problemin boyutu doğrultusunda çözüme yönelik alınması gereken önlemlerin belirlenmesi gerekmektedir.

### **Problem Durumu**

Küreselleşme ile birlikte ekonomik, sosyal, politik, teknolojik, kültürel ve ekolojik dengeler de önemli ölçüde değişiklik göstermektedir. Bu süreçte önemli bir rol oynayan serbest ticaretin ekonomik olduğu kadar çevresel etkilerinin de ortaya çıktığı bir gerçektir. Her ne kadar mal ve hizmet ticareti kısıtlamalarının olmadığı, uluslararası sermaye akışının hızlı bir şekilde arttığı serbest ticaret durumu, ekonomik büyümenin yaşanmasını sağlasa da çevre üzerinde bir takım olumsuz etkiler oluşturduğu da inkar edilemez.

Önceleri serbest ticaret ve sanayileşmenin çevre boyutu yeteri kadar önemsenmez iken, yaşanan küresel düzeydeki kirlilik dikkatleri üzerine çekmiş ve günümüzün neredeyse en önemli sorunu haline gelmiştir. Sanayileşme ve ona bağlı olarak da hızlı ve yanlış kentleşme, doğal kaynakların aşırı ve yersiz kullanımı gibi sorunlar patlak vermeye başlamıştır.

Yaşanan kirlilik sadece ortaya çıktığı bölgeyi değil, aslında tüm dünyayı etkilemekte, bu noktada ise uluslararası işbirliği önem arz etmektedir. Özellikle gelişmiş ülkeler çevre kirliliği konusunda daha bilinçli olup, temiz çevre arzusu içerisine girmektedirler. Bu nedenle gelişmiş ülkeler, kullanılan ürünün yeniden üretiminin sağlanması için ya da atıkların geri dönüşümüne olanak verilmesi gibi

sanayide belirli standartlar getirmekte, bir takım katı çevresel uygulamaları benimsemektedirler. Bu durum ise gelişmiş ülkelerde üretim maliyetlerini artırmaktadır. Katı çevresel standartlara sahip olan bu ülkelerin malları, daha az ya da hiç çevresel standartlara sahip olmayan ülkeler karşısında göreceli olarak pahalı hale gelmekte, bu durum ise haksız rekabete yol açmaktadır.

Ülkeler arasındaki bu tür farklı çevresel standartlarının varlığı bazı endüstri dallarının yer değiştirmesine yol açmaktadır. Katı çevresel standartlara sahip olan bazı ülkeler, kirli endüstrilerini daha düşük çevresel standartlara sahip diğer ülkelere kaydırarak, böylece kirli endüstriler gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelere doğru yer değiştirecektir. Böylelikle daha düşük çevresel standartlara sahip olan bu ülkeler, kirlilik yoğun üretimlerde karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olurken, gelişmiş ülkeler bu yer değişmeden olumlu etkileneceklerdir.

Çevre sorunu, başlarda her ne kadar görmezden gelinse de artık dünya sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsanoğlunun gelişen, değişen ve artan ihtiyaçlarının karşılanması, nüfus artışı, hızlı kentleşme adına evrenin aşırı tahribatı ve sömürülmesi ekolojik düzen üzerinde olumsuz sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

Çevre ve büyüme arasındaki ilişkiye bakıldığında farklı sonuçların ortaya çıktığını görmek mümkündür. Ekonomik büyüme ile birlikte üretimde bir artış yaşanmakta, doğal kaynaklar bu süreçte girdi olarak daha fazla kullanılmakta ve çevre kirliliğine yol açmaktadır. Diğer yandan ise ekonomik büyüme ile birlikte gelir artışı yaşanmakta, AR-GE'ye yapılan yatırımlar artmakta ve böylelikle verimlilik artışı ile temiz teknoloji kullanımı teşvik edilmektedir.

Endüstri öncesi döneme bakıldığında geçimi daha çok tarıma dayalı bir toplumda endüstri kaynaklı kirlilik görülmezken, sanayi toplumuna geçiş süreciyle doğal kaynak kullanımının da artış göstermesi kirlilik sorununu gündeme getirmiştir. Ekonomik gelişmenin ilerleyen safhalarında ise daha da bilinçlenen toplumlar, yaşanılabilir bir çevre arzusu içerisine girmekte, artan gelirlerini ise bu yönde harcamaya başlamaktadırlar. Böylelikle başlangıçta artan gelir ile çevre kirliliği de artış gösterse de, belirli bir gelir düzeyinden sonra temiz çevre bilincinin de artmasıyla kirlilikte azalış yaşanmaktadır.

### **Problemin Çözümü İçin Gerekçeler**

Çevre kirliliğinin meydana getirdiği olumsuz etkileri elimine etmek amacıyla bir takım önlemler alınmaktadır. Bu önlemlerin başında ise özellikle çevre vergileri

gelmektedir. Çevre kirliliği bir dışsallık sorunudur ve buradaki en önemli konu ise dışsallıkların fiyatlandırılmamasıdır. Bu nedenle dışsallıkların içselleştirilmesi noktasında öncelikle akla çevre vergileri gelmektedir. Yeşil teknolojilerin kullanımını teşvik eden çevre vergileri, aynı zamanda daha az kaynak kullanımını da sağlayarak çevreyi ve dolayısıyla insan refahını olumlu yönde etkilemektedir. Aynı zamanda uygulanan çevre vergileri ve sıkı çevre politikaları ile uzun dönemde kirlilik kontrolünü daha az maliyetle yapan çevre dostu teknolojilerin kullanımı teşvik edilmekte, böylelikle çevresel kirliliğin azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu olumlu etkiler her zaman söz konusu olmamaktadır. Çevre vergilerinin maliyet yükü getirdiği ve rekabet gücünü azalttığı da göz ardı edilememelidir.

Özgün olarak hazırlanan bu çalışmanın amacı, bir yandan büyüme ve dışa açıklığın çevre kirliliği üzerindeki etkisini araştırmak, diğer yandan ise büyüme ve çevre vergilerinin çevre kirliliğine olan etkisini test etmektir. Çalışma iki modelden oluşmaktadır. 1960-2010 yılları arasında büyüme ve dışa açıklığın kirlilik üzerindeki etkisinin test edildiği Model I’de ve 1994-2010 yılları arası büyüme, çevre vergileri ve Kyoto Protokolü’nün kirlilik üzerindeki etkisinin analiz edildiği Model II’de Panel Veri Yöntemlerinden faydalanılmıştır. Her iki modelde de bağımlı değişken olarak CO<sub>2</sub> emisyonu kullanılmıştır. Model I’de bağımsız değişken olarak 2005 yılı sabit fiyatları ile GSYH değişkeni ve Dışa Açıklık Endeksi kullanılırken, Model II’de de 2005 yılı sabit fiyatları ile GSYH değişkeni ile Çevre Vergisi bağımsız değişken olarak belirlenmiştir.

Bu kapsamda oluşturulan **H<sub>0</sub> hipotezleri** şu şekilde belirlenmiştir:

- i. GSYH ile CO<sub>2</sub> Emisyonu arasında pozitif yönlü ilişki bulunmaktadır. Ancak literatürde kişi başına GSYH ile CO<sub>2</sub> Emisyonu arasındaki ilişkinin yönü ile ilgili olarak farklı sonuçlar yer almaktadır. Bu kapsamda literatürde yer alan çalışmalardan Grossman ve Krueger (1991), ‘N’ şeklinde bir ilişki tespit ederken, Panayotou (1993), ters ‘U’; Cole (2004) ise ‘U’ şeklinde bir ilişkinin varlığını öne sürmüştür. Çalışmada ise Avustralya, Türkiye ve Nepal gibi ülkelerde GSYH ile CO<sub>2</sub> Emisyonu arasında pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir.
- ii. Dışa Açıklık Endeksi ile CO<sub>2</sub> Emisyonu arasındaki ilişkinin yönü gelişmiş ülkelerde negatif, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde ise pozitif yönlü yönlüdür. Mani ve Wheeler (1998), OECD ülkelerinde kirlilik yoğun çıktının

giderek azalırken, gelişmekte olan ülkelerde artmaya başladığı sonucuna ulaşmışlardır.

- iii. Çevre Vergileri ve CO<sub>2</sub> Emisyonu arasında ülke bazında genellikle negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Aloï ve Tournemaine (2011), sıkı çevre politikalarının AR-GE'ye yönelik kaynakların tahsisini sağlayarak araştırma yoğunluğunu artırdığını, böylelikle uzun dönemde kirlilik kontrolünü daha az maliyetle yapan çevre dostu kaynakların kullanımını teşvik ederek çevresel kirliliğin azaltılabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Ancak uygulanan çevre vergilerinin bazı ülkelerde etkin bir politika aracı olmadığı da görülmektedir. Çalışmada Kanada, İsviçre, Yeni Zelanda ve Türkiye gibi ülkelerde Çevre Vergileri ile CO<sub>2</sub> Emisyonu arasında negatif yönlü ilişki bulunmuştur.
- iv. Kyoto Protokolü ile CO<sub>2</sub> Emisyonu arasında genel olarak ülkeler açısından negatif yönlü bir ilişkinin varlığı söz konusudur. Avusturya, Belçika, İrlanda ve İzlanda gibi bazı ülkelerde Kyoto Protokolü ile CO<sub>2</sub> Emisyonu arasında negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Ancak literatürde bu değişken ile ilgili yorum yapılmasını sağlayacak yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Bu tez kapsamında genel amaçlara ulaşmada kullanılacak olan **spesifik amaçlar** ise şu şekilde ifade edilebilir:

- i. İktisadi düşünceler tarihinde çevre ekonomisinin yerini incelemek,
- ii. Çevre-Ekonomi ilişkisinin yanı sıra Çevre-Büyüme-Ticaret ilişkisini detaylı olarak irdelemek,
- iii. Gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeler ve az gelişmiş ülkeler olmak üzere üç farklı ülke grubu için büyüme ve dışa açıklığın çevre kirliliğine olan etkisini test etmek,
- iv. OECD ülkeleri için büyüme ve çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisini tespit etmek,
- v. Sera gazı emisyonu salınımının sınırlandırılmasını hedefleyen ve 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü'nün çevre kirliliğine etkisinin olup olmadığını test etmek,
- vi. Tahmin edilen modeller doğrultusunda sonuçları irdelemek,
- vii. Analizler sonucu elde edilen bulgular dahilinde ülkelerin gelişmişlik seviyelerine bağlı olarak bazı çıkarımlarda bulunmak.



Bu doğrultuda çalışma dört temel bölümden oluşmakta olup birinci bölümde, çevre ve ekonomik etkileri irdelemek amacıyla öncelikle çevre ekonomisinin iktisadi düşünceler tarihindeki yerine bakılmıştır. Daha sonra çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilişkisi çevresel göstergeler ve endeksler yardımı ile açıklanmıştır. Çevre sorunlarının ekonomik nedenleri açıklanırken, bir yandan büyüme ve çevre ilişkisine diğer yanda ise serbest ticaret ve çevre ilişkisine değinilmiştir. Bu ilişkiler irdelenirken genel olarak çevre-büyüme ilişkisini gözler önüne seren Çevresel Kuznets Eğrisi ile çevre-ticaret ilişkisinin açıklanmasında önemli bir rol oynayan Kirlilik Sığmağı Hipotezi hakkında gerekli literatür taramaları yapılmıştır. Aynı zamanda ticaret politikasının teknik etkisi, ölçek etkisi, ürün etkisi, gelir-tüketim etkisi, ulaştırma etkisi ve yönetim-düzenleme etkisi gibi etkilerle çevre üzerinde neden olduğu farklılıklar irdelenmiştir.

İkinci bölümde çevre sorunlarına getirilen mikroekonomik çözüm önerileri ayrıntıları ile aktarılmış, özellikle çevre kirliliğinin bir sonucu olan dışsallıkların içselleştirilmesi adına uygulanacak olan kamusal ve piyasa çözüm önerilerinden bahsedilerek devletin çevresel dışsallıklara müdahale yöntemleri açıklanmıştır. Dışsal maliyetlere uygulanan çevre vergileri ile ideal çevre vergisi önündeki engeller açıklanmaya çalışılmıştır. OECD ülkelerinde ve Türkiye’de çevre vergisi uygulamaları hakkında bilgi verilmiş, ayrıca çevre vergisi, büyüme ve refah arasındaki ilişki aktarılmıştır.

Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılan materyallerin elde edilişi ve ampirik analizde kullanılan yöntemler hakkında bilgiler verilmiştir.

Dördüncü bölümde ise Panel Veri Analizi kapsamında, Panel Eşbütünleşme Testleri ve Panel Nedensellik Testi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Ayrıca serilerin durağanlıklarını belirlemek amacıyla Birim Kök Testleri sonuçlarına yer verilmiştir. Çevre kirliliğini etkileyen faktörlerin uzun dönem etkilerini belirleyen Panel Eşbütünleşme Testleri sonuçları verilmiş, Panel Eşbütünleşme Testleri sonrasında ise seçilen ülkelerde CO<sub>2</sub> emisyonunu belirleyen faktörlerin uzun dönemli etkinlik derecelerini belirlemek için Panel FMOLS tahmincisine yer verilmiştir. Panel FMOLS tahmincisi sonuçları ardından uzun ve kısa dönemli nedenselliklerin belirlenmesini sağlayan Panel Nedensellik Testleri sonuçları aktarılmıştır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### ÇEVRE KAVRAMI VE EKONOMİK ETKİLERİ

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle çevre kavramının çeşitli tanımlamalarından bahsedilmiş; iktisadi düşünceler tarihinde çevre ekonomisinin yerine ve gelişimine yönelik bilgiler aktarılmıştır. Çevre ve ekonomi arasındaki ilişki kapsamında, çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilişkisi çevresel göstergeler ve endeksler yardımı ile açıklanmış; çevre-ticaret-büyüme ilişkisine yer verilmiştir. Çevre sorunlarının ekonomik nedenleri büyüme, hızlı nüfus artışı, kentleşme, doğal kaynakların aşırı ve yersiz tüketimi, yoksulluk gibi faktörlerle açıklanmaya çalışılmıştır. Ardından çevre ve büyüme ilişkisini gözler önüne seren Çevresel Kuznets Eğrisi (Environmental Kuznets Curve-EKC) hakkında bilgi verilmiştir. Son olarak karşılaştırmalı üstünlükler teorisi ve çevresel düzenlemeler arasındaki ilişkiye yer verilmiş; bu doğrultuda Kirlilik Sığınağı Hipotezi (Pollution Haven Hypothesis-PHH) açıklanmış ve ticaret politikasının çevre üzerinde oluşturduğu etkiler aktarılmıştır.

#### 1.1. ÇEVRE KAVRAMI

Farklı disiplinlerin kendi açılarından yükledikleri anlamlarla çevre kavramı geniş bir tanımlama aralığına sahip olmuştur. Literatürde çevre kavramı hakkında bu nedenden dolayı birçok tanımlamalar yer almaktadır. Bunlardan birincisi hava, su ve toprağın kendi içlerindeki ilişkiyi gösterirken, diğer yandan da insanlarla ve diğer organizmalarla olan ilişkilerin bir toplamı şeklinde ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle çevre, yaşam boyunca çevresini ve her şeyi etkileyen, canlıların yaşamları üzerinde etkili olan fiziksel ve biyolojik faktörlerle onların etkileşimini içeren bir olgudur. Çevre fizik, jeoloji, tarih, coğrafya, ekonomi, fizyoloji, biyoteknoloji, jeofizik gibi birden çok bilim dalını ilgilendiren bir konudur. Dolayısıyla çevre için aslında küresel bir olgu demek daha doğru olacaktır (Singh, 2010:1).

Toplum bilimcilerinin tanımlamasına bakıldığında çevre bir bireyin, bir toplumsal birliğin ya da bir toplumun kültürel, sosyal, biyolojik ve toplumsal yaşamını etkileyecek dış şartların tamamı olarak ifade edilmektedir (Görmez, 2003:15). Felsefeciler ise çevreyi merkeze koyan yaklaşım ile insanı ve insan refahını merkeze koyan yaklaşım olmak üzere iki farklı çerçevede çevreyi tanımlanmaktadır. Çevre merkezci yaklaşıma göre çevre kavramı toplum bilimcilerden biraz da olsa ayrılmaktadır. Çünkü insanın sosyal ve kültürel çevresi ile değil de doğal çevresi ile sınırlandırılmış, insan etkisinden uzak kalmış alanlar arasındaki ilişki bütünlüğü şeklindeki tanımlamayı öne sürmüştür. İnsan ve insan refahı merkezli yaklaşıma göre ise insani faaliyetler sonucu yapay bir çevre oluşturulmuş, var olan tarihi ve kültürel yapı ile insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan bu yapay çevre birleşmiştir. Bu bütünlüğe insanın refahını olumsuz etkileyen çeşitli doğa kirliliği de eşlik etmiştir. Dolayısıyla çevre kavramının kapsamı genişletilmiş; sağlık, yeşil alan, beslenme, kültürel varlıklar gibi birçok etkeni de içinde barındıran ve yaşanabilirlik kavramına en geniş anlamı yükleyen bir tanımlama ortaya çıkarılmıştır (Dağdemir, 2003:8-9).

Çevre kavramının herkes tarafından ortak benimsenen bir tanımının olmamasından dolayı hukuki açıdan değerlendirilirken de tanımlamak yerine içerdiği ya da kapsadığı unsurların belirtilmesi daha uygun bulunmuştur. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP-United Nations Environment Programme) da bu tanımlamanın zorluğuna dikkat çekmiş, standart bir tanımlama yerine içerdiği unsurların belirtilmesinin daha uygun olabileceğini belirtmiştir. Bu yöneme göre doğal kaynaklar ve bunların kendi aralarında meydana getirdikleri çeşitli kombinasyonlar –hayvan/bitki kombinasyonu-, yenilenemeyen kaynaklar ve insan eliyle yapılan yollar ve barajlar gibi yapay çevre de çevrenin öğeleri arasında sayılabilmektedir. Bu öğelerin yanı sıra bunların kendi aralarındaki etkileşimlerine sebep olan, bu etkileşim sonucu ortaya çıkan olgu ve süreç de çevre kavramını ortaya çıkarmaktadır (Aybay, 1997:312-313).

## **1.2. İKTİSADİ DÜŞÜNCELER TARİHİNDE ÇEVRE EKONOMİSİ**

İktisadi faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkisi sadece günümüzün sorunu değil, yıllardır süre gelen ve üzerinde tartışılan bir konudur. İnsanlık tarihi kadar eski olan çevre sorunlarına, çevre ekonomisi tarafından iktisadi yaklaşımlarla çözüm aranmaya başlanılmış, iktisadi düşünceler tarihinde çevre ekonomisi düşüncesine yer verilmiştir. İktisadi faaliyetlerin artması sonucu ortaya çıkan ve insan

davranışlarının yol açtığı çevre kirliliği ile doğal düzenin bozulmasının önüne geçilmesi ve sürdürülebilir temiz çevrenin sağlanabilmesi için iktisadi çözümler üretilmeye başlanılmıştır. 18. ve 19. yüzyıla gelindiğinde ise Sanayi Devrimi ile birlikte toplumun hızla değişim göstermesi birtakım sorunları da beraberinde getirmiş, bu sorunların çözümü adına yeni cevaplar aranmaya başlanmıştır.

M.Ö. 800 yılında Çin’de aşırı ağaç kesiminin çevre felaketlerine yol açması, Roma İmparatorluğu döneminde toprak ve su kaynaklarının üretim ve tüketim sonucu kirlenmiş olması, 1388 yılında İngiliz Parlamentosu’nun nehirlerdeki aşırı kirliliği önleme adına maddi ceza uygulamasını getirmesi (Kula, 1998:194), çevre sorunlarının sadece yakın bir tarihle sınırlı olmadığını, yıllardır süre gelen bir problem olduğunu göstermektedir.

İktisadi düşünceler tarihindeki çevre ekonomisinin kronolojik gelişiminde, Klasik İktisat ve Klasik İktisatçılardan farklı bir yaklaşım benimseyen Neo-Klasik İktisatçılar önemli bir yere sahiptir. 1950’lerin sonlarında ise Ekolojik İktisat yaklaşımı önem kazanmış, Neo-Klasik yaklaşımın uzantısı olarak kabul edilen Çevre İktisatı da çevre ekonomisi teorisine önemli katkılarda bulunmuştur.

Genel olarak iktisadi sürece bakıldığında iktisadi faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerine her dönemde rastlanılmış, gerekli çözüm önerileri ileri sürülmüştür. Her dönemde farklı görüşlerin hakim olmasının en önemli sebebi ise dinamik bir yapıya sahip olan ve sürekli değişim gösteren ekonomilerin ait oldukları döneme göre değerlendirilmesidir.

### **1.2.1. Klasik İktisatta Çevrenin Yeri ve Önemi**

17. yüzyılda iktisatçılar çevreyi insanların kendi amaçları doğrultusunda istedikleri gibi kullanabilecekleri, doğanın kendilerine her daim hizmet edebileceği bir olgu olarak görmüşlerdir (Ponting, 2000:130). 18. yüzyılda ise Fizyokratlar doğayı hem üretim için önemli bir faktör olarak savunmuşlar, hem de doğal kaynakların refah kaynağı olduğunu ileri sürmüşlerdir (Bartelmus, 2008:19-20). Klasik iktisat literatüründe hakim olan görüş ise iktisadi faaliyetlerin asıl kaynağının toprak olmasıdır. Aynı zamanda Klasik İktisatta benmerkezci anlayışın da baskın olduğu görülmektedir.

René Descartes (1596-1650)’in insanın doğa üzerinde egemen bir güce sahip olma düşüncesi, Adam Smith (1723-1790)’in iktisadi düzende rasyonel davranan, kendi çıkarları peşinde koşan dolayısıyla çevrenin de bireyler tarafından kendi

çıkarları doğrultusunda kullanılması gerektiğini savunması ve bir yerde Descartes'i destekleyen Francis Bacon (1909-1992)'un "dünya insan için var edilmiştir, insan dünya için değil" görüşü benmerkezci anlayışı yansıtmaktadır (Dağdemir, 2003:43-44). Adam Smith'e göre bireysel çıkarı peşinde koşan birey toplumun refahını da artıracaktır. Aynı zamanda hızlı nüfus artışının çevre açısından olumsuz etkilerinin olmadığını, iktisadi büyüme ile artan gelirin ekonomiye katkısının olacağını ve tarımsal ürünler üzerinde de bir baskı yaratmayacağını çünkü toprağın bol olduğunu ileri sürmüştür. Oysaki Thomas R. Malthus (1766-1834)'a göre sanayileşme yerel ve geleneksel ekonomiyi çökertmekte, hızlı nüfus artışı ise beraberinde yoksulluğu getirmekte, talebi karşılayamayan tarımsal üretime yol açmakta ve kıtlığa sebep olmaktadır. Çünkü Malthus'a göre doğal kaynaklar sınırlıdır (Kula, 1998:196; Malthus, 1798:4-33). Malthus, nüfusun ise üstel bir biçimde artması karşısında ekilebilir arazinin sınırlı olduğunu ve dolayısıyla gıda sorunlarının yaşanabileceğini savunmuştur. Çünkü kontrol edilemez ise nüfus üstel, gıda üretimi ise aritmetik olarak artış gösterecektir. Bu düşünce doğrultusunda Malthus'a göre iktisadi büyümenin ekolojik sınırları söz konusudur ve bu ekolojik sınır, uzun vadede sürdürülebilir iktisadi büyüme önünde önemli bir engel teşkil etmektedir (Hussen, 2004:202-217; Malthus, 1798:4-33). Malthus tarafından nüfus artış oranları ile kıt kaynakların kullanımının kontrol edilememesi durumunda iktisadi faaliyetlerin devamlılığı konusunda sıkıntıların yaşanacağı ileri sürülmektedir. Bu durumun temelinde yatan olgunun ise küresel ekolojik kısıtın yer aldığı ifade edilmektedir (Meadows vd., 1972:195).

Doğal kaynakların kıt olduğunu ileri süren bir diğer iktisatçı ise David Ricardo (1772-1823)'dur. Ancak Malthus'tan farklı olarak büyüme ile birlikte artan nüfusun tarım ihtiyaçlarının karşılanmasında, verimliliği daha az olan toprakların da işlenmesi ile karşılanabileceğini ileri sürmüştür (Dağdemir, 2003:45-46). Çünkü Malthus mutlak kıtlığı savunurken, Ricardo göreceli kıtlığı temsil etmektedir. Diğer bir deyişle Ricardo'ya göre iktisadi büyümenin sınırları kaynakların kıtlığı ve bunun paralelinde yaşanan üstel nüfus artışından kaynaklı değil de, tarıma elverişli alanların kalitesindeki azalan verimler yasaının geçerliliği doğrultusunda verimliliğin azalmasından kaynaklı olmasıdır (Hussen, 2004:205; Ricardo, 1821:39-50).

Karl Marx (1818-1883) ve Friedrich Engels (1820-1895) ise Malthus'un görüşlerine katılmamaktadır. Engels'a göre bilim ve teknolojiye gelişmeler nüfus artışından çok daha hızlıdır (Kula, 1998:196). Marx ise asıl sorunun kıt kaynaklar

üzerindeki artan nüfus baskısından ziyade hızlı sanayileşmenin ve kırsal kesimden kentsel yaşama olan dönüşümün çevre kirliliği açısından bir tehdit oluşturduğu görüşüdür. Bu noktada doğal kaynakların kullanımındaki aşırılığın önüne geçilmesi, üretim ve tüketim süreçlerinde ortaya çıkan atıkların geri dönüşümünün sağlanması ve gerekli önlemlerin alınması gerekliliğine vurgu yapmıştır.

### 1.2.2. Neo-Klasik İktisatta Çevrenin Yeri ve Önemi

19. yüzyılın sonlarına gelindiğinde ise Klasik İktisat kuramı yerini Neo-Klasik İktisata bırakmış, fiyat teorisi önem kazanmıştır. W. Stanley Jevons (1835-1882), Malthus ve Ricardo gibi toprağın kıtlığından ve tarımsal üretimden ziyade enerji sorununu gündeme getirmiş; düşük maliyetli kömür rezervlerinin azalmasıyla yeni maden yataklarının işletmeye açılması noktasında artan fiyat ve maliyetlerin sorun teşkil edeceğini, iktisadi büyümenin kısıtı olarak toprak ve tarımsal üretim yerine enerjinin olacağını vurgulamıştır (Kula, 1993:8-9).

Alfred Marshall (1842-1924) ise çevre ekonomisi konularında önemli bir yere sahip olan dışsallık kavramını iktisat literatürüne kazandırmış ancak sadece pozitif dışsallıklara yer vermiştir. Arthur Cecil Pigou (1877-1959) ise olumsuz dışsallıklara da vurgu yapmıştır. Pigou, gelecek kuşakların çıkarlarını korumak adına yenilenemeyen kaynakların tüketimine karşı gerekli yasal önlemlerin alınması gerektiğini ifade etmektedir. Aynı zamanda çevre ile ilgili olarak dışsallıkların içselleştirilmesine yönelik vergilendirme görüşünü de ileri sürmüştür (Dağdemir, 2003:51; Aşıcı, 2012:39; Pigou, 1920:24-28).

Neo-Klasik İktisatta doğal kaynakların sınırlı olduğu görüşü reddedilmemektedir. Aynı zamanda bu durumun ekonomik büyümenin sınırlanması anlamına gelmeyeceğine de inanmaktadırlar. Bu görüşü savunmalarının altında yatan nedenler ise şu şekilde sıralanmaktadır (Hussen, 2004:239):

- i. Teknolojinin doğal kaynak kıtlığı sorununu çözmede herhangi bir sınırı olmadığına inanılmaktadır
- ii. “Genel” ve “belirli” doğal kaynak kıtlığı ayrımının yapılması gerekmektedir. Belirli kaynakların kıtlığı daha çok önem arz etmektedir
- iii. Faktör ikamesi olasılığından dolayı görece kıtlık büyümeyle sınırlandırmamaktadır

- iv. Neo-Klasik İktisatçılar, ekonomik büyümenin kişi başına gelirdeki artış ve teknolojiye gelişmeler sayesinde hem çevresel hem de nüfus artışından kaynaklı problemler için çözüm olacağına inanmaktadırlar
- v. Dışsallıklardan kaynaklı fiyat bozukluklarının piyasanın ince-ayar mekanizması ile düzeltileceğine inanılmaktadır

Ancak Neo-Klasik İktisat, teknolojik gelişmeleri göz önünde bulundurmadan sadece geçmişe bakarak ekonomik büyümenin devamlılığını sağlayacağı görüşü açısından eleştirilmiştir (Hussen, 2004:230).

1970’lerde “Çevre İktisadı” adı altında Neo-Klasik İktisatın bir alt disiplini ortaya çıkmıştır. Çevre İktisatında kaynak kıtlığı ve çevre kirliliği konusunda makro ve mikro iktisat yöntemleri birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Sınırsız olarak kabul edilen çevresel hizmetlere kıtlık değeri biçilmiş, temiz çevre adına bir takım maliyetlere katlanması gerektiği görüşü savunulmuştur (Bartelmus, 2008:27-40).

### 1.2.3. Ekolojik İktisatta Çevrenin Yeri ve Önemi

Ekolojik İktisat, çevresel koruma ve iktisadi sürdürülebilirlik adına 20. yüzyılın son on yılında ortaya çıkmıştır. Büyük ölçüde Neo-Klasik İktisatın biyolojik ve fiziki temellerindeki eksikliklerine tepki olarak ortaya çıkmıştır.

Neo-Klasik İktisatta üreticiler arasında etkin kaynak tahsisi öncelikli konudur. Özellikle emek ve sermayedeki etkin tahsis, ekonomik büyüme oranının artmasına ve üretimin maksimizasyonuna yardımcı olmaktadır. Ekolojik İktisatta da Neo-Klasik İktisattaki gibi etkinlik tahsisi oldukça önemlidir. Ancak Ekolojik İktisatta bahsedilen durumun önemi emek ve sermayedeki etkin tahsisinden kaynaklı değil, üretim faktörü olarak doğal kaynakların ve toprağın öneminden ileri gelmektedir. Ekolojik İktisatta aynı zamanda bazı doğal kaynakların korunması ve tahsisi için piyasa dışı mekanizmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Czech, 2009:1-3).

Ekolojik iktisadın kökenine bakıldığında Francois Quesney ve 18. yüzyıl fizyokratlarına kadar uzandığı görülmektedir. Fizyokratlar’a göre, tüm iktisadi fazlalık doğal kaynaklardan türemektedir. Doğal kaynaklar maddi servetin temel kaynağı olarak kabul edilmiştir.

Marksist düşüncenin Ekolojik İktisatın gelişimindeki rolü pek de açık değildir. Marx’a göre zenginlik kaynağı emektir. Büyümenin sınırı olarak teknolojinin önemini savunmuştur. Marksist düşünce daha çok iktisadi büyümeye odaklanmıştır.

Kapitalizm de ekonominin büyümesi üzerinde ağırlıklı olarak durmuştur. Dolayısıyla her iki görüşün de Ekolojik İktisattaki yer tam olarak belirli değildir (Czech, 2009:3-4).

Yaşam standardındaki artışın devamlılığı için duyulan endişelerle ilgili olarak biyofiziksel sınırların doğası Ekolojik İktisat çerçevesinde ele alınmaktadır. Kenneth Boulding (1909-1993), Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994) ve Herman Edward Daly (1938-...) Ekolojik İktisatın öncüleridir. Ekonomik büyümedeki biyofiziksel sınırların varlığını göstermek için ekolojik ilkeleri ve termodinamikleri kullanmaları bu üç iktisatçının ortak özelliğidir. Termodinamik yasaları ve ekolojik ilkeleri iktisadi büyüme ile ilişkilendirmektedirler. Bu görüşlerini ileri sürerken ise Neo-Klasik büyüme paradigmasının temel ilkelerine meydan okudukları görülmektedir.

Boulding'e göre, dünya açık bir sistemdir, diğer bir deyişle dünya sınırsız bir düzlemdir. Ekosistemi tanımlarken "kovboy ekonomisi" benzetmesinde bulunmuştur. Kovboy ekonomisine göre, kaynaklarda sıkıntı olmadığı için üretim ve tüketim teşvik edilmektedir. Ekonominin başarısı kirliliğe ya da kaynakların tükenmesine bakılmaksızın istenilen mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılacak olan miktar tarafından ölçülmektedir.

Georgescu-Roegen, hem ekonominin hem de doğal ekosistemin, madde ve enerjideki değişiminin sürekliliği ile tanımlandığını ifade etmiştir. Ekonomik süreçteki fiziki sınırların anlaşılmasında bu madde ve enerji akışının dikkatli bir şekilde analiz edilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Herman Edward Daly ise "durağan durum ekonomisi"ne geçişi gündeme getirmiştir. Her ne kadar John Stuart Mill'in ileri sürdüğü "durgun durum" düşüncesine benzese de Daly'nin modeli ekolojik ve fiziksel realite açısından farklılık göstermektedir (Hussen, 2004:249-253).

İktisadi düşünceler tarihi açısından çevre ekonomisinin kronolojik gelişimi Klasik İktisat, Neo-Klasik İktisat ve Ekolojik İktisat ana başlıkları altında incelenmiştir. Ancak burada John Meynard Keynes (1883-1946)'ten, John Kenneth Galbraith (1908-2006) ve Garrett Hardin (1915-2003)'den de bahsetmek gerekmektedir. Böylelikle ekonomik faaliyetlerle çevre arasındaki ilişki farklı görüşlerle ortaya konmuş, ekolojik sınırla ilgili yaklaşımlar tam anlamıyla açıklanmış olacaktır.

Keynes, Klasik İktisat düşüncesini eleştirirken, kaynakların tümünün kullanımının mümkün olup olmadığını ileri sürmüştür. Galbraith de doğal kaynakların kullanımında aşırıktan kaçınılması gerektiğini ve ikame kaynakların geliştirilmesiyle



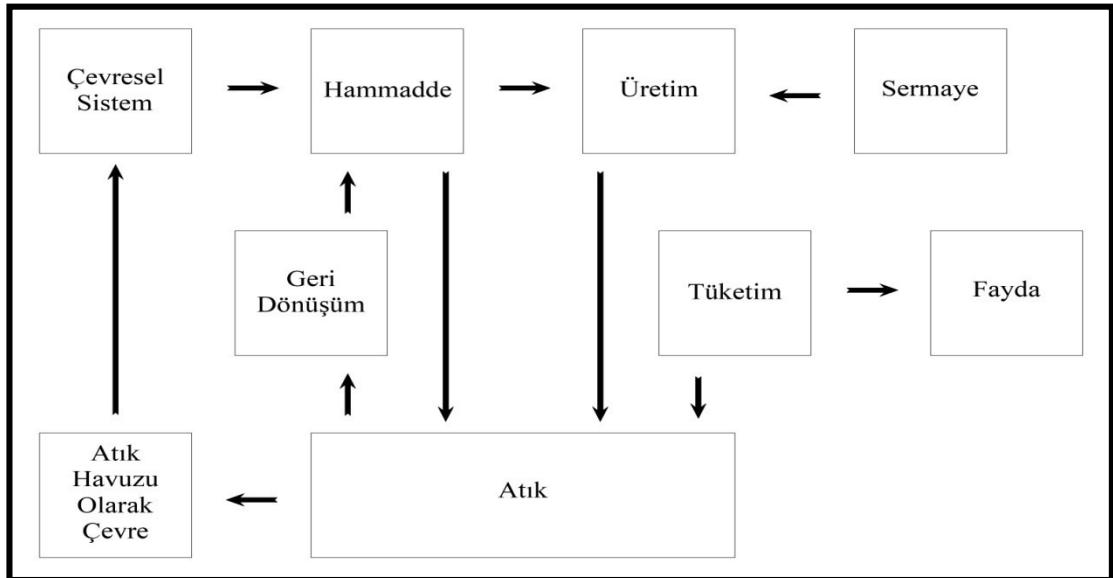
sürekli büyüme sağlanamasa da ekonomik büyümenin çevresel sınırlarının genişletilebileceğini ifade etmektedir (Dağdemir, 2003:53-55). Hardin'e göre ise ortak mülkiyetten ziyade özel mülkiyetin sağlanması gerekmektedir, böylelikle bir piyasa eksikliği olan kamu mallarının bedava olması sorunu da ortadan kalkacaktır (Aşıcı, 2012:40).

### 1.3. ÇEVRE VE EKONOMİ İLİŞKİSİ

Karşılıklı etkileşime sahip olan çevre ve ekonomi ilişkisi gün geçtikçe daha da önemli bir hal almaya başlamıştır. Artan iktisadi faaliyetler çevre sorunlarını beraberinde getirirken, çevre sorunları da ekonomik ilerleme önündeki ekonomik ve sosyal maliyetleri artırmakta, ekonomi üzerinde bir yük oluşturmaktadır. Özellikle Sanayi Devrimi ile birlikte artan üretimi karşılamak adına daha fazla kaynak kullanılmaya başlanmış, artan üretim gelir düzeyini artırarak daha fazla tüketime neden olmuştur.

Genel olarak çevre kirliliğinin üretim ve tüketim faaliyetlerinden kaynaklı olduğunu ileri süren Pearce ve Turner (1990)'da, üretim sürecinde kullanılan kaynak miktarı arttıkça doğal kaynaklarda bir azalmanın olacağını, aynı zamanda da hem üretim hem de tüketim aşamasında ortaya çıkan atıklar dolayısıyla da çevresel kirliliğin ve maliyetlerin arttığını ileri sürmektedirler.

Üretim ve tüketim süreçlerinin çevreye olan olumsuz etkisi ile çevre-ekonomi ilişkisini ifade eden süreç Şekil 1.1'de verilmiştir:



Şekil 1.1. Çevre-Ekonomi İlişkisi (Ulucak ve Erdem, 2012:80)

Şekil 1.1’de iç içe giren ve karmaşık bir yapıya sahip olan çevre-ekonomi ilişkisi gösterilmektedir. Çevresel sistem, iktisadi faaliyetlerin devamlılığı için gerekli olan hammadde gibi birçok girdinin teminini sağlayarak üretim ve tüketim süreçlerine imkan sağlamaktadır. Ancak Pearce ve Turner (1990)’in de çalışmalarında bahsettikleri gibi üretim ve tüketim süreçlerinde çevresel düzeni bozucu atıklar açığa çıkmaktadır. Açığa çıkan bu atıkların bir kısmı teknolojik gelişmelerle birlikte geri dönüşümü sağlanarak hammadde olarak sürece tekrar dahil olurken, bir kısmı ise dönüştürülemez atık havuzu olarak çevreye katılmakta ve çevresel sistem üzerinde bozucu etkiye yol açmaktadır. İktisadi faaliyetler sonucu etkilenen çevre ve çevresel süreç sonrası ortaya çıkan atıklar aslında yine ekonomiyi etkilemekte, bu döngü insan ve iktisadi refah üzerinde de olumsuz etkilere yol açmaktadır.

İktisadi açıdan bakılırsa, çevre kirliliğinin altında yatan asıl varsayımlar “serbest mal” ve “maliyet minimizasyonu” ilkesidir. Üretimleri için herhangi bir çaba harcanmayan, tüm ihtiyaçları karşılayacak kadar bol bulunan, doğa faktörünü tükenmez gören serbest mal anlayışı ile daha fazla ve ucuza üreterek maksimum kara ulaşma çabası içinde olan üreticinin ortaya çıkan atıkları hesaba katmayarak maliyet minimizasyonu ilkesini prensip haline getirmesi, aşırı ve yersiz çevre mallarının kullanımına ve bunun sonucu olarak ise çevresel tahribata yol açmaktadır. Herhangi bir maliyeti olmayan serbest malların tüketimini artırmak için başka malların tüketiminden vazgeçme gerekliliği söz konusu değildir. Aynı zamanda serbest mallar kıt olmadıkları için herhangi bir amaçla istenildiği miktarda kullanılabilir. Dolayısıyla çevresel tahribatın önüne geçilebilmesi için öncelikle serbest mal olarak kabul edilen çevrenin, belirli bir fiyatlandırmaya tabi tutulması ya da mal ve hizmetlerin fiyatlarına çevresel malların değerlerinin yansıtılması gibi adımlar atılabilir. Çünkü birey, iktisadi rasyonellik ilkesi gereği fiyatlandırılan mal ve hizmetlerden aşırı ve yersiz kullanmak yerine ihtiyacını karşılayacak ölçüde yararlanmak isteyecektir. Aksi takdirde herhangi bir bedel ödemediği ya da çok düşük bir bedele sahip olduğu mal ve hizmetlerden aşırı şekilde yararlanmak isteyecektir (Değirmendereli, 2002:22-23).

### **1.3.1. Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi**

Değişen ekonomik düzenle birlikte sanayileşme bir yandan milli gelir, ekonomik büyüme, istihdam, üretim gibi birçok iktisadi değişkenler üzerinde olumlu etkilere neden olurken, diğer yanda da doğal kaynakların aşırı tüketimine yol açması

gibi nedenlerle çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir. Son yıllarda yaşanan ekonomik büyüme bireylere iyi bir yaşam standardı sunarken, iklim değişikliğine yol açan sera gazlarının salınımında da artışa yol açmakta ve böylece çevre kirliliğine sebep olmaktadır.

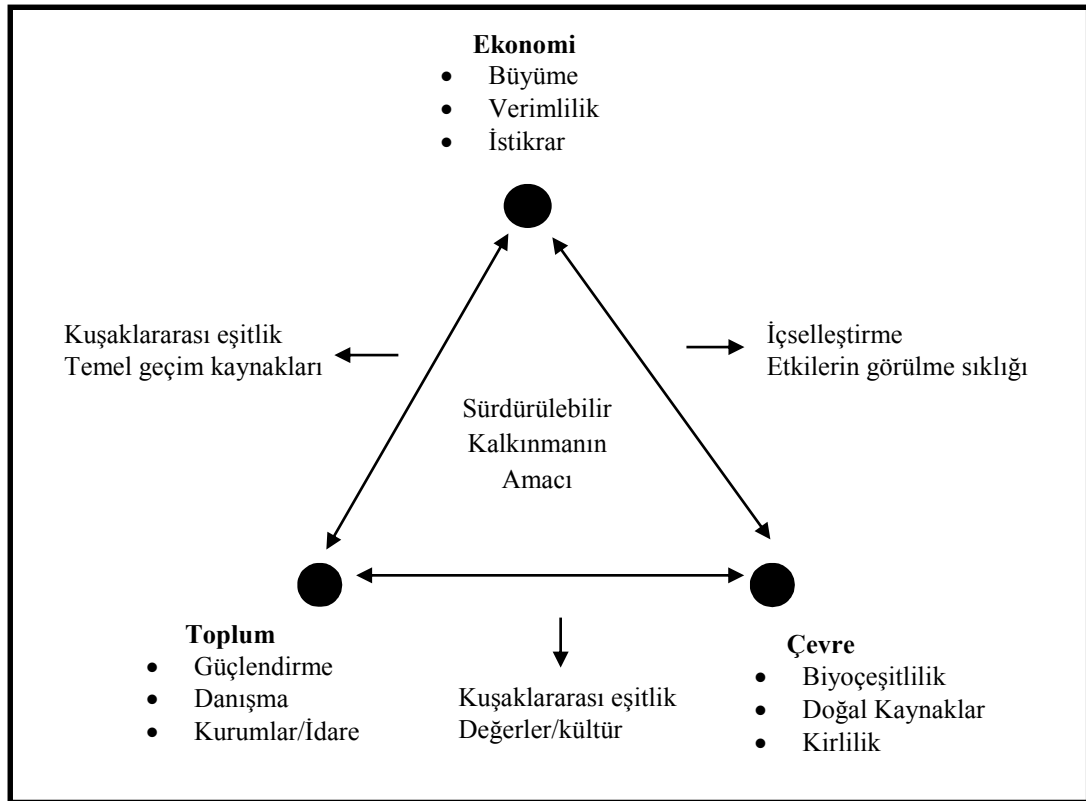
Günümüzde dünyanın en önemli sorunları arasında yer alan çevre problemlerinin tarihi aslında yakın bir zamana denk gelmemektedir. Özellikle Sanayi Devrimi'nden sonra hızla artan insan faaliyetleri ve ekonomik büyüme dünyanın doğal düzeninin bozulmasına yol açmıştır. Dolayısıyla doğanın taşıma kapasitesinin aşılması ulusal düzeyde olduğu kadar küresel düzeyde de olumsuz yankılanmalara sebep olmuştur. Dünyadaki bu hızlı değişim ve küresel iktisadi faaliyetlerdeki artış, yaşanabilir çevre anlayışında da önemli değişiklikler yaratmaya başlamıştır. Kısacası çevre ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkinin özüne baktığımızda çevre-ekonomi-toplum ilişkisi dikkatleri çekmektedir. Aslında bu üç olgu sürdürülebilir kalkınmanın da önemli konularıdır.

Kalkınma bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin de kendi ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olanaklardan taviz vermeden karşılaması, yaşam standardını yükseltmesidir. Sürdürülebilir kalkınma ise kaynakların tüketilmeden bu olgunun ileriye taşınmasını sağlayan, geleceği bugünle birleştiren kalkınmadır (Singh, 2010:19).

Sürdürülebilir kalkınmanın ana hedeflerinin;

- i. Eşitliğin sağlanması,
- ii. Yaşam kalitesinin artırılması,
- iii. Ekosistemin korunması,
- iv. Doğal kaynakların kullanımındaki sürdürülebilirliğin sağlanması,
- v. Alınacak olan kararlarda çevrenin de göz önünde bulundurulması,
- vi. Endüstriyel süreçten sıfır kirletici emisyonunun sağlanması (Singh, 2010:20) şeklinde sıralandığını görmek mümkündür.

Kendi aralarında dengeli bir bağa sahip olan ve sürdürülebilir kalkınmanın üç direği olan çevre, ekonomi ve toplum ilişkisi Şekil 1.2'de daha ayrıntılı olarak gösterilmektedir:



Şekil 1.2. Çevre-Ekonomi-Toplum İlişkisi (Singh, 2010:20).

Sürdürülebilir kalkınmanın genel olarak, gelir dağılımdaki adaletsizliğin en aza indirgenmesi, hızlı nüfus artışının önüne geçilmeye çalışılması, doğal kaynaklardan elde edilen faydanın bölüşümünde etkinliğin sağlanması, çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi gibi çeşitli politikalarla ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu da, politikaların hem çevre hem de sürdürülebilir kalkınma üzerinde gösterdikleri yansıma dolayısıyla ortaya çıkan sonuçların hesaplanmasını, takibini ve değerlendirilmesini gündeme getirmiştir (Bekmez ve Nakipoğlu Özsoy, 2014:215).

Çevre ile uyumlu sürdürülebilir kalkınma stratejisi arayışları, ulusal ve uluslararası düzeyde çevresel ve sürdürülebilir kalkınma noktasında birtakım çevresel endeks ve göstergelere ihtiyaç doğurmuştur. Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınmanın takibi ve değerlendirilmesi için çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları içeren çeşitli göstergeler ve endeksler oluşturulmuştur. Bu endeksler sadece doğa bilimlerine dayalı endeksler değil aynı zamanda politika performans endeksleri (düzenleyici standartlarla bağlantılı endeksler ve politika hedefleri ile bağlantılı endeksler), muhasebe çerçevesine dayalı endeksler ve özetleyici (sinoptik) endekslerdir (Yıkılmaz, 2011:62-63):

*Sadece Doğa Bilimlerine Dayalı Endeksler;* Yaşam Gezegen Endeksi, Doğal Sermaye Endeksi, Küresel Isınma Potansiyeli Endeksi ve Ozon Tabakasının İncelme Potansiyeli Endeksini içeren bir endeks türüdür. Bu endeksler aracılığı ile ozon tabakasının incelenmesine yol açan maddelerin tespiti ve sera gazı emisyonları açısından ortak ölçümün sağlanması gibi önlemler alınmaya çalışılmaktadır.

*Politika Performans Endeksleri,* standartla ve politika hedefleri ile ilgili endekslerden oluşmaktadır. Hava Kirliliği Standartları Endeksi, Fransız Kentsel Hava Kalitesi Endeksi ve Su Kalitesi Endeksi düzenleyici standartlarla bağlantılı endeks türleridir. Çevre kalitesi standartları veya emisyon sınırları ile ilişkilendirilmekte olan düzenleyici standartlarla bağlantılı endeksler, mevcut durumdaki çevre kalitesi standartları ile karşılaştırılarak oluşturulmaktadır. Politika hedefleri ile bağlantılı endeksler ise Hollanda Ulusal Çevre Politika Hareketi Politika Performansı Endeksi ile Alman Çevresel Barometresi ve Endeksidir. Politika hedefleri ile bağlantılı bu endeks türleri ise mevcut çevresel politika hedefleriyle ilişkilendirilerek oluşturulmaktadır.

*Muhasebe Çerçevesine Dayalı Endeksler,* sosyal ve çevresel değerlere parasal bir değer biçerek beşeri refah seviyesini ölçmeyi amaçlayan endeks türüdür. Sürdürülebilir Ekonomik Refah Endeksi, Gerçek İlerleme Göstergesi, Gerçek Tasarruflar Endeksi, Ekolojik Ayak İzi Endeksi ve Toplam Madde Gereksinimleri Endeksi muhasebe çerçevesine dayalı endeks türleridir.

*Özetleyici (sinoptik) Endeksler* ise Refah Endeksi, İnsani Kalkınma Endeksi, Çevresel Baskı Endeksi, Sürdürülebilirlik Tablosu Endeksi, Çevresel Performans Endeksi, Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi ve Kentsel Kalkınma Endeksidir.

Ek Tablo 1’de en çok bilinen ve on üçü çevresel, sekizi sürdürülebilir kalkınma endeksi olan endekslere yer verilmiştir. Yaşam Gezegen Endeksi, Doğal Sermaye Endeksi, Küresel Isınma Potansiyeli, Ozon Tabakasının İncelme Potansiyeli, Hava Kirliliği Standartları Endeksi, Fransız Kentsel Hava Kalitesi Endeksi, Su Kalitesi Endeksi, Hollanda Ulusal Çevre Politika Hareketi Politika Performansı Endeksleri, Alman Çevresel Barometresi ve Endeksi, Gerçek Tasarruflar, Ekolojik Ayak İzi, Toplam Madde Gereksinimleri, Çevresel Baskı Endeksi çevresel endekslerdir. Sürdürülebilir Ekonomik Refah Endeksi ve Basitleştirilmiş Sürdürülebilir Ekonomik Refah Endeksi, Gerçek İlerleme Göstergesi, Refah Endeksi, İnsani Kalkınma Endeksi, Sürdürülebilirlik Tablosu, Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi, Çevresel Performans Endeksi ve Kentsel Kalkınma Endeksi ise sürdürülebilir kalkınma endeksleridir. Bu

endekslerin kullanım amacı, endeks türleri, hizmet ettiği hedef grubu ve zaman ölçeği Ek Tablo 1’de açıklanmıştır. Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli role sahip olan belli başlı göstergeler şu şekilde tanımlanmaktadır:

### 1.3.1.1. Ekolojik ayak izi

En önemli çevresel ve sürdürülebilir kalkınma endekslerinden birisi Ekolojik Ayak İzi (Ecological Footprint)’dir. Parasal değerler yerine fiziksel ölçümler kullanarak çevresel refah düzeyi hakkında bilgi veren Ekolojik Ayak İzi’nin temel amacı, sürdürülebilirlik için temel ekolojik koşulları test etmektir. Bu amacına ulaşmak için insan etkisi ile gezegenlerin sınırlı biyoverimlilik alanlarını karşılaştırmakta ve dolayısıyla sürdürülebilirlik için tamamlayıcı araç rolünü üstlenmektedir. Ayrıca Ekolojik Ayak İzi, insanların yaşam kalitesinin güvenliği açısından da önemli bir ön koşuldur (Holmberg vd., 1999).

Ekoloji Ayak İzi kavramı ilk olarak Mathis Wackernagel ve William Rees tarafından kullanılmıştır. Burada en önemli olgu taşıma kapasitesidir. Ekolojide organizma başına ne kadarlık bir taşıma kapasitesinin söz konusu olması gerektiği hesaplanmaya çalışılırken, bu durumun insanlar açısından da ele alınabileceğine vurgu yapmışlardır. Çünkü taşıma kapasitesi, nüfusun üzerinde yaşadığı ve yaşamını devam ettirebilmesi için bağlı olduğu doğal çevre arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Rees, 2000:371-374).

Wackernagel ve Rees (1996), bir yandan Ekolojik Ayak İzi ile ekolojik bozulma ve kaynakların adil kullanılmamasını açıklarken, diğer yandan da bunların bireysel ve kurumsal olarak alınan kararlarla da ilişkili olacağını vurgulamışlardır. Doğanın ürettiğinden daha fazlasını tüketmeye çalışmamak, doğanın taşıma kapasitesinin el verdiği düzeyde yaşamların şekillendirilmesini sağlamak gerektiğini ifade etmişlerdir. Böylelikle Ekolojik Ayak İzi’nin hesaplanması ile ekolojik düzenin sahip olduğu taşıma kapasitesi üzerinde oluşacak olan baskının önüne geçilmesi sağlanacak, en azından tekrar eski denge düzeyine inmesi için gerekli önlemler alınacaktır. Alınan önlemlerle ekolojik rezervlerin etkin kullanımı söz konusu olacak ve çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlanacaktır.

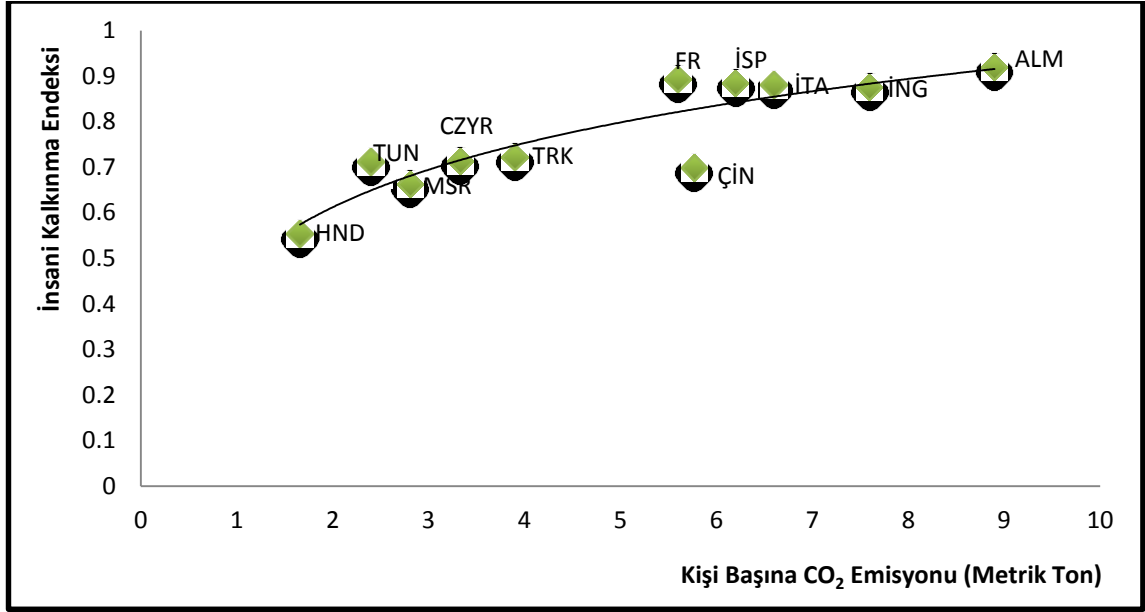
Ekolojik Ayak İzi hesaplamalarına bakıldığında birden fazla hesaplama yönteminin olduğunu görmek mümkündür. Ancak en çok kullanılan hesaplama yöntemi Ulusal Ayak İzi Hesaplama Yöntemi’dir. Bu hesaplama türüne göre hem kaynak üretimine yönelik talebin hem de atıkların yok edilmesine yönelik talebin

belirlenmesi gerekmektedir. Kaynak üretimine olan talep, tüketilen kaynağın toplam miktarının hektar cinsinden ürün hasılatına bölünmesi ile elde edilirken; atıkların yok edilmesine yönelik talep ise açığa çıkan hektar cinsinden yok etme kapasitesine bölünmesi ile elde edilmektedir (Chambers vd., 2000:3-4).

### **1.3.1.2. İnsani kalkınma endeksi**

Bir diğer önemli çevresel ve sürdürülebilir kalkınma endeksi İnsani Kalkınma Endeksi'dir. Ülkeler için yaşam beklentisi, eğitim düzeyi ve yaşam düzeyi olmak üzere üç göstergeye sahip olan İnsani Kalkınma Endeksi (Human Development Index) ile bireylerin yaşam kalitesinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Doğal afetler, hava ve su kirliliği, ormansızlaşma, iklim değişikliği gibi çevresel tehditler insanları olduğu kadar ekolojik düzeni de etkilemektedir. İklim değişikliği kronik çevresel tehditleri tetiklemekte ve dolayısıyla ekosistemdeki bozulmalar da yaşamı zorlayıcı bir hal almaktadır. Buradaki olumsuzluklardan en fazla etkilenenler ise yoksul ülkeler ve topluluklardır. Her ne kadar düşük İnsani Kalkınma Endeksi'ne sahip ülkeler küresel iklim değişikliğine en az katkıda bulunsalar da maruz kaldıkları çevresel etkiler bu ülkeleri olumsuz etkilemektedir (Human Development Report, 2013:1-6; Bekmez ve Nakıpoğlu Özsoy, 2014:222).

Düşük, orta ve yüksek İnsani Kalkınma Endeksine sahip ülkelerin aksine, İnsani Kalkınma Endeksi çok yüksek olan ülkelerde kişi başına salım oranı, araç kullanımı, enerji yoğun faaliyetlerin kullanımı ya da işlenmiş ve ambalajlanmış yiyecek tüketimi gibi faaliyetler oldukça fazladır. Dolayısıyla İnsani Kalkınma Endeksi çok yüksek düzeyde olan bir ülkede yaşayan ortalama bir insanın endeks değeri düşük, orta ya da yüksek değerde olan bir ülkede yaşayan kişiye nazaran daha fazla karbondioksit salımı gerçekleştirmekte ve çevresel tahribata daha fazla yol açmaktadır. Örneğin, UNDP 2011 raporlarında da belirtildiği üzere, İngiltere gibi İnsani Kalkınma Endeksi yüksek olan bir ülkede yaşayan insanın iki aylık sera gazı üretimi, düşük ülkelerde ortalama bir insanın bir yılda ürettiğine eşdeğer sera gazı üretmektedir.



**Şekil 1.3.** İnsani Kalkınma Endeksi ve Kişi Başına CO<sub>2</sub> Emisyonu (metrik ton) (UNDP verilerinden yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur)

Şekil 1.3'te 2010 yılı verileri ile İnsani Kalkınma Endeksi ve kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişki gösterilmektedir. Bu iki değişken arasındaki ilişkinin ilgili ülkeler açısından değerlendirilmesine bakıldığında doğru yönlü bir ilişkinin varlığı görülmektedir. İnsani Kalkınma Endeksinin temel boyutlarından birisi olan yaşam standardı boyutu açısından dikkate alındığında kişi başına CO<sub>2</sub> salınım oranı artış göstermektedir. Aynı zamanda ülkelerin gelişmişlik düzeylerindeki artışla da orantılı olarak kirlilik emisyonunun artış gösterdiğini söylemek mümkündür. Tablo 1.1'de seçilmiş ülkelerdeki İnsani Kalkınma Endeksi sıralaması ve kişi başına GSYH verileri gösterilmektedir.

Tablo 1.1'den de görüldüğü üzere İnsani Kalkınma Endeksi 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır. Endeks değerinin 0'a yaklaşması insani kalkınma performansının bozulduğunu gösterirken, 1'e yaklaşması durumunda insani kalkınma performansının iyileştiği görülmektedir.



**Tablo 1.1.** Seçilmiş Ülkelerde İnsani Kalkınma Endeksi Göstergeleri (2013)

İnsani Kalkınma Endeksi Sıralaması	İnsani Kalkınma Endeksi (2008)	İnsani Kalkınma Endeksi (2013)	Kişi Başına GSYH-2011 PPPS (2013)
Çok Yüksek İnsani Kalkınma Endeksine Sahip Ülkeler (endeks değeri %76-100 arasındaki ülkeler)			
1 Norveç	0.937	0.944	63.909
5 ABD	0.905	0.914	52.308
Yüksek İnsani Kalkınma Endeksine Sahip Ülkeler (endeks değeri %51-75 arasındaki ülkeler)			
54 Romanya	0.781	0.785	17.433
69 Türkiye	0.710	0.759	18.391
Orta İnsani Kalkınma Endeksine Sahip Ülkeler (endeks değeri %26-50 arasındaki ülkeler)			
103 Türkmenistan	...	0.698	11.533
110 Mısır	0.667	0.683	10.400
Düşük İnsani Kalkınma Endeksine Sahip Ülkeler (endeks değeri %0-25 arasındaki ülkeler)			
145 Nepal	0.501	0.540	2.194
187 Nijer	0.309	0.337	873

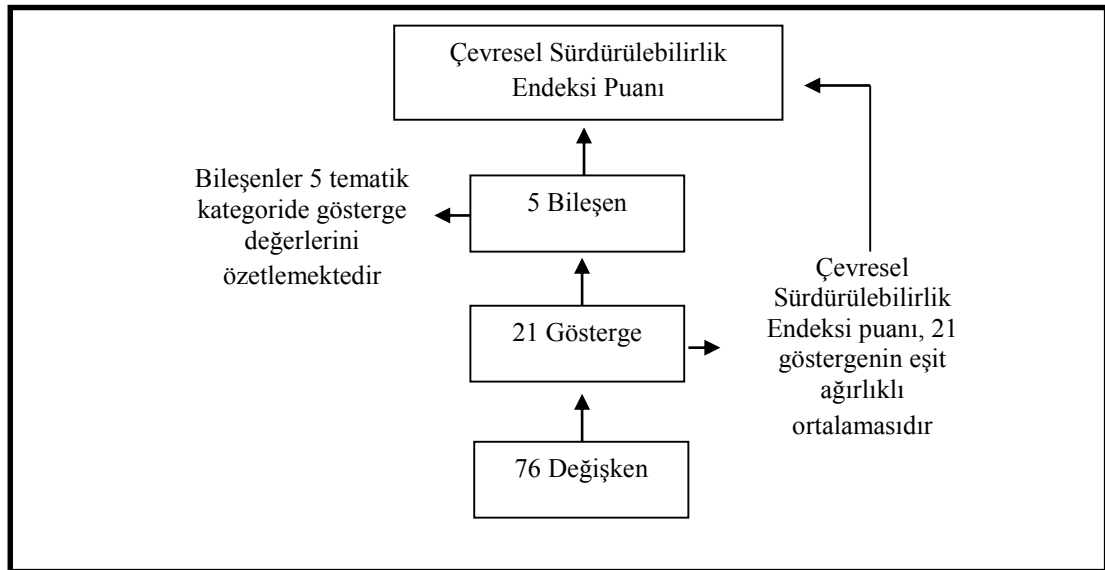
**Kaynak:** Human Development Report 2014 verilerinden yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur

Ülkeler aldıkları endeks değerlerine göre çok yüksek, yüksek, orta ve düşük insani kalkınma endeksine sahip ülkeler olmak üzere dört ayrı sınıfta değerlendirilmektedir. 2014 yılı verilerine göre endeks değeri %76 ile 100 arasında olan ülke sayısı 49, %51 ile 75 arasında olan 53, %26 ile 50 arasında 42 ve %0 ile 25 arasında olan ülke sayısı ise 43'tür. Dolayısıyla çok yüksek insani kalkınma performansına sahip ülke sayısı 49 iken yüksek insani kalkınma performansına sahip ülke sayısı 53'tür. Orta düzey insani kalkınma endeksine sahip ülke sayısı 187 ülke içerisinde 42 iken, düşük insani kalkınma endeksine sahip ülke sayısı ise 43'tür. Yüksek gelir düzeyine sahip olan ülkelerin insani kalkınma endeksi değeri de yüksektir. En yüksek insani kalkınma endeksi sıralamasındaki Norveç'in kişi başına GSYH'sı 63.909 iken en son sıradaki Nijer'in kişi başına GSYH'sı 873'tür. Türkiye ise 187 ülke içerisinde 69. sıra ile yüksek insani kalkınma endeksine sahip ülkeler arasında yer almaktadır. 2008 yılı verileri ile karşılaştırıldığında, insani kalkınma endeksinin Türkiye'de 0.710'dan 0.759'a yükseldiğini görmek mümkündür. Genel olarak insani kalkınma endeksi değerlerinde 2008 yılına nazaran 2014 yılında artış yaşandığı görülmektedir. Türkmenistan'da her ne kadar 2008 yılında endeks değeri hesaplanamamış olsa da 2014 yılında 0.698 ile orta düzey insani kalkınma endeksiyle 187 ülke içerisinde 103. sırada yer almaktadır.

### 1.3.1.3. Çevresel sürdürülebilirlik endeksi

Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi, doğal kaynak zenginliklerini, geçmişteki ve şuan ki kirlilik seviyesini, çevre yönetimi çabalarını, küresel değerlerin korunmasına yönelik katkıları ve zaman içerisinde toplumun çevresel performansını artırma kapasitesi gibi konularını içeren 76 farklı çevresel sürdürülebilirlik unsurları ile ülke sıralamasının yapıldığı bir endeks türüdür. Bu yöntem ile ülkelerin hem çevresel sistemler açısından, hem de çevreye yönelik ortaya çıkan baskıların azaltılması ve dünya çapında sorumluluklarının ne boyutta olması gerektiği gibi hususlarla karşılaştırmaları yapılmaktadır. Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi çevre performansının ve ülke gelişiminin ölçülmesinde kullanılan GSYH ve İnsani Kalkınma Endeksine alternatif bir ölçüm endeksi olarak geliştirilmiştir (Environmental Sustainability Index, 2002:2).

Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi 76 değişken, 21 gösterge ve 5 bileşenin yardımı ile hesaplanmaktadır. Şekil 1.4'te Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi Diyagramı gösterilmektedir:



Şekil 1.4. Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi Diyagramı (WEF, 2005:13)

Bir takım veri eksikleri nedeniyle tehlikeli maddeler ya da ekosistem fonksiyonları gibi bazı konular endeks kapsamına dahil edilmemektedir. Ülkeler arası karşılaştırmaların daha kolay yapılabilmesi için değişkenler genel olarak yüzde değişim gibi büyüklüklerle belirlenmektedir. Değişkenlerin karşılaştırılmasında sorunların yaşanmaması adına yüzdesel olarak belirlenmeye çalışılan değişkenler kimi zaman da GSYH gibi değerlerle oranlanarak standartlaştırılmaktadır. Ayrıca eksik

verilerin tahmini açısından da bir takım dönüşümler gerçekleştirilmektedir (WEF,2005:12-13).

#### **1.3.1.4. Çevresel performans endeksi**

GSYH ve İnsani Kalkınma Endeksine alternatif bir endeksi olarak geliştirilen Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi, aynı zamanda Çevresel Performans Endeksine (Environmental Performance Index) de öncülük etmiştir.

Çevresel Performans Endeksinde ülkeler iklim değişikliğinin önlenmesine, toprak alanının korunmasına, mevcut hava ve su kalitesindeki çıktıya göre sıralanmaktadır (Environmental Sustainability Index, 2002:2). Ülkelerin karşılaştırılmasında, Metodoloji Çevresel Performans Endeksi ve Trend Çevresel Performans Endeksinden yararlanılmaktadır. Böylelikle belirlenen çevresel politika hedeflerine göre zaman içerisinde küresel toplumun performansını değerlendirmek amacıyla ülkelerin karşılaştırılması da kolaylaşmaktadır. Çevresel Performans Endeksi, 178 ülkeyi 22 performans göstergesi ile on politika kategorisinde sıralamaktadır. Bu kategoriler suyun insan sağlığına etkisi, hava kirliliğinin insan sağlığına etkisi, hava kirliliğinin ekolojik etkisi, çevresel sağlık, su kaynaklarının ekolojik etkisi, biyolojik çeşitlilik ve habitat, balıkçılık, orman, tarım ve iklim değişikliği şeklindedir. Her bir gösterge ise ekosistemin sürdürülebilirlik hedefi ve çevresel kamu sağlığı ile yakından ilgilidir (Environmental Performance Index, 2012:7-10; Bekmez ve Nakıpoğlu Özsoy, 2014:220-221).

Çevresel Performans Endeksi ülkeler arası karşılaştırmaya fırsat tanımaktadır. Bu sıralamayı tespit ederken değişkenlerin aynı ölçekte toplanabilmesi için değişkenler belirli bir standardizasyona tabi tutulmakta ve aynı ölçüğe sahip olmaları sağlanmaktadır. Çünkü Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksinde de olduğu gibi tüm değişkenler farklı ölçüğe sahiptir. Ancak standartlaştırma işlemine tabi tutulmaktadırlar. Böylelikle değişkenler karşılaştırma için uygun hale getirilmiş olacaktır. Her bir ülke için göstergelerin 0 ile 100 arasındaki mesafeleri hesaplanmaktadır. “0”a yakınlık hedefe en uzak değeri gösterir iken “100”e yakınlık hedefe yakın değeri ifade etmektedir (WEF, 2010). Bu doğrultuda 2014 yılı Çevresel Performans Endeksi sıralaması Tablo 1.2’de gösterilmektedir.

**Tablo 1.2.** 2014 Yılı Çevresel Performans Endeksi Sıralaması

Çevresel Performans Endeksi Sıralaması	Ülkeler	Puan
1	İsviçre	87.67
6	Almanya	80.47
7	İspanya	79.79
12	İngiltere	77.35
22	İtalya	74.36
33	ABD	67.52
66	Türkiye	54.91
73	Rusya	53.45
93	Arjantin	49.55
118	Çin	43.00
139	Nepal	37.00
155	Hindistan	31.23

**Kaynak:** Environmental Performance Index, 2014, (<http://epi.yale.edu/>) verilerinden yararlanarak tarafımızca oluşturulmuştur

Ek Tablo 2'nin seçili ülkeler için hazırlanmış Tablo 1.2'deki özetine bakıldığında ülkemizin çevre sağlığı ve çevre korumasında 178 dünya ülkesi arasında 66. sırada olduğu görülmektedir. Çevresel Performans Endeksi 2012 verilerine göre Türkiye 109. sırada iken performans artışı göstererek 66. sıraya yerleşmiştir. Çevresel Performans Endeksi açısından en iyi performansı İsviçre gösterirken, en kötü performansı ise 178. sırada Somali göstermektedir. Genel olarak ilk on sırada İsviçre, Lüksemburg, Norveç, Avustralya ve İsveç gibi Avrupa ülkeleri yer alırken, Çevresel Performans Endeksi en düşük ülkelerin ise genel olarak Afganistan, Sudan, Somali gibi az gelişmiş ülkeler olduğu görülmektedir. 2012 yılı Çevresel Performans Endeksi sıralamasına bakıldığında Almanya 66.91 puan ile 11. sırada iken, 2014 yılı endeks sıralamasında 80.47 puan ile 6. sıraya yükselmiştir. Aynı şekilde 2012 yılında 60.31 puan ile 32. sırada olan İspanya, 2014 yılında 79.79 puan ile 7. sıraya çıkmıştır. Hindistan ise daha düşük bir performans göstermiş, 2012 yılında 36.23 puan ile 125. sırada iken 2014 Çevresel Performans Endeksi sıralamasında 31.23 puan ile 155. sıraya gerilemiştir.

### 1.3.2. Çevre Sorunlarının Ekonomik Nedenleri

Günümüzde hızlı nüfus artışı, doğal kaynakların yersiz ve aşırı tüketimi, kirlenici potansiyeline sahip sanayileşmiş toplumun varlığı ekolojik sistem üzerinde önemli tahribat yaratmakta; ekolojik sistemin sürdürülebilirliği konusunda endişelere sebep olmaktadır. Bu nedenle çevre tahribatının önüne geçilebilmesi ve gerekli çözüm

önerilerinin sunulabilmesi için öncelikle çevre sorunlarının belli başlı ekonomik nedenlerine bakmamız gerekmektedir.

### 1.3.2.1. Hızlı nüfus artışı ve kentleşme

Sanayi Devrimi ile birlikte tarımsal alanda önemli ölçüde gelişmeler yaşanmış, bu gelişmeler nüfus artışında da etkili olmuştur. Özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde nüfus artış hızı 1950 sonrası oldukça hız kazanmıştır. Dünya nüfusu artarken doğal kaynaklarda azalmalar yaşanmıştır. Her ne kadar teknolojik gelişmelerle aşırı kaynak kullanımının önüne geçilmeye çalışılsa da nüfus baskısının neden olduğu olumsuz etkiler tamamen ortadan kaldırılamamıştır (Görmez, 2003:19).

Dünya nüfusu her geçen yıl daha da artmaktadır. Birleşmiş Milletler'in raporuna göre 1802 yılında ulaşılan nüfus 1 milyar iken, 1927 yılında 2 milyar olmuştur. 1987 yılına gelindiğinde 5 milyara ulaşan nüfus, 1999 yılında 6 milyar, 2011 yılında ise 7 milyar olmuştur. 2015 yılına girerken dünya nüfusunun 7 milyar 284 milyon 283 bin olduğu açıklanmıştır. Nüfus artışı özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde daha fazla artış gösterdiği için nüfus ve kaynaklar arasındaki dengede de sapmalar meydana gelmektedir. Çünkü nüfus artışının yaklaşık dörtte üçü az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşanmaktadır.

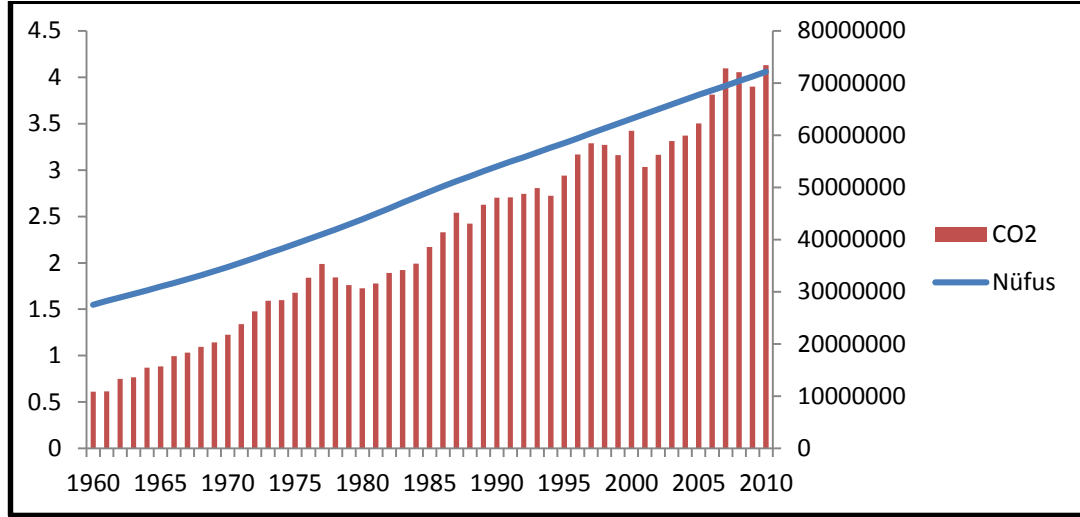
**Tablo 1.3.** Gelişmiş, Gelişmekte Olan ve Az Gelişmiş Ülkelerde Nüfus

	Nüfus (milyon)		
	1994	2014	2050
<b>Gelişmiş Ülkeler</b>	1.169	1.256	1.303
<b>Az Gelişmiş Ülkeler</b>	4.492	5.988	8.248
<b>Gelişmekte Olan Ülkeler</b>	569	919	1.811

**Kaynak:** United Nations, (2014), Concise Report on the World Population Situation in 2014, s.3.

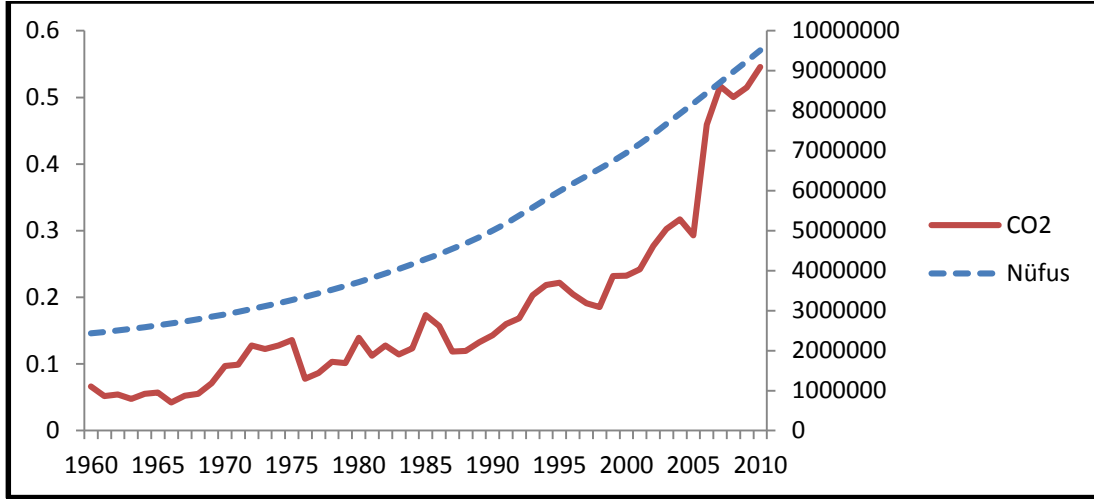
Tablo 1.3'te görüldüğü üzere gelişmiş ülkelerde yaklaşık olarak aynı seviyelerde nüfus artışı gözlemlenirken, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde artış hızı kendini daha da hissettirmektedir. Nüfus artışı beraberinde kentleşmeyi de gündeme getirmiştir. Birleşmiş Milletler Raporlarına göre bugün dünya nüfusunun %54'ü kentlerde yaşamaktadır ve 2050 yılında bu oranın %66'ya yükselmesi beklenilmektedir. Dünyanın kentlerde yaşayan nüfusu 1950 yılında 746 milyon iken 2014 yılında 3.9 milyara yükselmiştir. 2045 yılında ise dünyanın kentsel nüfusunun 6 milyarı aşması beklenilmektedir.

Özellikle kalkınma aşamasında olan ülkelerde yaşanan hızlı nüfus artışı bir yandan kaynak yetersizliğine yol açarken diğer yandan da çevre sorunlarını gündeme getirmektedir. Kırsal kesimden yerleşik kent hayatına geçilmesi de bu kesimlerde artan nüfusla birlikte tarım alanlarının imara açılması gibi daha birçok çevresel sorunların da artmasına neden olmaktadır.



**Şekil 1.5.** Türkiye'deki Nüfus Artışı Karşısında CO<sub>2</sub> Emisyonunun Seyri (1960-2010) (Dünya Bankası verilerinden yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur)

Şekil 1.5'te Türkiye'nin nüfus artışı karşısında kirlilik emisyonundaki hareketin seyri görülmektedir. Şekilin sağ eksenini nüfusu gösterirken sol eksenini ise CO<sub>2</sub> emisyonunu temsil etmektedir. Yıllar itibariyle neredeyse istikrarlı sayılabilecek bir nüfus artışı karşısında CO<sub>2</sub> emisyonunun da arttığı gözlenmektedir. 1960 yılında yaklaşık 27.5 milyon olan toplam nüfus karşısında CO<sub>2</sub> emisyonu 0.61 metrik tondur. 1980 yılında yaklaşık 43 milyon olan nüfusun, 2010 yılında yaklaşık 72 milyon, 2014 yılında ise neredeyse 78 milyon olduğu bilinmektedir. Nüfus artışı ile birlikte CO<sub>2</sub> emisyonunda da artış yaşanmış, 1980 yılında 1.72, 2010 yılında ise 4.13 metrik tona ulaşmıştır.



**Şekil 1.6.** Benin’deki Nüfus Artışı Karşısında CO<sub>2</sub> Emisyonunun Seyri (1960-2010) (Dünya Bankası verilerinden yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur)

Şekil 1.6’da ise az gelişmiş bir ülke olan Benin’deki nüfus artışı karşısında kirlilik emisyonunun seyri görülmektedir. Şekilin sağ eksenini nüfusu gösterirken sol eksenini ise CO<sub>2</sub> emisyonunu temsil etmektedir. 1960 yılında neredeyse 2,5 milyon olan toplam nüfus 2010 yılında 9.5 milyona yükselmiş; CO<sub>2</sub> emisyonu ise 1960 yılında 0.06 metrik ton iken 2010 yılında 0.54 metrik tona ulaşmıştır. İster gelişmiş, isterse gelişmekte ya da az gelişmiş ülke olsun, nüfus artışı beraberinde çevre kirliliğini de getirmektedir.

### 1.3.2.2. Yoksulluk

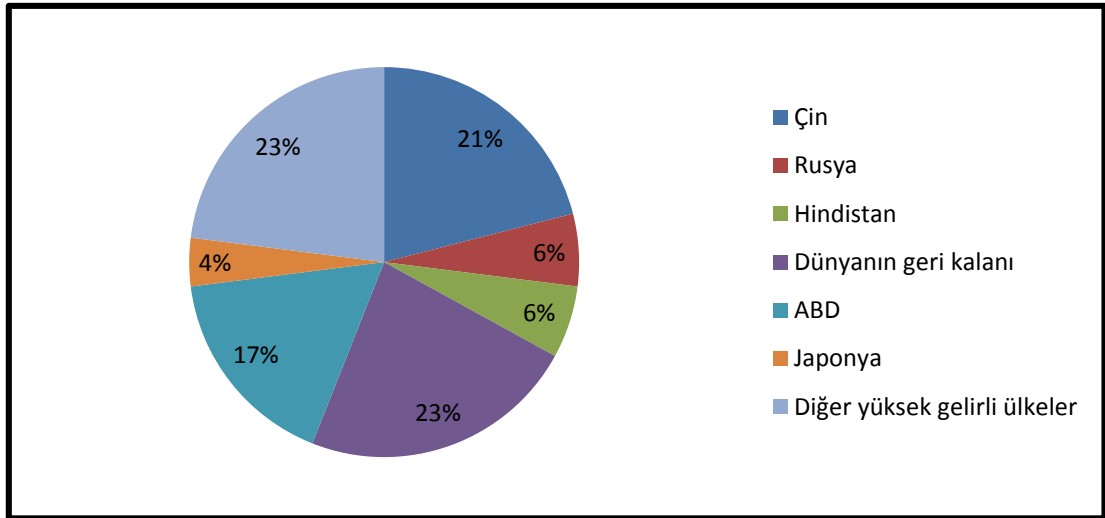
Çevre sorunlarını doğrudan olmasa da dolaylı şekilde etkileyen bir diğer faktör ise yoksulluktur. Reardon ve Vosti (1995) dünyanın en yoksul ülkelerinin genellikle ticaret gelirlerini artırmak için ülkenin doğal kaynaklarını ve tarım ürünlerini ticarete konu ettiklerini ifade etmiştir. Yoksul ülkeler tarafından doğal kaynakların ve tarım ürünlerinin ihraç edilmesi, ithal edecekleri mallar karşısında yoksul ülkeleri daha fazla ihraç etmeye zorlayacaktır. Çünkü teklif eğrilerine bakıldığında, yoksul ülkelerin teklif ettiği doğal kaynaklar ve tarım ürünleri karşısında sanayileşmiş ülkelerde kendi ürünlerini teklif edecek, dalgalanan uluslararası fiyatlar nedeniyle de aleyhte gelişen ticaret hadleri yoksul ülkeleri daha fazla ihracat yapmaya sevk edecektir. Bu durumda her ne kadar yoksul olan ülkelerin ticaret hacmi artsa da daha da yoksullaşacak, ticarete konu olan doğal kaynakları tükenmeye yüz tutan bu ülkelerde çevre sorunları da patlak verecektir.

### 1.3.2.3. Doğal kaynakların aşırı tüketimi

Sürdürülebilir kalkınma tanımının kapsamında çevrenin korunması ve doğal kaynak stoğunun genişletilmesi yer almaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma açısından doğal kaynak stoklarının korunması oldukça önem arz etmektedir.

Doğal kaynaklar hem üretimde girdi olarak kullanılma, hem de doğrudan tüketilme özelliğine sahiptir. Bu özelliğinden ötürü doğal kaynak stoklarının azalması çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir (Aruoba, 1997:182-184).

İktisadi faaliyetlerin artması ve gelişen teknolojinin sunduğu zengin tüketim imkanları enerji talebini artırmakta, enerji üretimi ve tüketimi noktasında ise ekolojik sistemde kirliliğe neden olmaktadır. Artan enerji talebi yeni enerji arayışlarına yol açmakta, alternatif olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimi sağlamaktadır (Dağdemir, 2003:33-35).



**Şekil 1.7.** Küresel Enerji Kullanımı, 2011 (%) (World Bank, (2014), World Development Indicators, Washington D.C., s.44).

Şekil 1.7’de küresel enerji kullanımı gösterilmektedir. Enerji kullanımı sanayileşmiş ülkelerde ve yüksek-gelirli ülke gruplarında, gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelere nazaran daha fazladır. Dünya nüfusunun sadece %18’i yüksek-gelirli ekonomiler her yıl orta-gelirli ülkelere kişi başına 4 kat daha fazla, düşük-gelirli ekonomilerden ise yaklaşık olarak 14 kat daha fazla enerji kullanmaktadırlar. Diğer bir deyişle yüksek-gelirli ekonomiler her yıl neredeyse dünya enerji üretiminin yarısını kullanmaktadırlar. Dolayısıyla yüksek-gelirli ekonomilerde yaşanan çevre kirliliği sorunu diğer ülke gruplarına göre daha fazladır (World Bank, 2014:44).

Böyle bir durumda çevre kirliliğine sadece gelişmiş ülkeler açısından değil de küresel açıdan bakıldığında, ülkelerin kaynaklarını etkin kullanması ve bunu



gerçekleştirebilecek teknolojik gelişmelere yer verilmesi, alternatif enerji kaynaklarına yönelinmesi gibi önlemlerin alınması gerekmektedir.

### 1.3.3. Çevre, Ticaret ve Büyüme İlişkisi

Sıkı bir bağa sahip olan çevre ve ticaret ilişkisi, büyüme kavramının da bu ilişkiye dahil edilmesiyle oldukça kompleks bir hal almıştır. Ticaret, ulusal ekonominin büyümesi ve yapısı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ticaret, özellikle düşük ve orta gelirli birçok ülkede ekonomik büyümenin motoru olarak görülürken, diğer yandan da sürdürülebilirlik için kritik öneme sahip olan kaynak kullanım etkinliğinin optimizasyonuna yardım etmektedir. Aynı zamanda artan büyüme de çevresel hizmetlere olan talep artışının yaşandığı yüksek yaşam standardına yol açabilmektedir. Çevresel problemler genel olarak ticaret kaynaklı büyüme ve kalkınmadan kaynaklanmaktadır. Hükümet politikaları ise bu durumda piyasa bozukluklarını düzeltmeli, mülkiyet haklarını desteklemeli, çevre ve doğal kaynakların kullanımını yönetecek yasa ve yönetmelikleri teşvik etmelidir (Furtado vd., 2000:75).

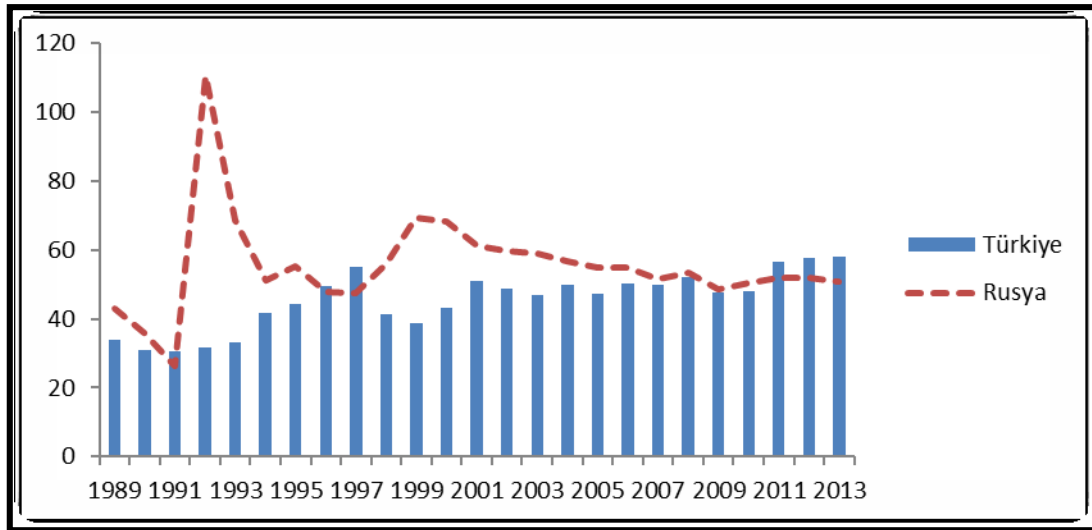
Ticaret ekonomileri daha varlıklı hale getirdiği sürece, çevre için de yararlı olduğu kabul edilmektedir. Çünkü varlıklı toplumlar çevreyi koruma adına yapacağı ödemelerde daha gönüllü olacaktır. Ancak ekonomik faaliyetler arttıkça ülkeler, daha fazla enerji ve diğer doğal kaynaklarının tüketilmesi sonucu ortaya çıkacak olan kirlilik ve çevresel bozulmalara karşı bazı önlemler almak zorunda kalacaktır. Varlıklı toplumlar her ne kadar çevresel kaliteyi geliştirmeyi tercih etseler de geri dönüşümü olmayan çevresel hasarlar da meydana gelebilmektedir (Furtado vd., 2000:75).

Uluslararası iktisat alanında, çevre standartları ile uluslararası ticaretin önemli bir yeri vardır. İster gelişmiş ülkeler olsun, isterse de az gelişmiş tüm dünyayı tehdit eden önemli bir konu vardır ki o da çevre kirliliğidir. Dolayısıyla çevre kirliliğinden etkilenmeyen hiçbir iktisadi alan yok denilebilir.

Uluslararası ticarete önemli sorunlardan biri olarak görülen çevre kirliliği, ülkeler arasındaki çevresel standartların farklılıklarından dolayı endüstrilerin kuruluş yerlerini dahi etkilemektedir veyahut çevre standartlarının çok düşük olduğu ya da hiç bulunmadığı ülkeler, çevreyi serbest bir faktör olarak düşüncesiz bir şekilde kullanmaktadır. Aynı zamanda ticarete konu olan mal ve hizmetlerin piyasa fiyatlarının çoğu zaman çevreye verilen sosyal çevre maliyetlerini de yansıtmaması göz önünde bulundurulursa durumun ciddiyeti daha iyi anlaşılacaktır.

Seyidoğlu (2003)'nun da ifade ettiği gibi yapılan araştırmalara göre özellikle son yıllarda kirliliğe sebep olan endustrielerin üretimleri ve bunların konu olduğu ihracat, temiz endustrielerin üretim ve ihracatından çok daha fazla artmıştır. Bu artışın sebebi ise çoğu zaman gelişmiş ülkelerdeki kirli endustrielerin az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelere kaydırılmasıdır. Geliri artan, zenginleşen ülkeler bunun paralelinde daha yaşanılası bir çevreyi arzulamakta, temiz çevreye olan talep artmaktadır. Dolayısıyla üretim de temiz endustriyelere kayma eğilimi göstermektedir.

Kirli endustrielerin gelişmiş ülkelerden az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelere kaymasına yol açan en önemli unsur dışa açık bir ekonominin varlığıdır. Dışa kapalı, otarşi bir yapıyı benimseyen ülkeler, dış dünya ile olan ilişkilerini minimum düzeyde tutmaktadırlar. Daha çok ithal ikameciliğine dayalı, malların yurtiçinde üretilmesini öngören bir stratejiyi benimsemektedirler. Oysaki bu durum ülkelerin dış ülkelerle yapacağı ticaret üzerinde baskı oluşturmaktadır. ülkelerin ekonomi politikalarına bakıldığında esas unsurun kalkınma ve sanayileşmenin sağlanması olduğu görülmektedir. Bu noktada ise dışa kapalı bir ekonomiden çok dışa açık bir ekonomi devreye girmektedir. şekil 1.8'te dışa açılma sürecinin Rusya ve Türkiye üzerindeki etkisi gösterilmektedir.



**şekil 1.8.** Türkiye ve Rusya'nın Dışa Açıklık Endeksi (1898-2013) (Dünya Bankası verilerinden yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur)

Türkiye'de 1980'den sonra ihracata dayalı sanayileşme stratejileri uygulanmaya başlanmış, bunun paralelinde ise dışa açılma süreci gündeme gelmiştir. 1989'da ise sermaye hareketlerine serbestlik getirilmiş ve dışa açılma süreci hız

kazanmıştır. 1980’de 17.1 olan dışa açıklık endeksi, ihracata dayalı bir sanayileşme politikasının uygulanması ile 21.1’e yükselmiştir. Şekil 1.8’te görüldüğü gibi 1997’de en yüksek seviyede olan dışa açıklık endeksi, 1998-1999 krizinin yaşanması ile birlikte Türkiye’de 55 düzeylerinden 38.7 düzeylerine kadar düşmüştür. Sovyetler Birliği’nin Bolşevik Rejimi ile yönetildiği dönemde, gerek küresel piyasalara gerekse dünya ekonomilerine kapalı bir tutum sergilediği, otarşi yapmayı koruduğu bilinmektedir. Soğuk Savaş döneminin sona ermesiyle birlikte ve Doğu Bloğu’nun 1990’lı yıllarda parçalanması ile 1991 yılında Rusya bağımsız bir ülke haline gelmiş, ekonomik ve ticari açıdan dışa açılmaya başlamış ve dünya ekonomileriyle entegre olma çabası içerisine girmiştir. 1991’de 26.3 olan dışa açıklık endeksi, bağımsızlığını ilan etmesi ve dışa açık politikayı benimsemesi ile birlikte 110.6 gibi rekor bir seviyeye ulaşmıştır. Dolayısıyla ülkelerin açık ekonomiyi benimsemeleri doğrultusunda serbest ticaret ile birlikte ticaret hacimleri de artış göstermiştir.

Bir ekonominin dışa açıklığının artması, ithalat ve ihracatının GSYH’ya oranının artması ile ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle dışa açıklık endeksi şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$\text{Dışa Açıklık Endeksi} = \frac{\text{İthalat} + \text{İhracat}}{\text{GSYH}}$$

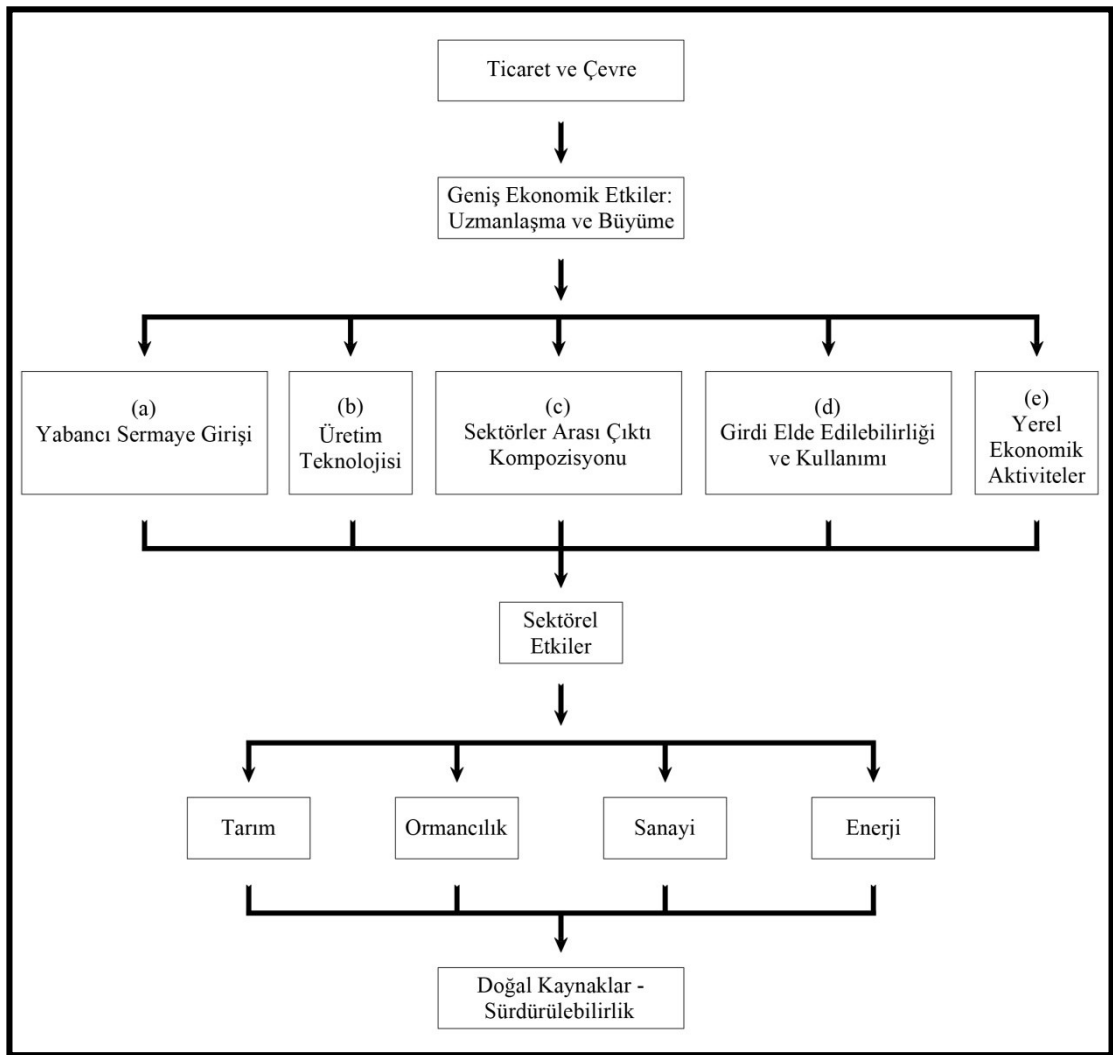
Dışa açıklık endeksinin artış göstermesi, ülke ekonomisinin bir o kadar dışa açık olduğunu ifade etmektedir. Dışa açılma ile birlikte ithalat ve ihracatta artış söz konusu olacak, artan bu ticaret hacminin ise GSYH içindeki payı artış gösterecektir. Ancak serbest ticaretin sağlanabilmesi için dış ticareti kısıtlayıcı engellerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Böylelikle serbest ticaret ile uluslararası piyasalara açılım söz konusu olacak, dış rekabetin artması ile maliyetlerin düşürülmesi gündeme gelecek, AR-GE’ye ve yeni, temiz teknolojilere yönelim teşvik edilecek, kaynakların israfi önlenmiş olacak ve dolayısıyla serbest ticaret neticesinde ekonomik aktiviteler artacaktır.

Ticaret ekonomik aktivitelerin artmasını sağlarken, artan ekonomik faaliyetler de ölçek, kompozisyon ve teknik etkilere yol açmaktadır. Şekil 1.9’da çevre ve ticaret ilişkisi gösterilirken aynı zamanda ölçek, kompozisyon ve teknik etkiler de aktarılmaktadır.

Şekil 1.9’da bahsedilen yabancı sermaye girişi, üretim teknolojisi, sektörler arası çıktı kompozisyonu, girdi elde edilebilirliği ve kullanımı, yerel ekonomik

aktivitelerin ilgili oldukları ölçek, kompozisyon ve teknik etkiler şu şekilde ifade edilmektedir (Furtado vd., 2000:76):

- i. Yabancı sermaye girişindeki artış ölçek etki ile,
- ii. Üretim süreçlerindeki değişim ve teknolojinin kullanımı teknik etki ile,
- iii. Sektörler arası çıktı kompozisyonundaki değişim kompozisyon etkisi ile,
- iv. Girdiye erişim ve kullanımındaki değişim ölçek ve kompozisyon etkisi ile,
- v. Yerel ekonomik aktivitelerdeki değişim ölçek ve kompozisyon etkisi ile ifade edilmektedir.



Şekil 1.9. Çevre ve Ticaret (Furtado vd., 2000:76)

Artan ticaret ekonomide yüksek sermaye girişlerine yol açacaktır. Bu durum ise teknolojinin de gelişimi ile sürdürülebilir kalkınmaya pozitif bir katkı sağlayacak, verimlilik artacaktır. Çevre dostu teknolojilerin gelişimi ve onlara erişimin sağlanması ile çevre, ticaret tarafından olumlu etkilenmektedir. Bu teknolojiler aynı girdi ile daha fazla çıktının üretilmesini, daha az atığın açığa çıkmasını ve atıkların yeniden dönüşümünü sağlayarak kaynakların daha verimli kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Böylelikle teknolojik değişimler gelecek için verimli kazançlar sağlarken bir yanda da çevre üzerinde daha az baskıya neden olacaktır.

Ticaret, sektörler arası çıktı kompozisyonu üzerinde bazı etkilere sahiptir. Ekonomik aktiviteler karşılaştırmalı üstünlüğe sahip ülkelerdeki sektörler kayabilmektedir. Aynı zamanda doğal kaynak ve sermaye kullanımı açısından daha iyi olan, daha verimli sanayilerin yayılmasına yol açabilmektedir. Ayrıca daha hızlı büyüyen düşük ve orta gelirli ülkelerin bazıları yapısal değişikliklerle karşılaşmakta, bu yapısal değişiklikler de farklı yollardan çevreyi etkilemektedir. Sanayi sektöründeki artan yatırımlar ve taşımacılık sektöründeki büyüme, zehirli ve tehlikeli atıklar, kirlilik gibi çevresel sorunları ortaya çıkarabilmektedir.

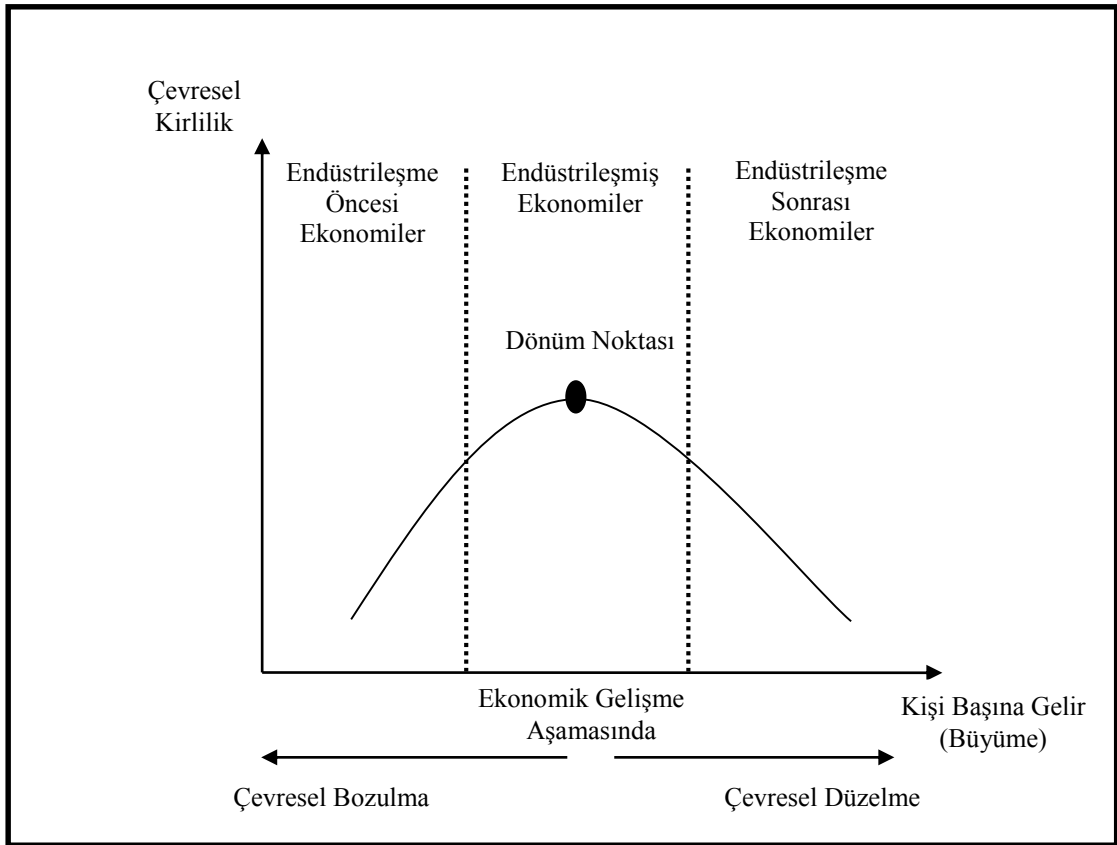
Çevre üzerinde ticaretin bir diğer genel etkisi ise ticaret mallarının üretiminde girdi olarak kullanılan hammaddelerin kullanımı ve bu mallara erişimidir. Bu etkiler üretim süreçlerinde olumlu ya da olumsuz etkilere yol açabilmektedir. Doğal kaynakların ve çevrenin kullanımını yöneten güçlü mülkiyet hakları, yasa ve yönetmeliklerle olumlu etkiler sağlanabilmektedir (Furtado vd., 2000:76-77).

Kısacası ölçek etkileri artan ekonomik aktivitelerinin tüm girdiler için talebi artırdığını, bunun sonucu olarak da artan ekonomik faaliyetlerinin çevre kirliliğine yol açtığını ifade etmektedir. Artan ekonomik faaliyetler daha fazla kirlilik demektir. Çıktı kompozisyonu üzerinde de ticaretin çeşitli etkileri ortaya çıkabilmektedir. Eğer bir ülkede diğerlerine göre nispeten daha avantajlı bir sektör var ise ekonomik aktiviteler bu sektörlerin değişimine fırsat verebilir, daha verimli ve etkin sektörlerin yayılmasını sağlayabilir.

### **1.3.3.1. İktisadi büyüme ve Çevresel Kuznets Eğrisi**

İktisadi büyümenin çevre üzerindeki artan etkisi iktisat literatüründe oldukça önemli bir yere sahiptir. Özellikle son 50 yıldır iktisatçıların üzerinde önemle durdukları bir konu haline gelmiştir.

İktisadi büyüme ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi sınyan ilk çalışmalar Grossman ve Krueger (1991) ve Shafik ve Bandyopadhyay (1992)'ye aittir. Ekonomik büyüme ve çevre arasındaki bu ilişki literatürde Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) olarak ilk defa Panayotou (1993) tarafından adlandırılmıştır. EKC Hipotezine göre kişi başına gelir ile çevre kalitesi arasında ters "U" şeklinde bir ilişki söz konusudur (Grossman ve Krueger, 1994). Bu teoninin özü, Simon Kuznets (1955) tarafından ileri sürülen gelir eşitsizliği ve ekonomik büyüme arasındaki ters "U" şeklindeki ilişkiye dayanmaktadır (Tsurumi vd., 2010). Dolayısıyla gelir adaletsizliği ile kişi başına gelir arasında ters "U" şeklindeki ilişki ortaya çıkacaktır. Kişi başına gelirdeki bir artış ilk olarak çevre kirliliğine sebep olurken yaşam kalitesinin azalmasına yol açmakta, sonrasında ise yaşam kalitesinde bir artış yaşanmaktadır (Islam vd., 1996).



**şekil 1.10.** Çevresel Kuznets Eğrisi (Cialani, 2007:568-577)

Genel olarak ekonomik büyüme ile birlikte belirli bir gelir düzeyine kadar çevre kirliliğinin de arttığını, sonrasında ise çevre kirliliğinin azaldığını ifade eden EKC, şekil 1.10'da gösterilmiştir. Endüstri öncesi toplumlar geçimlerini tarıma dayalı gerçekteştirirken, bu dönemde endüstri kaynaklı çevresel kirliliğe

rastlanılmamaktadır. Endüstri toplumuna geçişte doğal kaynak kullanımını artmaya başlamakta, çevre kirliliğine yol açan teknolojilerin de kullanılması ile çevre kirliliği hızlı bir şekilde artmaktadır. Ekonomik gelişmenin ilerleyen safhalarında ise daha yaşanılabilir bir çevre bilinci oluşan toplumlarda, çevre kalitesinin sağlanması adına gelirlerini bu yönde harcamaya başlamaktadırlar. Temiz çevre talebine olan artış kendini ileri endüstrileşme safhasında daha da hissettirmeye başlamaktadır. Dolayısıyla ekonomik gelişme süresince artan kişi başına gelir düzeyi başlangıçta çevre kirliliğiyle birlikte artsa da belirli bir gelir seviyesinden sonra temiz çevre bilincinin de oluşmasıyla çevre kalitesi olumlu yönde gelişme göstermeye başlamaktadır (Cialani, 2007:568-577). Diğer bir deyişle dönüm noktasının sol tarafında çevresel bozulma varlığını gösterirken, sağ tarafında çevresel düzelmeye yaşanmaktadır.

İktisadi faaliyetlerin düşük olduğu düzeyde genellikle tarıma dayalı üretimle çevre kirliliğinin de düşük olduğu, iktisadi faaliyetlerin hız kazanmasıyla birlikte artan gelirle kaynak kullanımının da arttığı, daha ileri düzeyde yaşanan iktisadi gelişmelerle de tarıma dayalı değil de daha çok bilgi yoğun endüstrilerinde devreye girmesiyle çevresel bozulmadan çevresel düzelmeye doğru yol alındığı ifade edilmektedir (Stern, 2001:193). Çünkü gelir düzeyi artan birey, daha yüksek bir yaşam standardına ulaşacak, daha temiz bir çevre arzusu içine girecektir.

Literatürde ekonomik büyümenin çevreyi genel olarak üç kanal aracılığı ile pozitif ya da negatif etkilediğini görmek mümkündür. Bu etkiler ölçek etkisi, teknoloji etkisi ve kompozisyon etkisi olarak ifade edilebilir:

*Ölçek etkisi*, üretim seviyesindeki artış dolayısıyla ortaya çıkan kirliliği ifade etmektedir (Bekmez ve Nakıpoğlu, 2011). Üretim artışı yaşanırken, doğal kaynaklar üretim sürecinde girdi olarak daha fazla kullanılmaya başlanacaktır. Üretim ölçeğindeki artış, üretim sürecindeki atık miktarında da artışa neden olacak ve çevresel bozulmaya yol açacaktır (Grosman ve Krueger, 1991:3-4). Bir diğer görüş ise küreselleşmeyle birlikte firmaların rekabetin yoğun olduğu piyasada kalabilmek için yeni stratejiler geliştirecekleridir. Bu yeni stratejiler yeni yatırımların yapılmasıyla maliyetleri düşürebilir, üretim seviyesini artırabilir ve böylelikle ölçek ekonomilerinin faydasından da yararlanılabilir (Bekmez ve Gökalp, 2004).

*Teknoloji etkisi* çevre üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Gelir ve varlıktaki artış beraberinde AR-GE için tahsis edilen fonlarda artışa yol açmakta, temiz çevre dostu teknolojiler ise artan bu fonlarla birlikte gelişmektedir. Artan verimlilik ve temiz

teknoloji ile birlikte böylece çevre kalitesi de artmaya başlamaktadır (Reppelin-Hill, 1998:283-284). Ayrıca uygulanan sıkı çevre vergisi de büyüme üzerinde iki kanaldan pozitif etki yapmaktadır. Bir yandan çalışanların sağlığını olumlu etkilerken verimliliği de arttırması; diğer yandan ise AR-GE'ye olan kaynak dağılımının yeniden tahsisine yol açıp yüksek araştırma yoğunluğuna fırsat vermesi olumlu etkileridir (Aloi ve Tournemaine, 2011:1683-1690).

*Kompozisyon etkisi* ile ekonomik büyüme çevreyi pozitif yönde etkilemektedir. Ekonomik büyümenin ilk aşamasında, tarıma dayalı üretim söz konusu iken, sanayi sektörüne geçişle birlikte kaynak kullanımında artış yaşanmakta, bu durum ise çevresel bozulmaya neden olmaktadır. Ekonomik büyümenin ileri aşamalarında ise sanayi sektöründen bilgi ve hizmet sektörüne geçiş yaşanmaktadır. Dolayısıyla tarıma dayalı üretimden sanayi üretimine, sanayi üretiminden ise bilgi ve hizmet sektörüne geçişle kullanılan kaynak miktarları da değişim göstermektedir. Tarım sektöründen sanayi sektörüne geçişte daha fazla kaynak kullanılırken çevresel bozulma artmakta, bilgi ve hizmet sektöründe ise sanayi sektöründen daha az kaynak kullanıldığı için çevresel bozulma ve kirlilik bu geçişle daha da azalmaktadır (Grosman ve Krueger, 1991:3-4; Akbostancı vd., 2009:862; Bekmez ve Nakipoğlu, 2011).

Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi şu şekilde formüle edilmektedir (Akbostancı vd., 2009:863):

$$P = f(Y, Y^2, Y^3, Q)$$

$P$  çevresel göstergesi,  $Y$  geliri,  $Q$  ise çevreyi etkileyen diğer değişkenleri ifade etmektedir.

EKC'yi analiz etmek için kullanılan geleneksel eşitlik şu şekilde ifade edilmektedir (Lieb, 2003:7):

$$P_{it} = \alpha + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 Y_{it}^2 + \beta_3 Y_{it}^3 + \beta_4 X_{it} + \epsilon_{it} \quad (1.1)$$

$P$ ; kirlilik yoğunluğu ya da kişi başına emisyon verileri kullanılarak ölçülen kirliliği ifade etmektedir.  $Y$ ; genellikle satın alma gücü paritesine (PPP\$)'ne göre hesaplanmış kişi başına GDP'yi ifade etmektedir.  $Y^2$ ; kişi başına GDP'nin karesini,  $Y^3$  ise kişi başına GDP'nin küpünü göstermektedir.  $i$ ; ülkeyi,  $t$ ; ise zamanı temsil etmektedir.  $X$  ise açıklayıcı ek değişken vektörünü ifade etmektedir.  $\epsilon$ ; hata terimini



temsil etmektedir. Bazen geleneksel açıklayıcı değişkenler,  $\beta_4 X_{it}$  değişkeni olmaksızın da tahmin edilmektedir. EKC, yeterli bir veri setine sahip olunması durumunda genellikle panel veri yöntemi ile tahmin edilmektedir. Ancak özellikle çevre ile ilgili verilerde uzun zaman serilerinin eksikliği ve en erken 1960'larda çevresel verilerin derlenmeye başlanması göz ardı edilmemelidir.

Bazı araştırmacılar  $\beta_3 Y_{it}^3$  kübik formu kullanmaksızın EKC'yi tahmin etmektedir. Ancak kübik form bir yandan ters 'U' ilişkisinin diğer yandan da tek düze artan kirlilik-gelir ilişkisinin ortaya konulmasını sağlamaktadır. Yine de kübik form istatistiksel olarak anlamsız ise bu değişken atlanabilmektedir. Modele getirilen en önemli eleştiri ise çoklu doğrusallık sorunu ile karşılaşılıyor olunmasıdır. Neredeyse tüm EKC çalışmalarında çoklu doğrusallık sorunu göz ardı edilmektedir, oysaki çoklu doğrusallık sorunu önemli bir sorundur (Lieb, 2003:4-19).

$\beta$  katsayısının işaretine göre EKC'nin şekli de değişmektedir (Dinda, 2004:440):

- $\beta_1 > 0, \beta_2 = \beta_3 = 0$  (gelir arttıkça çevre kirliliği de artmaktadır)
- $\beta_1 < 0, \beta_2 = \beta_3 = 0$  (gelir ile çevre kirliliği arasında lineer ilişki vardır)
- $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0, \beta_3 = 0$  (gelir ile çevre kirliliği arasında ters 'U' ilişkisi vardır - EKC Hipotezi geçerlidir)
- $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0, \beta_3 > 0$  (gelir ile çevre kirliliği arasında 'N' şeklinde ilişki vardır)
- $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$  (gelir ile çevre kirliliği arasında ilişki yoktur)
- $\beta_1 < 0, \beta_2 > 0, \beta_3 = 0$  (gelir ile çevre kirliliği arasında 'U' şeklinde ilişki vardır)
- $\beta_1 < 0, \beta_2 > 0, \beta_3 < 0$  (gelir ile çevre kirliliği arasında ters 'N' ilişkisi vardır)

EKC Hipotezinin geçerliliğinin test edildiği birçok çalışma mevcuttur. Tek bir ülke için test edildiği gibi birden çok ülke grubu için de test edilmiştir. İlgili çalışmalara bakıldığında kirliliği açıklayan farklı bağımlı değişkenlerin, farklı zaman periyotlarının, ülke ya da ülke gruplarının, farklı ekonometrik yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla Çevresel Kuznets Eğrisi'nin açıklanmasında kullanılan değişkenler, dönemler ve ülkeler farklı sonuçların elde edilmesine yol açabilmektedir.

Kısacası sonuçlar varsayımlara ve değişkenlere bağlı olarak değişmektedir. Nitekim aynı ülke için analiz yapılırsa dahi bahsettiğimiz gibi ileri sürülen varsayımlar, değerlendirilen yıllar ya da çevresel göstergedeki değişiklikler farklı sonuçların elde edilmesine neden olabilmektedir. Tablo 1.4'te EKC Hipotezinin geçerliliğini sınanan çeşitli çalışmalara yer verilmiştir:

**Tablo 1.4.** EKC Hipotezinin Geçerliliğini Test Eden Çalışmalar

Yazarlar	Yıl	Ülke Grubu	Açıklanan Değişken	Kullanılan Yöntem	Sonuç
Grossman ve Krueger (1991)	1972, 1982, 1987	NAFTA	Sülfür Dioksit	Panel Veri	N Şeklinde
Panayotou (1993)	1982-1994 1973-1975 1979-1981	30 Ülke	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SPM (partiküler asılı madde)	Panel Veri	Ters U Şeklinde
Panayotou (1997)	1982-1994	30 Ülke	SO <sub>2</sub>	Sabit Etki- Rassal Etki Modeli	Ters U Şeklinde
Dinda vd. (2000)	1979-1982 1983-1986 1987-1990	33 Ülke	SPM, SO <sub>2</sub>	OLS Regresyon	U Şeklinde
Stern ve Common (2001)	1960-1990	74 Ülke	Sülfür Gazı	Panel Regresyon	Ters U Şeklinde
Halkos (2003)	1960-1990	OECD ve OECD Dışı 73 Ülke	Sülfür Gazı	Rassal etkiler ve GMM	Ters U Şeklinde
Cole (2004)	1980-1997	OECD	CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SPM, CO, SO <sub>2</sub>	Panel Veri	U Şeklinde
Shi (2004)	1951-1999	50 Ülke	CO <sub>2</sub>	Panel Veri	Ters U Şeklinde
Azomahou vd. (2006)	1960-1996	100 ülke	CO <sub>2</sub>	Nonparametrik Panel Veri	Yukarı Doğru Eğimli, Polinom Şeklinde Değil
Aslanidis ve Iranzo (2009)	1971-1997	OECD Üyesi Olmayan Ülkeler	CO <sub>2</sub>	Yumuşak Geçişli Panel Regresyon Modeli	EKC Geçerli Değil

Poudel vd. (2009)	1980-2000	15 Latin Amerikan Ülkesi	CO <sub>2</sub>	Tek Yönlü Hata Bileşen Panel Veri Yöntemi	N Şeklinde
He ve Richard (2010)	1948-2004	Kanada	CO <sub>2</sub>	Yarı Parametrik ve Doğrusal Olmayan Parametrik Modelleme Yöntemi	EKC Geçerliliğine Dair Zayıf Kanıt
Fodha ve Zaghoud (2010)	1961-2004	Tunus	Sülfür ve Karbon Emisyonu	Birim Kök ve Eşbütünleşme Analizi	Ters U Şeklinde
Lee vd. (2010)	1980-2001	97 Ülke	Biyolojik Oksijen Talebi	GMM	Amerika ve Avrupa Ülkelerinde Ters U Şeklinde
Çınar (2011)	1971-2007	OECD	CO <sub>2</sub>	Panel Veri	EKC Geçerli Değil
Nasir ve Rehman (2011)	1972-2008	Pakistan	CO <sub>2</sub>	Johansen Eşbütünleşme Testi	Uzun Dönemde Hipotez Geçerlidir, Kısa Dönemde Reddedilmiştir
Esteve ve Tamarit (2012)	1857-2007	İspanya	CO <sub>2</sub>	Eşbütünleşme Testi	Ters U Şeklinde

Tablo 1.4'te de görüldüğü üzere EKC Hipotezi'nin geçerliliğini test eden çalışmalar dönemler, ülkeler, kullanılan yöntemler ve değişkenler açısından farklılıklar göstermektedir. Nitekim aynı ülke için analiz yapılırsa dahi bahsettiğimiz gibi ileri sürülen varsayımlar farklı sonuçların elde edilmesine neden olabilmektedir. Örneğin OECD ülkeleri için panel veri yöntemi ile Cole (2004) ve Çınar (2011) EKC Hipotezi'nin geçerliliğini test etmiş, yıllar ve kullanılan bağımlı değişken farklılığından dolayı Cole (2004) EKC'nin geçerli olduğunu ifade ederken, Çınar (2011) EKC'nin ilgili dönemlerde geçerli olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Stern ve Common (2001) kirlilik göstergesi olarak sülfür gazını kullanarak 1960-1990 yıllarını kapsayan analizi sonucunda EKC'nin 74 ülke için geçerli olduğu sonucuna ulaşırken, her ne kadar kullandıkları test yöntemleri farklı olsa da Halkos (2003) da aynı kirlilik

göstergesi ve yılları kapsayan analizi sonucu OECD ve OECD dışı 73 ülke için aynı sonuca ulaşmıştır.

Poudel vd., (2009) 15 Latin Amerikan ülkesi için CO<sub>2</sub> emisyonunu kullanarak tek yönlü hata bileşen panel veri yöntemini ile EKC'nin geçerliliğini test etmiş, 1980-2000 yılları arasında EKC'nin geçerli olmadığı, kişi başına gelir ile çevre kirliliği arasında 'N' şeklinde bir ilişkinin varlığı sonucuna ulaşmıştır.

### 1.3.3.2. Karşılaştırmalı üstünlükler teorisi ve çevre

Ülkeler tüm ihtiyaçlarını karşılayacak miktarda kaynağa sahip olmadıkları gibi iklim şartları, teknolojik değişiklikler, doğal kaynakların dengesiz dağılımı, mal farklılığı, fiyat farklılığı, üretim farklılıkları, zevk ve tercihlerdeki farklılıklar, uzmanlaşma, karşılaştırmalı üstünlükler, yeni alışkanlıklar, yabancı sermaye hareketliliği, toplumsal, sosyal ve kültürel tercihlerdeki değişiklikler ülkeleri dış ticarete yöneltmektedir.

Ülke içerisindeki talep karşılandıktan sonra ortaya çıkan üretim fazlası dış ticarete konu olmaktadır. Ayrıca belirli malların ülke içerisinde hiç üretilmemesi ya da iç talebi karşılayacak miktarda üretilmemesi de ülkeleri dış ticarete iten sebeplere dendir.

Dış ticarete ülkeler arasındaki fiyat ve üretim maliyeti farklılıkları da oldukça önemli bir konudur. Çünkü üretim faktörlerinin farklılık göstermesi ve teknolojik gelişmeler, bir yandan üretim maliyetlerini etkilerken diğer yandan da verimliliği etkilemektedir. Dolayısıyla ülkeler dış ticarete konu olan mallarını yüksek maliyetle üretilen mallardan yana tercih edecek, yüksek maliyetli malların ithaline yönelecektir.

Serbest ticaret ve uluslararası uzmanlaşmanın yararlarından bahseden Adam Smith de dış ticarete konu olacak malların maliyetlerinin göz önünde bulundurularak belirlenebileceğini ifade etmektedir. Adam Smith'e göre bir ülke karşı ülkeye göre hangi malları mutlak olarak daha düşük maliyetle üretiyorsa, o malın üretiminde uzmanlaşmalı ve ihraç etmeli, iç piyasada yüksek maliyetle üretilen malları ise diğer ülkeden ithal etmelidir. Böylelikle iş bölümü ve uzmanlaşma sayesinde dünya kaynakları da daha verimli kullanılacaktır. Aynı zamanda Mutlak Üstünlükler Teorisi olarak adlandırılan bu teori ile yapılan ticaret sonucu ülkeler servetlerini artıracak (Irwin, 2009:28-30), yerli üretimi en yüksek düzeylere çıkararak reel hasılanın büyümesini sağlayacak ve karşılıklı kazanç elde edilecektir.

Ekonomik etkinliğin uluslararası ticaret ile sağlandığı ve dolayısıyla önemli bir refah kaynağı olarak gösterildiği Adam Smith'in Mutlak Üstünlükler Teorisine karşı Ricardo ise Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisini ortaya atmıştır. Ricardo, bir ülkenin tüm malları en verimli şekilde üretmesi durumunda hala ticaret yapip yapamayacağını, yaparsa da bundan hala kazanç sağlayıp sağlayamayacağına cevap vermiştir (Irwin, 2009:31).

Ricardo'ya göre eğer bir malı üretmenin fırsat maliyeti başka bir mal cinsinden bir ülkede diğer bir ülkeye göre düşükse, o ülke o malın üretiminde karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptir ve eğer her bir ülke karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu malları ihraç eder ise iki ülke arasındaki ticaret ülkelere kazanç sağlayacaktır (Krugman vd., 2012:26). Diğer bir deyişle bir ülkenin her iki malın üretiminde de mutlak üstünlüğe sahip olduğunu düşünürsek, bu iki malın üretiminde hangisinde daha verimli (maliyeti düşük) / üstün ise o malı kendisi üretmeli, diğer malın üretimini ise karşı ülkeye bırakmalıdır ya da her iki malın üretiminde mutlak olarak dezavantajlı olan ülke daha az dezavantaja sahip olduğu malı üretip ihraç etmeli, diğerini ise ithal etmelidir. Kısacası Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisinde uluslararası ticaretin temelini, Adam Smith'in de vurguladığı gibi mutlak değil de karşılaştırmalı olan üstünlükler oluşturmaktadır.

Klasik Ricardo Teorisi'nden sonra Neoklasik Heckscher-Ohlin Teorisi de karşılaştırmalı üstünlüklerin açıklanmasında kullanılan bir diğer teori olarak karşımıza çıkmaktadır.

Heckscher-Ohlin Teorisi, ülkelerde üretim teknolojisinin standart olduğu, malların faktör yoğunlukları bakımından farklı olduğu, ölçeğe göre sabit getirinin geçerli olduğu, ülkelerin talep yapılarının benzer olduğu, engellemelerin söz konusu olmadığı gibi varsayımlara dayanmaktadır. Heckscher-Ohlin Teorisi'nin özü, bir ülkenin hangi üretim faktörüne daha çok sahip ise o üretim faktörünün yoğun olarak kullanıldığı üretim dallarında yoğunlaşarak uzmanlaşacağı ve böylelikle karşılaştırmalı üstünlüğe ulaşacağıdır. Kısacası Heckscher-Ohlin Teorisi'ne göre ülkeler faktör donatımları doğrultusunda uzmanlaşarak ticarete dahil olan diğer ülkelerin de refahını artıracak ve uluslararası faktör fiyatlarının eşitlenmesi ile de uluslararası gelir adaletsizlikleri azalacaktır (Krugman vd., 2012:80-104).

Genel olarak karşılaştırmalı üstünlükler teorisi ülkelerin üretimde uzmanlaşmaları gerektiğini ve göreceli olarak daha üstün olduğu malları da ihraç etmesini ifade etmektedir. Göreceli üstünlük/etkinlik aslında mallar arasında olduğu

gibi ülkeler arasında da çift karşılaştırmayı içermektedir. Tek faktörlü Ricardo Modeli'nde göreceli etkinliğin kaynağı açık değildir fakat ülkeler arasında faktör verimliliklerinde farklılıklar bulunmaktadır. İki faktörlü Hecksher-Ohlin modeli ise analizi bir adım daha ileriye götürmektedir. Mallar arasındaki faktör yoğunluklarındaki ve ülkeler arasındaki faktör donatımındaki farklılıklar açısından ortaya çıkan göreceli maliyetleri açıklamaktadır (Pearson, 2010:173-174).

Daha önce de bahsedildiği üzere karşılaştırmalı üstünlükler hem teknolojik farklılıklara dayanan Klasik Ricardo Teorisi ile açıklanırken, hem de teknolojinin sabit kabul edildiği ve farklı faktör yoğunluklarının söz konusu olduğu Heckscher-Ohlin Teorisi ile açıklanmıştır.

Bu iki uluslararası ticaret teorisi ile çevresel düzenlemeler arasında da önemli bir ilişki söz konusudur. Ülkede katı çevresel düzenlemelerin artması durumunda, çevrenin kirlilik kapasitesinde bir azalma, maliyetlerin azaltılmasında ise bir artış ortaya çıkacaktır. Ricardo ve Heckscher-Ohlin Teorisi ile de uyumlu olarak serbest ticaret karşılaştırmalı üstünlüğü daha düşük çevresel düzenlemelerin olduğu ülkeye doğru kayacak ve bunun sonucu olarak da düşük çevresel standartlara sahip ülke kirlilik yoğun endüstrilerde uzmanlaşacaktır (Zaman, 2012:8).

Zaman (2012)'ın ileri sürdüğü görüş, Copeland ve Taylor (2003)'ün yaptıkları çalışma ile paralellik göstermektedir. Hem yerel ve hem de küresel çevre üzerindeki ticaretin etkisi ülkeler arasındaki karşılaştırmalı üstünlüklerin dağılımına bağlıdır. Ayrıca karşılaştırmalı üstünlükler çevresel politikalardaki ve faktör yoğunluklarındaki farklılıklar gibi birçok etki tarafından da belirlenmektedir.

Rock (1996) genel olarak daha düşük çevresel standartların var olduğu gelişmekte olan ülkelerin, kirli endüstrilerde daha çabuk karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğunu ileri sürerken, Eskeland ve Harrison (2003)'da birbirini destekler bir görüş ile bir ülkedeki bazı sektörlerde kirlilik kontrollerinin artmasıyla maliyetlerin yükseldiğini, bu maliyetlerin göreceli olarak daha düşük olduğu ülkelerin ise bu sektörlerde karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduklarını ifade etmişlerdir.

### **1.3.3.3. Kirlilik Sığınağı Hipotezi (PHH)**

Serbest ticaret ve çevre arasındaki bu kadar önemli ve güçlü olan ilişki aynı zamanda Kirlilik Sığınağı Hipotezi ile de bir bütünlük içerisinde ele alınmaktadır. Serbest ticaret bazen doğal çevreyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Çünkü serbest ticaret aşırı ve yersiz kaynak kullanımına yol açmaktadır. Bu nedenle aşırı

serbestleşme, ülkeleri maliyetlerini düşürmeleri için düşük çevresel standartlarını uygulamaya yönlendirmektedir. Ülkeler arasındaki farklı çevresel standartlarının varlığı ise bazı endüstri dallarının yer değişmesine yol açmaktadır. Yüksek çevresel standartlara sahip olan bazı ülkeler, kirli endüstrilerini daha düşük çevresel standartlara sahip diğer ülkelere kaydıracaktır (Low and Yeats, 1992:18).

PHH'ne göre kirlilik yoğun endüstriler düşük ya da eksik çevresel düzenlemelerin olduğu ülkelere doğru hareket eğilimine sahip olacaklardır. Diğer bir deyişle, ticaret liberalizasyonu kirli endüstrilerin yüksek gelirli ya da katı çevresel düzenlemelerin olduğu ülkelere düşük gelirli ya da eksik çevresel düzenlemelere sahip olan ülkelere doğru kaymasına yol açacaktır. Böylece kirli endüstriler gelişmiş ülkelere doğru hareket etmekte olan ya da az gelişmiş ülkelere doğru yer değiştirecektir (Cai et al., 2004) ve daha düşük çevresel düzenlemelere sahip ülkeler kirlilik yoğun üretimlerde karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olacaklardır (Cole, 2001). Gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkeler çevre kalitesi açısından bu yer değişiminden dolayı olumsuz etkilenirse de gelişmiş ülkeler bundan kazançlı çıkacaktır.

Dışa açık ekonomilerde sermaye hareketlerinin de serbest olmasıyla katı çevresel düzenlemelerin uygulandığı ülkelerdeki kirli endüstriler, daha düşük çevresel düzenlemelerin olduğu ülkelere böylelikle rahatlıkla geçebilecektir. Ancak kirli endüstrilerin bu göçü, katı çevresel düzenlemelerle ülke ekonomisi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedir (Zaman, 2012:9).

Tablo 1.5'te PHH'nin geçerli olup olmadığını test eden çalışmalardan bazılarının yer verilmiştir:

**Tablo 1.5.** PHH'nin Geçerliliğini Test Eden Çalışmalar

Yazarlar	Sonuç
Grossman ve Krueger (1991)	PHH'nde geçerli olan çevresel düzenlemelerin önemli etkilerine karşın çalışmada kirli endüstrilerin göçü faktör donatımı hipotezinin lehinedir
Hettige, Lucas ve Wheeler (1992)	80 ülke için üretimin zehirli atık yoğunluğu ölçü olarak kullanılmış, 1960'lı yıllarda gelişmiş ülkeler için bu yoğunluk artarken; 1970 ve 1980'li yıllarda ise gelişmekte olan ülkelere artmış, gelişmiş ülkelere azalmıştır
Suri ve Chapman (1998)	PHH'ni destekleyen bulgular elde etmiştir

Mani ve Wheeler (1998)	1960-1995 yılları için yapılan analiz sonucu OECD ülkelerinde kirlilik yoğun çıktı sürekli düşerken, gelişmekte olan ülkelerde giderek artmaya başlamıştır. Dolayısıyla PHH'ni destekleyen bulgular elde edilmiştir
Gale ve Mendez (1998)	PHH'nin aksine kirliliğin endüstrilerin göçü faktör donatımından etkilenmektedir
Antweiler, Copeland ve Taylor (2001)	Kirli endüstrilerin göçünün çevre standartlarından kaynaklı değil de faktör donatımlarından etkilendiği sonucuna ulaşmıştır. Ticaret liberalizasyonu ülke gelirini %1 oranında artırdığında kirlilik emisyonunda %1 azalma meydana gelecektir
Wagner (2007)	1978-2000 yıllarını kapsayan ve 73 ülke için enerji verileri ile yaptığı analiz sonucu PHH'nin geçerli olduğunu onaylamıştır

Tablo 1.5'te de görüldüğü üzere PHH'nin geçerliliğinin test edildiği literatür taraması yer almaktadır. EKC'de olduğu gibi PHH'de de sonuçlar bazı farklılıklar arz etmektedir. Bu farklılıkların kullanılan modeller, yöntemler, dönemler ve ülkelere kaynaklı olduklarının da unutulmaması gerekmektedir.

#### 1.3.3.4. Ticaret politikasının çevre üzerindeki etkileri

Kirlilik Sığınağı Hipotezi'ne göre gelişmiş ülkelerin faktör donatımlarına göre karşılaştırmalı üstünlüğe sahip oldukları sektörlerde uzmanlaşmaları ve yüksek çevre standartlarının yüklediği maliyetlerden kurtulmaları için faaliyetlerini çevre standartlarının daha düşük ya da hiç olmadığı gelişmekte olan ülkelere kaydardıkları bilinmektedir.

Kirli endüstrilerin gelişmiş ülkelere göçmesi ve bu yer değiştirmenin ise düşük çevresel standartlardan kaynaklanmasının nedenleri şu şekilde sıralanabilir:

- i. Gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelerin gelir düzeyleri gelişmiş ülkelere nazaran daha düşük olduğu için, her türlü endüstriyel faaliyetlere getirdiği olumsuzluklara rağmen ihtiyaç duymaları,
- ii. Endüstriyel faaliyetlerinin az olması dolayısıyla kirliliği kabullenme kapasitelerinin yüksek olması,



- iii. Temiz çevre bilincinin ve dolayısıyla talebinin oluşmamış olması,
- iv. Mülkiyet haklarının yeterince tanımlanmamış olmasıdır (Gökalp ve Yıldırım, 2004:100).

Uygulanacak olan ticaret politikalarının çevre üzerindeki etkileri bir takım farklılıklar gösterebilmektedir. Bu etkiler teknolojik etkiler, ölçek etkileri, ürün etkileri, gelir-tüketim etkileri, ulaştırma etkileri ve yönetim-düzenleme etkisi şeklinde ifade edilmektedir:

*Teknolojik etkiler:* İnsanların yaşamlarını kolaylaştırmak gibi önemli bir görev üstlenen teknoloji, serbest ticaretle birlikte ülkenin üretim süreçlerinde hem olumlu hem de olumsuz etkilere yol açabilmektedir. Teknolojide meydana gelen gelişmeler teknik ürünlere olan talebi artıracak, sermaye hareketliliği ile de teknolojiler tüm topluma yayılacaktır. Böylelikle artan serbest ticaretle birlikte rekabet ve verimlilik artacaktır. Ancak teknolojide meydana gelen gelişmeler diğer yandan da tüketim talebini artıracak, artan fazla tüketim ise kirliliğe yol açacaktır.

Serbestleşme ile birlikte teknolojinin de gelişmiş ülkelerden az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelere doğru kayması söz konusu olacaktır. Burada da olaya iki yönlü bakmak gerekmektedir. Teknolojilerin serbest dolaşımı ile yeni teknolojilerin gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelere doğru yer değiştirmesi söz konusu olurken, bazen de bu teknoloji transferinin çevre kirliliğine yol açan teknolojiler olabileceği bilinmektedir. Yani her zaman temiz teknolojilerin değil de kirliliğe sebep olan teknolojilerin de transferi söz konusu olabilmektedir.

*Ölçek etkileri:* Ticaret politikalarının çevre üzerindeki etkilerinden bir diğeri ölçek etkileridir. Firmalar ticaretin serbestleşmesiyle birlikte yoğun rekabet ortamı ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu rekabet ortamında ayakta kalabilmek için özellikle maliyetlerini düşürmek için yeni stratejiler ve politikalar geliştirmekte, üretim ölçeklerini artırma yoluna giderek yeni yatırımlara yönelmektedirler. Ancak üretim ölçeğinde meydana gelen bu artışlar bir yandan da doğal kaynakların aşırı tüketimine yol açmaktadır. Artan doğal kaynak kullanımı ise beraberinde çevre kirliliğine yol açmaktadır(Gökalp ve Yıldırım, 2004:100).

*Ürün etkileri:* Ticaret politikaları ürün etkisi ile de çevreyi etkilemektedir. Serbest ticaretin ürün etkisi olarak asıl ifade edilen olgu özellikle pozitif ekolojik etkilere sahip ürün ve hizmetlerin serbest dolaşımıdır. Çevre dostu ürünlerin ve teknolojilerin transferi serbest ticaret ile gerçekleştirilmektedir. Aynı zamanda çevre açısından güvenilir girdiler de ticarete konu olacak ve ticaretin artmasında olumlu

katkı sağlayacaktır (Stevens, 1993:444). Ancak olumlu etkilerin yanı sıra üretim yöntemlerinin kontrol edilmemesi durumunda ortaya çıkan çevresel kirlilikler de ekolojik düzeni olumsuz etkilemektedir. Bu noktada ise üretilen ürünün üretim sürecinde çevre kirletici etkilere sahip olup olmaması da göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü artan üretim sonucu ortaya çıkan bu kirlilik bir yandan da refahı olumsuz etkileyecektir. Aynı zamanda üretim süreci olduğu kadar üretim girdisi olarak kullanılan bazı ürünler de kirliliğe yol açmaktadır.

*Gelir-tüketim etkileri:* Ticaret politikaları her ne kadar ürün etkisi ile çevre üzerinde olumlu ya da olumsuz bir etkiye sahip olsa da gelir-tüketim etkisi de çevre açısından dikkat edilmesi gereken bir diğer husustur. Özellikle yüksek gelir düzeyine sahip olan gelişmiş ülkelerin temiz çevre arzuları, çevrenin korunması adına gelişmiş ülkeleri daha fazla ödeme yapmaya teşvik edecektir. Artan ticaret bir yandan gelir artışına sebep olurken, diğer yandan ise kaynakların etkin kullanımına yol açacaktır ve böylelikle çevresel korumaya yönelik fonlara yönelimi de etkileyecektir (Kohn ve Capen, 2002:22).

Üretimden kaynaklı kirlilik söz konusu iken tüketimden kaynaklı kirlilik de en az onun kadar önemlidir. Çünkü özellikle endüstriyel malların tüketimi sonucu ortaya çıkan kirlenmenin, toplam kirlenme içerisindeki payı da önemsenmeyecek kadar küçük değildir. Gelir artışı ile birlikte tüketim de artacağından dolayı toplam kirlilikte de artışlar yaşanacaktır (Lopez, 1994:179).

*Ulaştırma Etkisi:* Ticaret politikalarının çevre üzerindeki bir diğer etkisi de ulaştırma etkisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkeler arası nakliye işlemlerine bakıldığında kullanılan farklı ulaşım sistemlerinin farklı boyutlarda kirliliğe yol açtığını görmek mümkündür. Artan ticaret ve ticaretin serbestleşmesi ile mal ve hizmet taşımacılığı da önem arz etmektedir. Örneğin hava yolu aracılığı ile mal ve hizmetlerin nakliyesinin daha fazla kirliliğe yol açacağı ifade edilmektedir. Çünkü özellikle hava yolu taşımacılığında milyonlarca ton yakıt kullanılmakta, atmosferde ise oldukça olumsuz etkilere yol açmaktadır. Aynı zamanda üretimde kullanılan enerjinin yanı sıra bir de ulaştırma noktasında enerji kullanıldığı için çevre kirliliğine olan olumsuz etkisi daha da artış göstermektedir (Batra vd., 1998:173-175).

*Yönetim-düzenleme etkisi:* Ticaret politikalarının çevre üzerindeki son etkisi ise yönetim-düzenleme etkisidir. Stratejileri doğrultusunda ülkeler, çevre standartlarını yüksek tutulabilecekleri gibi düşük çevre standartlarını da uygulama yolunu seçebilmektedirler. Eğer doğal kaynakların ve dolayısıyla çevrenin korunması

amaçlanıyor ise yüksek çevre standartları uygulanmaktadır. Ancak çevre standartları düşürülerek kirli endüstrilerin ikamesi de sağlanabilmektedir. Burada yaşanacak en önemli sorun ise çevre yerine kirli endüstriler ön plana çıkmakta ve dolayısıyla kirlilik artışı yaşanmaktadır (Gökalp ve Yıldırım, 2004:101).

## İKİNCİ BÖLÜM

### ÇEVRE SORUNLARINA MİKROEKONOMİK ÇÖZÜMLER

Çalışmanın bu bölümünde çevre sorunlarına yönelik alınan mikroekonomik çözümlerden önce çevre ve piyasa ilişkisi hakkında bilgi verilmiş, dışsallık kavramı ve özellikle de negatif dışsallıklar ile çevre arasındaki ilişki aktarılmıştır. Negatif dışsallıklardaki en önemli sorunlardan birisi olan fiyat mekanizmasının işleyişindeki etkinsizliğin çözümü için uygulanan kamusal ve piyasa çözümleri hakkında bilgi verilmiştir. Çevre, büyüme ve refah ilişkisine yönelik literatür taraması yapılmış, çevre vergilerinin uygulanma nedenleri açıklanmıştır. Çevresel dışsallıklara yönelik devletin müdahale yöntemleri hakkında bilgi verilmiş, ideal çevre vergisi uygulamaları önündeki engellerden bahsedilmiştir. Son olarak ise OECD ülkelerinde ve Türkiye’de çevre vergisi uygulamalarının yeri ve önemine değinilmiştir.

#### 2.1. ÇEVRE VE PİYASA İLİŞKİSİ

İktisat bilimi ile toplum refahının optimizasyonu sağlanmaya çalışılırken, iktisatçılar tarafından da üretim faktörlerinin optimal dağılımını sağlayacak çeşitli modeller ve teoriler ortaya atılmıştır.

Piyasa mekanizmasının işleyişinde girişimciler kar maksimizasyonuna ulaşmayı amaçlarken, diğer yandan da üretim faktörlerinin etkin dağılımını sağlayacak kararlar almaktadırlar. Asıl amaçları kar maksimizasyonu iken diğer yandan da toplumun çıkarlarının da maksimize edilmesine yardımcı olmaktadır. Girişimciler bu şekilde davranırken tüketiciler de bireysel faydalarını maksimum düzeye ulaştıracak kararlar alarak gelirlerini ihtiyaçları olan alternatif kullanım alanları arasında paylaşacaklardır. Böylelikle hem kendi çıkarlarını, hem de toplumun çıkarlarını en üst düzeye taşıyacaklardır. Bu karşılıklı sağlanan faydanın asıl nedeninin “görünmez el” olduğu ileri sürülmektedir. Adam Smith’in ileri sürdüğü “görünmez el” prensibine göre bireysel çıkarlar doğrultusunda alınan kararlar toplumsal çıkar ve faydaya dönüşebilmektedir.

Piyasa mekanizmasının “görünmez el”in de yönlendiriciliği ile kaynak dağılımında etkinliği sağlayacak ve toplumsal refahı maksimumlaştıracak çözümler üretebilmesinin ancak bir piyasanın varlığında gerçekleşebileceği gibi bu piyasada tam rekabet koşullarının gerçekleşmiş olmasına, dışsallıkların olmamasına, mülkiyet haklarının tam tanımlanmış olmasına, uzun dönemde ölçek ekonomilerinin ve azalan maliyetlerin olmamasına bağlı olduğu da ifade edilmektedir. Bu koşulların gerçekleşmediği durumda ise piyasa mekanizmasının “görünmez el” yardımıyla kaynakların etkin dağılımı söz konusu olmamakta, piyasa mekanizması başarısız olmaktadır (Dağdemir, 2003:65-77).

Çevre açısından bakıldığında ise piyasa mekanizmasının, çevresel kaynakların dağılımında pek de başarılı olmadığı görülmektedir. Piyasa mekanizmasının işleyişine dışarıdan herhangi bir müdahale olmaksızın “görünmez el”in çevresel kaynakların etkin dağılımını sağlamasında sıkıntıların çıktığı ifade edilmektedir. Bu durum ise piyasa başarısızlığı olarak tanımlanmaktadır (Randall, 1983:131-148).

### 2.1.1. Çevre ve Dışsallık İlişkisi

Bir bireyin ya da firmanın davranışları genellikle bir başka bireyin ya da firmanın refahını etkilemektedir (Rosen, 2005:82). Diğer bir deyişle, insanlar ya da firmalar diğer satıcı ya da alıcıların kararlarından etkilenmekte, üçüncü kişilerin fayda ve maliyet fonksiyonları da diğerlerinin üretim ve tüketim faaliyetlerinden etkilenmektedir (Cohen, 2001:71). Yani bir üretim ve/veya tüketim faaliyeti ile üçüncü şahısların fayda ve/veya maliyet fonksiyonları etkileniyorsa dışsallık söz konusudur. Bu durum aşağıdaki fayda fonksiyonu ile de ifade edilebilmektedir:

$$U^A = U^A(y_1^A, \dots, y_n^A, z^B)$$

A bireyinin fayda fonksiyonu kendi faaliyetlerine bağlı olduğu gibi B bireyinin de faaliyetlerine bağlıdır.  $(y_1^A, y_2^A, y_3^A, \dots, y_n^A)$ , A bireyi tarafından tüketilen dışlanabilir  $y$  malının 1’den  $n$ ’e kadar olduğunu,  $z$  ise B bireyi tarafından gerçekleştirilen dışlanamaz faaliyeti ifade etmektedir. Kısacası yukarıda ifade edilen fayda fonksiyonu, A bireyinin refahının 1 ile  $n$  aralığındaki hem tüm tükettiği dışlanabilir mal ve hizmetlerin dağılımına  $(y_1^A, y_2^A, y_3^A, \dots, y_n^A)$ , hem de başka bir bireyin gerçekleştirdiği herhangi bir dışlanamaz faaliyete ( $z^B$ ) bağlı olduğunu göstermektedir. Burada B bireyinin yaptığı bir faaliyet, A bireyinin refah fonksiyonuna girmektedir.

Aynı zamanda bu faaliyet, A bireyinin refahını artırıp pozitif dışsallık yaratabildiği gibi, azaltarak negatif dışsallığa da yol açabilmektedir (Cohen, 2001:71).

Üretim ve tüketim davranışları sonucu ortaya çıkabilen olumlu veya olumsuz etkiler, üretimde pozitif ve negatif dışsallıklar ile tüketimde pozitif ve negatif dışsallıklar olmak üzere dörde ayrılmaktadır. Meyve üreten bir çiftçinin ağaçlarındaki çiçeklerden o yöredeki arıcıların yararlanmaları üretimde pozitif dışsallığa, fabrika bacasından çıkan zehirli gazların o yöredeki ekolojik dengeyi bozarak yöre insanının sağlığına verdiği dolaylı zarar ise üretimde negatif dışsallığa örnek verilebilir. Tüketimde negatif dışsallığa havalandırılmayan bir odada içilen sigaranın sigara içmeyenleri olumsuz yönde etkilemesi, tüketimde pozitif dışsallığa ise eğitimli ve kültürlü kişilerle komşu olanların davranış ve sohbetlerinden sağladıkları yarar örnek olarak gösterilebilir. Literatüre bakıldığında bu dört çeşit dışsallığı ve her bir dışsallığın ise dışsal maliyetler ya da dışsal fayda gibi alt başlıkları olduğunu görmekteyiz.

**Tablo 2.1. Dışsallık Çeşitleri**

Üretimde Dışsallık				Tüketimde Dışsallık			
Üreticiden Üreticiye Dışsallık		Üreticiden Tüketicieye Dışsallık		Tüketiciden Tüketicieye Dışsallık		Tüketiciden Üreticiye Dışsallık	
Negatif Dışsallık Olarak	Pozitif Dışsallık Olarak	Negatif Dışsallık Olarak	Pozitif Dışsallık Olarak	Negatif Dışsallık Olarak	Pozitif Dışsallık Olarak	Negatif Dışsallık Olarak	Pozitif Dışsallık Olarak
Dışsal Maliyet	Dışsal Fayda	Dışsal Maliyet	Dışsal Fayda	Dışsal Maliyet	Dışsal Fayda	Dışsal Maliyet	Dışsal Fayda

**Kaynak:** Triple a Learning, 23.02.2015

Piyasanın mal ve hizmetlerin ekonomik açıdan optimizasyonunu sağlayamaması durumu “*piyasa başarısızlığı*” olarak ifade edilmektedir. Belirli bir mal veya hizmet için marjinal maliyetlerin marjinal sosyal faydaya eşit olmadığı durumda ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla dışsallıklar bir piyasa başarısızlığı olarak ifade edilmektedir. Aynı zamanda piyasa işlemlerinin etkinlik ya da etkinsizlik durumları da önem arz etmektedir. Etkinlik ya da etkinsizlik durumları marjinal sosyal faydanın marjinal sosyal maliyete eşit olması durumuna göre belirlenmektedir

(Mrozek, 1999:411). Aşağıdaki notasyonlar fayda ve maliyet göstergeleri olarak kullanılmaktadırlar:

$MB_{Sosyal}$	: Marjinal sosyal fayda
$MC_{Sosyal}$	: Marjinal sosyal maliyet
$MB_{\text{Özel}}$	: Marjinal özel fayda
$MC_{\text{Özel}}$	: Marjinal özel maliyet

$MB_{Sosyal} \geq MC_{Sosyal}$ ; eşitliği etkinlik kuralını ifade etmektedir. Etkinlik kuralından sapmalar piyasa başarısızlıklarına yol açmaktadır. Tablo 2.2 ise etkinlik kuralından sapmalar sonucu oluşacak olan piyasa başarısızlıklarını göstermektedir:

**Tablo 2.2.** Etkinlik Kuralından Sapma

Piyasa Başarısızlığı	Etkinlik Kuralından Sapma
Piyasa Gücü	$MB_{\text{Özel}} < MB_{Sosyal}$
Dışsallık	
Maliyette negatif dışsallık	$MC_{\text{Özel}} > MC_{Sosyal}$
Maliyette pozitif dışsallık	$MC_{\text{Özel}} < MC_{Sosyal}$
Faydada negatif dışsallık	$MB_{\text{Özel}} > MB_{Sosyal}$
Faydada pozitif dışsallık	$MB_{\text{Özel}} < MB_{Sosyal}$
Kamu Malları	
Dışlanamaz mal	$MB_{\text{Özel}} < MB_{Sosyal}$
Rekabetin olmadığı mal	$MC_{\text{Özel}} > MC_{Sosyal}$

**Kaynak:** Mrozek, 1999:416

Pozitif ya da negatif dışsallıkların piyasa fiyatlarına yansıtılmaması, tam rekabet koşulları altında dahi Pareto optimumunun gerçekleşmesine engel teşkil etmektedir. Dışsallıklar nedeniyle ekonomideki fiyatlar gerçek fiyatları yansıtmamakta, kaynak dağılımında da yanlış yönlendirmelere yol açmaktadır. Kendi çıkarlarını en üst düzeye çıkarmaya çalışan bir üretici, bir yandan çeşitli faktörleri üretime koşarak hangi maldan ne kadar üreteceğine karar verirken, diğer yandan da toplum çıkarlarını da üst düzeye çıkarmaktadır. Pareto optimumunun gerçekleştiği, üretimde ve tüketimde dışsallıkların söz konusu olmadığı bu durumda  $MC_{\text{Özel}} = MC_{Sosyal}$  iken,  $MB_{\text{Özel}} = MB_{Sosyal}$ 'a eşit olacaktır. Olumlu ya da olumsuz dışsallıkların yaşandığı bir durumda ise bu eşitlikler sağlanamayacak, fiili üretim de optimal üretim miktarından sapacaktır.

Piyasa başarısızlığı, negatif dışsallıklar ve çevre kirliliği kavramları yeni bir konu değildir, hatta aralarında oldukça yakın bir ilişki söz konusudur. Çünkü piyasa

başarısızlıkları dışsallıklara yol açmakta, dışsallıklar da çevre kirliliğini etkilemektedir (Polo, 2009:2). İktisadi faaliyetler sonucu çevresel kaynaklar tarafından ortaya çıkan fayda ya da maliyetin bir başka kişiyi dolaylı yollardan etkilemesi durumunda ortaya çıkan dışsallıkların fiyatlandırılmaması piyasa başarısızlıklarına yol açmaktadır. Çünkü çevresel kaynaklar kamusal mallardır ve kamusal mal olma özelliğinden dolayı da fiyatlandırılmamaktadır. Özellikle kamusal malların üretiminde asimetrik bilginin varlığı, dışsallıklar sorunu, risk ve belirsizliklerin olduğu durumlarda piyasada etkisizlik sorunu yaşanmaktadır. Bunun neticesinde kaynakların etkin dağılımında piyasa mekanizması başarısızlığı görülmektedir (Dağdemir, 2003:77).

Kamu mallarının ortak kullanım özelliğinden kaynaklanan dışsallıkların yol açtığı fiyatlandırılmadaki aksaklıkların giderilmesi için devlet gerekli bir takım önlemler almaktadır. Çünkü piyasa başarısızlıkları çevresel kaynakların etkin dağılımında aksaklıklara yol açarken, çevre sorunlarına da neden olmaktadır. Bu durum ise çevre politikaları kapsamında bir takım müdahalelerin olması gerekliliğini gündeme getirmektedir. Fiyatlandırılmadaki aksaklıkların giderilmesi için devlet, dışsallıkları içselleştirme yoluna gitmekte, böylelikle piyasa mekanizmasının etkinliğini sağlamaya çalışmaktadır. Bunu yaparken de dışsallıkların düzenlenmesinde bir takım kamusal ve piyasa müdahalelerine gerek duymaktadır. Müdahalenin olmadığı durumda ortaya çıkan maliyet fiyatlandırılmayacak, bunun sonucu olarak da çevresel kaynaklar aşırı ve yersiz kullanılmaya başlanacak ve çevre kirliliği ortaya çıkacaktır.

Kamusal politikalar açısından bakıldığında piyasa ekonomilerinde dışsal maliyet oluşturan firmaların bu maliyetleri kendi maliyet fonksiyonunda dikkate almadıkları görülmektedir (Kargı ve Yüksel, 2010:191). Bu durumda fiyatlandırılmamış çevresel kaynağın ya da çevrede oluşan kirliliğin firmaya olan maliyeti de sıfır olacaktır (Turner vd., 1994:72). Bu tür sorunların önüne geçilebilmesi için ise devletin kamusal çözüm önerileri olarak vergi, harç, kirlilik izni gibi bazı yaptırımları uygulamaya koyduğu; piyasa çözüm önerilerinde ise mülkiyet haklarının tahsis edilmesi, özel sözleşme ve anlaşmaların önemi gibi konulara yer verildiği ve böylelikle dışsallıklar için bir piyasa oluşturularak meydana gelen bu piyasa başarısızlıklarının ortadan kaldırılabileceği ifade edilebilmektedir (Cohen, 2001:91-95). Böylelikle devlet dışsallıkların neden olduğu fiyat mekanizması aksaklıklarını, dışsallıklar için bir piyasa oluşturularak ve onları içselleştirerek piyasa etkinliğini sağlayacaktır.



Kamu malları ve dışsallıkların yanı sıra doğal tekellerin varlığı, eksik piyasalar ve asimetrik bilgi de piyasa başarısızlıkları olarak nitelendirilmektedir. Piyasa başarısızlıklarının yaşanmadığı, piyasanın tam olarak işlediği durumlarda (Kirmanoğlu, 2011:105-111);

- i. Her bir malın piyasası mevcuttur
- ii. Piyasalara giriş maliyeti yoktur
- iii. Firmalar piyasada fiyat alıcı konumundadırlar
- iv. Mülkiyet hakları tanımlanmıştır
- v. Her bireyin refahı sadece kendi tükettiği mallara bağlı iken, her firmanın maliyeti de sadece kendi üretim faktörlerine bağlıdır
- vi. Tüm piyasada herkes aynı bilgiye sahiptir

Ancak her durumda bu koşulların sağlanması mümkün değildir. Çünkü;

- i. Bazı malların piyasası oluşmayabilir. Piyasa mekanizmasının işleyebilmesi için bireylerin taleplerini açıklaması, bir malı tüketebilmek için bedel ödemesi gerekmektedir. Aksi takdirde ilgili mal için piyasa oluşmamaktadır
- ii. Piyasalara giriş maliyetlidir
- iii. Çoğu zaman tam rekabet koşulları işlememektedir
- iv. Mülkiyet haklarının belirsiz olduğu durumlar söz konusudur
- v. Bazı durumlarda bireylerin ve firmaların fayda ve maliyetleri birbirine bağlıdır. Böyle bir durumda piyasa mekanizması işlemeye devam etse de bazı toplumsal fayda ve maliyetler dikkate alınmadığı için optimal üretim düzeyinden sapmalar yaşanmakta ve dışsallık sorunu ortaya çıkmaktadır
- vi. Piyasada herkes aynı bilgiye sahip değildir, asimetrik bilgi söz konusudur. Dolayısıyla bu koşullar altında piyasa başarısızlıkları yaşanmakta ve devlete müdahale alanı doğurmaktadır.

### **2.1.2. Çevre Vergisi, Büyüme ve Refah İlişkisi**

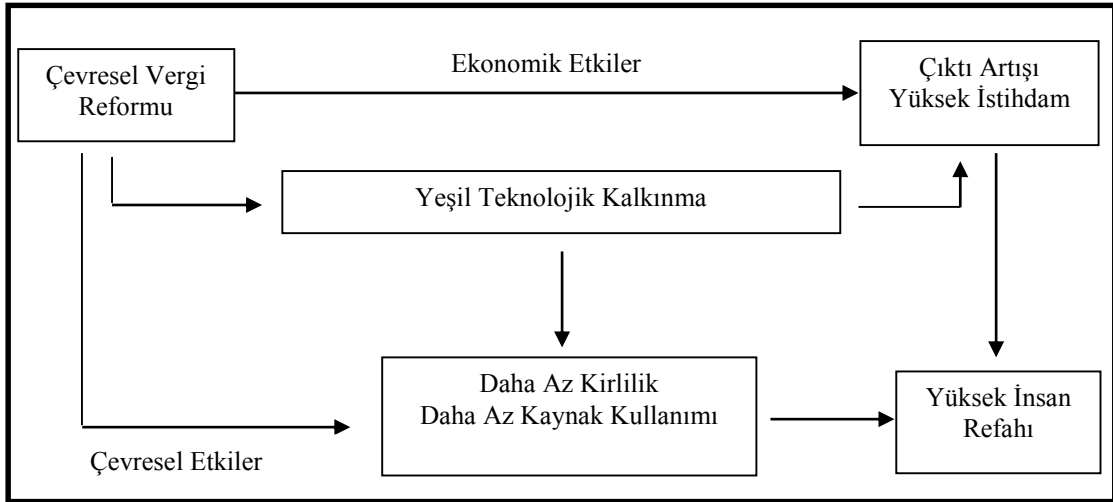
İktisat literatüründe piyasa etkinliği ile refah arasında doğrudan bir ilişki kurulmuştur. Özellikle ekonomik sistemin başarılı ya da başarısız olarak nitelendirilmesinin temel nedeni olarak toplumun refahı baz alınmıştır. “Refah İktisadı” (The Economics of Welfare) adlı kitabı A. C. Pigou, Klasik Refah İktisadına öncülük etmiş, Neo-Klasik İktisatçı Vilfredo Pareto ise bu kavramı geliştirmiştir. Neo-

Klasik İktisatçılar bu kavramı açıklarken genel olarak refahın üretici ve tüketicilerin refah kazancı ya da kaybı ile ölçülebileceğini savunmuşlardır.

Pigou'ya göre, eğer bir firma olumlu veya olumsuz dışsallığa neden oluyorsa, devlet firmaların davranışlarına vergi ya da sübvansiyon politikaları ile müdahalede bulunacaktır. Böylelikle firmaların özel ve sosyal yararları eşitlenecek ve toplumsal refah maksimumlaştırılacaktır. Ancak Davis ve Whinston (1962), her zaman bu politikaların refah maksimizasyonu için yeterli olmadığını ileri sürmüştür. Dışsallıkların vergi ve sübvansiyon uygulamaları ile doğrudan giderilemeyeceğini ileri sürerken, dışsallıkları “ayrılabilir dışsallık” ve “ayrılmaz dışsallık” olarak ikiye ayırmaktadırlar. “*Ayrılabilir dışsallıkta*” vergi ve sübvansiyon politikası uygulamalarına gerek duyulmadan firma birleşmesi yoluna gidilmektedir. “*Ayrılmaz dışsallıklar*”da ise her firma birbirinin kararından etkilenmekte, firmalar arası karşılıklı bağımlılık ortaya çıkmaktadır. Bu durumda yaşanabilecek sorunların önlenmesi için, öncelikle firma birleşmelerinin yoksa da vergi ve sübvansiyon politikalarının uygulanabileceğini savunmaktadırlar.

Refah iktisadı, kaynakların alternatif kullanımlar arasında daha etkin nasıl tahsis edilebileceğini araştırmaktadır. Piyasadaki işleyiş sonucu ortaya çıkan kaynak dağılımının etkinliğine ilişkin temel olgu ise “*Pareto Optimallik*” kriteridir. “*Pareto Optimallik*” kriterine göre eğer piyasa mekanizmasının işleyişi sonucu ortaya çıkan kaynakların tahsisinde kimsenin refahı azaltılmadan en az bir kişinin refahını artırmanın mümkün olmadığı durum söz konusu ise bu piyasada kaynak dağılımı “*Pareto Optimal*”dir. Bu durumun tersi ise “*Pareto İyileştirmesi*” şeklinde ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle, hiç kimsenin refahı azaltılmadan en az bir kişinin refahının artırılması, kaynak dağılımdaki etkinliğin sağlanmadığı “*Pareto İyileştirmesi*” durumunu yansıtmaktadır (Kirmanoğlu, 2011:67-71).

Piyasa başarısızlıklarından birisi olan dışsallıkların içselleştirilmesi için uygulanan ve bir politika aracı olan çevresel vergi reformu çevresel gelişme, iktisadi faaliyetler ve istihdam süreci, yeni çevresel sanayiler ve yeşil teknolojilerin teşviki gibi üç kanaldan insan refahını artırmaktadır. Her üç kanal da sürdürülebilir iktisadi büyümeye önemli katkı sağlamaktadır. Şekil 2.1 çevresel vergi reformundan yüksek insan refahına olan süreci ifade etmektedir (Ekins ve Speck, 2011:344-345):



**Şekil 2.1.** Çevresel Vergi Reformundan İnsan Refahına (Ekkins ve Speck, 2011:345)

Çevresel vergi reformunun uygulanmasının ekonomik etkilerine baktığımızda çıktıda ve istihdamda artış yaşandığı görülmektedir. Yaşanılan çıktı artışı ve yüksek istihdam ise insan refahını artırmaktadır. İnsan refahının artması yolunda etkili olan bir diğ e kanal ise çevre vergi reformunun uygulanması ile daha az kaynak kullanımı ve sonucu olarak daha az kirliliğin ortaya çıkmasıdır. Aynı zamanda uygulanan çevresel vergi reformu ile yeşil teknolojik kalkınma sağlanmakta, yeşil teknolojik kalkınma ile daha az kaynak kullanımı ve daha az kirliliğin açığa çıkması ve bunların sonucu olarak da insan refahının artışı sağlanmaktadır.

Ancak çevre vergisi ve büyüme ilişkisine baktığımızda yukarıda da bahsedildiği gibi her zaman insan refahını arttırdığını söylemek doğru olmayacaktır. İktisadi faaliyetlerin artmasıyla birlikte çevresel kirlilik sorunu yaşanmakta, küresel etkilere sahip olan bu kirlilik ise bir yandan insan sağlığını olumsuz yönde etkilerken diğ er yandan da firmalar açısından negatif dışsallık oluşturmaktadır. Dışsallığın telafisi için firmalar devlet tarafından kirlilik üzerinden vergilendirmeye tabi tutulmakta, bu durum ise maliyetlerin artmasına yol açarak ekonomik büyümeyi yavaşlatmaktadır (Ewijk ve Wijnbergen, 1995:197-199).

Çevresel politikaların ekonomik büyüme üzerindeki etkilerine bakıldığında, çevre vergileri ve kirlilik arasında negatif bir ilişkinin olduğu, çevre vergilerinin özellikle son on yılda ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılan çalışmalarda mevcuttur. Ayrıca bazı çalışmalarda çevre vergilerinin ekonomilerin rekabet gücünü azalttığı, diğ er vergiler gibi ekonomi üzerinde doğrudan bozucu etkiye sahip olabileceği sonucuna da ulaşmıştır (Morley, 2010:1-22).

Aloi ve Tournemaine (2011) ise çevre vergilerinin büyüme üzerinde iki şekilde olumlu etki ettiğini ve uygulanan sıkı çevre politikalarının büyümeyi artırdığını ileri sürmektedir. Sıkı çevre politikaları çalışanların sağlığını olumlu yönde etkileyip verimliliği arttırmaktadır. Aynı zamanda AR-GE'ye yönelik kaynakların yeniden tahsisini sağlayarak araştırma yoğunluğunu artırmakta ve uzun dönemde kirlilik kontrolünü daha az maliyetle yapan çevre dostu kaynakların kullanımını teşvik ederek çevresel kirliliğinin azalmasını sağlamaktadır (Bekmez ve Nakipoğlu, 2012:641-658).

Farklı çevre vergisi reformlarının uzun ve kısa dönemde büyüme ve refah üzerinde çeşitli etkilere yol açtığını ifade eden çalışmalar da mevcuttur. Bu etkiler, bütçe politikası ve vergi reformu çeşidine bağlıdır. Vergi reformları uzun dönemde büyümeyi azaltıcı fiziksel sermaye vergisini azaltmak için çevre vergilerinden gelir elde etmeyi amaçlamaktadır. Bunun yanı sıra vergi reformu, uzun dönemli büyüme üzerinde de pozitif etkiye sahip olan ücret vergilerinin azaltılmasını da amaçlamaktadır. Ayrıca kısa ve uzun dönemde refah maliyetinin ölçülmesi bazı çevre politikalarının etkinliği açısından net bir fikir vermektedir. Vergi reformları hem GDP içindeki kamu harcamaları oranındaki artışın hem de ücret vergilerinin azaltılması için çevre vergilerinden gelir elde etmeyi amaçlamakta, böylelikle uzun ve kısa dönemde refah artışı sağlanmaktadır.

Vergi sistemi kamu harcamalarının finansmanı için oldukça önemlidir. Aynı zamanda insan davranışlarını da etkileyen güçlü bir araçtır. Bu özelliğinden ötürü vergilendirme, aşırı kaynak kullanımı ve çevre kirliliği gibi çevresel hasara yol açan aktivitelerden vazgeçirmek için de kullanılmaktadır. Burada asıl vurgulanması gereken unsur ise çevresel hasarı önleyecek ve ekonomik büyümeyi teşvik edecek yollarla vergi sisteminin yeniden yapılandırılması gerekliliğidir (Oueslati, 2013:1-17).

## **2.2. ÇEVRE VERGİLERİNİN UYGULANMA ÇEŞİTLERİ**

1970'lerde uygulanan çevresel politikaların, kuralcı bir yapıya sahip olan ve neredeyse tamamının komuta ve kontrol araçları olarak tanımlanan düzenleme sistemleri tarafından yönetildiği bilinmektedir. Ancak değişen ve gelişen ekonomik düzen ile bu geleneksel yöntemler çevre problemlerinin çözümü noktasında kafi gelmemeye başlamış, daha maliyet-etkin çevre politikaları sunabilen başka düzenleme sistemlerine ihtiyaç duyulmuştur. 1980'lerde ise politika yapıcıları, çevre vergilerine ve diğer piyasa odaklı çevre politikası araçlarına yönelmeye başlamışlardır. Diğer politika alanlarına çevre politikasını da entegre etme çabası ya da çevresel maliyetlerin

içselleştirilmeye çalışılması yeni politika araçlarına yönelmeyi de körüklemeye başlamıştır. 1990'lara geldiğinde ise çevresel kaliteyi artıracak yeşil vergi reformlarına olan ilgi daha da artmaya başlamıştır. Çünkü çevresel amaçların birçok alanda daha fazla maliyet-etkin olduğunu ileri süren ve bunun da ancak uygun bir vergi politikası ile gerçekleştirilebileceğini ifade eden iktisatçılar vardır (Ekins, 1999:39-40; OECD, 2011:1-12).

Çevresel ve ekonomik faydaya ulaşmayı amaçlayan çevre vergilerinin temel unsurlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Ekins, 1999:42):

- Üretici ve tüketicilerin çevreye verdikleri zararları azaltmak için teşvik oluşturarak çevresel hasarı azaltma yoluna gitmektedirler
- Üreticiler açısından kısa dönemde vergi uygulamaları inovasyon adına teşvik edici bir güç olarak görülebilmektedir. Vergilendirilen hammadde, emisyon, enerji gibi kaynaklardaki sorumluluklarını azaltmak için yeni üretim yöntemlerini geliştirecek, kullandıkları kaynaklarda değişime gideceklerdir. Böylelikle ekolojik yenilenme, uzun dönemli rekabet ve sürdürülebilirlik için oldukça önem arz etmektedir
- Çevre vergileri aracılığı ile mal ve hizmetlerin ve onların sebep oldukları faaliyetlerin fiyatlarına çevresel hasar maliyetleri dahil edilmektedir
- Her üretici aynı teşvikle karşılaşmaktadır. Dolayısıyla vergi tabanı boyunca çevresel iyileşmenin marjinal maliyetini eşitlemeye çalışmakta, en az maliyetli iyileşme sağlanmaktadır

Bu tür unsurlar dolayısıyla uygulanacak olan çevresel vergi reformu ile hem çevresel hem de ekonomik faydaya ulaşma amaçlamaktadır.

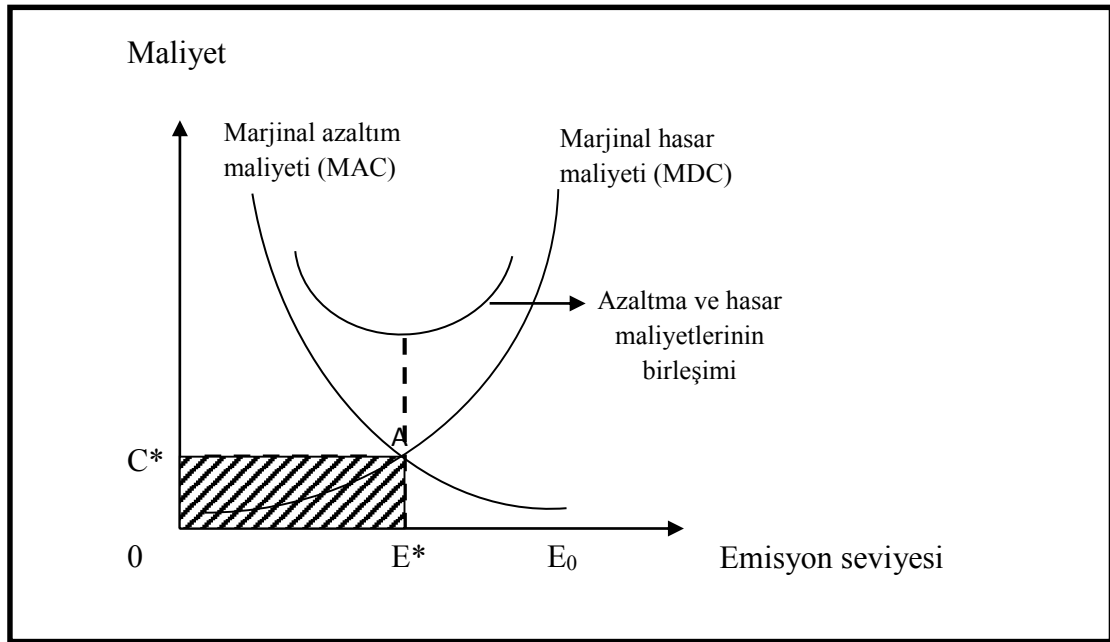
### **2.2.1. Dışsal Maliyetlere Uygulanan Vergiler**

Dışsallıkların içselleştirilmesi adına alınan kamusal önlemlerin başında vergi politikalarının yer aldığını söylemek mümkündür. Çünkü dışsal maliyetlerin firmanın maliyet fonksiyonunda yer almaması durumunda refah kaybı ortaya çıkmakta, bu refah etkilerinin ortadan kaldırılması için de özellikle vergi uygulamalarından yararlanılmaktadır.

Dışsallıkları içselleştirmek adına kullanılan vergilendirme fikri ilk olarak Pigou tarafından 1920 yılında ortaya atılmıştır. Vergiler ekonomistler tarafından kaynak tahsisindeki etkinsizlikleri (Jaeger, 2003:1) ve özellikle de negatif dışsallıkları

düzenlemek için etkin bir araç olarak kabul edilmiştir. Özellikle çevresel vergiler çevre kirliliği ile ilgili negatif dışsallıkların içselleştirilmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Çok geniş bir uygulama alanına sahip olan vergi uygulamaları, birçok ülkede özellikle emisyonların azaltılmasında kullanılmaktadır. Bu uygulama literatürde “çevresel vergi reformu” ya da “yeşil vergi reformu” olarak adlandırılmaktadır (Polo, 2009:2). Dışsallıkların içselleştirilmesinde, kaynakların tahsisinde (Leicester, 2006:3) ve negatif dışsallıkların düzenlenmesinde vergilendirmenin yeri önemlidir (Jeager, 2003:1). Ayrıca vergiler, “kirleten öder” ilkesini uygulamak ve çevre için zararlı olan faaliyetlerden vazgeçilmesini sağlamak amacıyla kullanılan ekonomik bir araçtır. Bunu gerçekleştirirken olumsuz çevresel etkilerin maliyetleri fiyatlara yansıtılmakta, çevre üzerindeki kirletici maddelerin etkileri de azaltılmaktadır (Eurostat, 2011:522). Dahası çevre vergileri diğer düzenlemelerden daha düşük maliyetlidir ve genellikle çoğu ekonomistler tarafından da kabul görmüş kamusal bir önlemdir (Jeager, 2003:1).

Şekil 2.2. çevresel vergiler ve kirlilik seviyesinin belirleyeni hakkında bilgiler vermektedir:



Şekil 2.2. Optimal Emisyon Vergisi ve Kirlilik (Cohen, 2001:90-91; Leicester, 2006:3)

MAC (marjinal azaltım maliyeti) kirlilik azaltım birimini göstermektedir. Diğer bir deyişle azaltılan her birim kirlilik marjinal azaltım maliyeti ile ifade edilmektedir. MDC (marjinal hasar maliyeti) ise kirlilik sonucu ortaya çıkan hasar maliyetini ifade etmektedir ki her birim kirlilik için dışsal maliyeti göstermektedir (Leicester, 2006:3-4). Bu iki maliyet eğrisinin birleşimi ise azaltım ve hasar maliyetini oluşturmaktadır ve optimal kontrol seviyesinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Optimal kontrol seviyesi, azaltım ve hasar maliyetinin toplamını minimize etmektedir (Cohen, 2001:91).

Davranışında herhangi bir kısıtlamanın olmadığı kirleticinin seçmiş olduğu emisyon seviyesi ( $E_0$ )'dır ve ayrıca bu seviye, en yüksek emisyon seviyesini de ifade etmektedir.

Verimlilik açısından emisyondaki azalma ( $E^*$ ) noktasına kadar gerçekleşecektir. ( $C^*$ ) düzeyi ise, piyasaya yapılan müdahale ile optimal emisyon vergisinin her birim emisyon için ayarlandığı orandır. Bu noktada artık marjinal azaltım maliyeti, marjinal hasar maliyetine ( $C^*$ ) düzeyinde eşit olacak. Eşitliğin sağlandığı bu nokta, aynı zamanda marjinal azaltım maliyeti ile marjinal hasar maliyetinin toplamı olan eğrinin de minimum noktasındaki iz düşümüne eşit olacak, optimal kontrol seviyesinin belirlenmesine de yardımcı olacaktır. Bu durum kirletene emisyon azaltılması noktasında teşvik sağlayacaktır. Çünkü müdahalenin olmadığı en yüksek emisyon seviyesi ( $E_0$ ) ile müdahale sonrası ortaya çıkan emisyon seviyesi ( $E^*$ ) arasındaki her birim emisyonu azaltmanın marjinal maliyeti, azalmadan doğan vergi tasarrufundan daha az olacaktır.

Emisyonun sıfıra doğru azaltılması için bir teşvik ise söz konusu olmamaktadır. Yani sıfır kirlilik olması gerekmemektedir. Çünkü her birim kirliliği azaltmak için ortaya çıkan marjinal azaltım maliyeti, yapılan vergi tasarrufundan daha yüksek olacaktır. Dolayısıyla sıfır kirlilik pek de arzulanmamaktadır. Daha genel bir ifade ile ifade etmek gerekir ise optimal kirlilik seviyesi sıfırın üzerindedir. Çünkü emisyonu da azaltmanın bir maliyeti vardır. Verimlilik açısından sadece bir noktaya kadar emisyon azaltılabilmektedir. Bu nokta ise bir birim daha emisyon azaltma maliyetinin, bunu yapmanın sosyal maliyetine eşit olduğu seviye düzeyidir.

( $C^*$ ) vergi oranında ve ( $E^*$ ) emisyon düzeyinde ( $C^*OE^*A$ ) kadarlık bir vergi elde edilmektedir. Elde edilen bu gelir, dışsal maliyetin toplam değerinin de ( $E^*AO$ ) üzerinde seyretmektedir. Böylelikle kirliliğin dışsal maliyeti çevresel vergilerle

içselleştirilmiş olacak, optimal emisyon seviyesinde verimliliğe ulaşılabacaktır (Leicester, 2006:3-4).

### 2.2.2. Emek Üzerindeki Çevre Vergileri

Çevre vergisinin uygulanma nedenlerinden bir diğeri de emek üzerindeki çevre vergisidir. Birçok ülke kapsamlı vergi reformlarına önem vermiş; çevre vergilerini bir yandan artırırken diğeri yandan da emek üzerindeki vergi yükünü düşürmeye çalışmışlardır.

Özellikle 1990’larda, birçok Avrupa Birliği ülkesindeki işsizliğin asıl sebebi istihdam üzerindeki ağır vergi yükünden kaynaklanmıştır. Dolayısıyla AB Çevre Vergisi Reformlarının asıl amacı da vergi yükünün istihdam, üretim ve sermaye gibi sektörlerden, çevre ile ilgili alanlara kaydırılması olmuştur. Böylelikle emek ve sermaye üzerindeki ağır vergi yükü azaltılmaya çalışılmış, refah artışı amaçlanmıştır.

İstihdam, üretim ve sermaye gibi “iyi” olarak nitelendirilen sektörlerden, çevre ile ilişkili olarak emisyon gibi “kötü” alanlara vergi yükünün kaydırılması, ulusal düzeyde bakıldığında toplam vergi yükünün sadece iyilerden kötülere kaydırıldığı ve böylelikle toplam vergi yükünde herhangi bir değişikliğe neden olmayacağı ifade edilmektedir (Çelikkaya, 2011:101).

Tablo 2.3’te özellikle Danimarka, İngiltere, Norveç, İsveç, Almanya, Hollanda gibi emek üzerindeki vergi yükünü azaltmayı amaçlayan ülkeler hakkında bilgi verilmektedir:

**Tablo 2.3.** Vergi Yükünün Emek Üzerinden Çevreye Kaydırılması

Ülke	Başlangıç Yılı	Matrah	Vergi İndirimi	Miktar
İsveç	1990	CO <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> Gaz yağı, elektrik, su atıkları ve araçlar	Gelir Vergisi Tarım Enerji Vergisi Sürekli Eğitim	Toplam vergi gelirlerinin %2,4’ü
Danimarka	1994	Gaz yağı, elektrik, su atıkları ve araçlar CO <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	Gelir Vergisi SSK Primi Sermaye Gelirleri	2002’de: GSYH’nın %3’ü ya da toplam vergi gelirlerinin %6’sı civarında
Hollanda	1996	CO <sub>2</sub>	Kurumlar Vergisi Gelir Vergisi SSK Primi	1996’da: GSYH’nın %0,3’ü ya da 1999’da: Toplam vergi gelirlerinin %0,5’i
İngiltere	1996 2001	Çöp Endüstriyel Enerji	SSK Primi SSK Primi	1999’da: Toplam vergi gelirlerinin %0,1’i, 2002’de: İklim değişikliği vergisi için toplam vergi gelirlerinin %0,02’si



Almanya	1999	Petrol Ürünleri	SSK Primi	1999'da: Toplam vergi gelirlerinin %1'i, 2002'de: Toplam vergi gelirlerinin %1,8'i
Norveç	1999	CO <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> Dizel yakıt	Gelir Vergisi	1999'da: Toplam vergi gelirlerinin %0,2'si

**Kaynak:** Çelikkaya, 2011:101

Çevre vergilerini artırarak, emek üzerindeki vergi yükünü ve özellikle de işçi sınıfı için SSK primi ve gelir vergisini düşürmek amacıyla 1990'lı yılların başından itibaren İsveç, Danimarka, Hollanda, İngiltere, Almanya ve Norveç kapsamlı vergi reformları gerçekleştirmişlerdir. Emek üzerinden çevreye kayan vergi yükleri İsveç'te toplam vergi gelirlerinin %2.4'ünü, Danimarka'da %6'sını, Hollanda'da %0.5'ini, İngiltere'de %0.1'ini, Almanya'da 1999 yılında %1'ini, 2002'de ise %1.8'ini ve Norveç'te de 1999 yılında %0.2'sini oluşturmaktadır.

### 2.2.3. Gelir Sağlama Amaçlı Çevre Vergileri

Her ne kadar çevre vergilerinin asıl amacı çevre kirliliğini azaltmak ve doğal kaynakları korumak olsa da bazı yeşil vergiler önemli bir gelir kaynağı olarak görülmektedir. Burada dikkati çeken asıl konu ise fiyat esnekliğidir. Eğer fiyat artışı talepten daha yüksek bir oranda artış gösterirse, fiyatta artışa yol açan bir vergi hem vergi gelirlerinin artmasına hem de çevresel etkilerin azalmasına sebep olacaktır.

Düşük vergi gelirlerinin asıl nedeni çevre vergilerinin az ya da çok kullanılmasının üretici ve tüketici davranışlarında değişime yol açmasıdır. Yabancıların vergilendirilen ürünleri aşırı tüketmesi kimi zaman kişi başına yüksek çevre vergisi hasılatına yol açabilmektedir. Komşu ülkelerde vergi oranının daha yüksek olması bu duruma sebep olmaktadır (Çelikkaya, 2011:102).

Çevre vergilerinin çevresel etkinliğin sağlanması, dışsal maliyetlerin içselleştirilmesi, kamu gelirlerinin artırılması gibi birçok avantajı var iken bir takım dezavantajının olduğunu da söylemek mümkündür. Özellikle çevre vergilerinin tüm kaynaklar için aynı oranda uygulanmaması ve ortaya çıkan farklı vergi oranlarının ayrı ayrı ayarlanması durumunda, adına çevre vergisi düzenlenen firmalar çeşitli lobi faaliyetlerine girecektir. Aynı zamanda özellikle ulaştırma, enerji ve yakıtların karbon içeriği üzerine çevre vergileri uygulanmakta, düşük gelirli kesim ise bütçelerinin büyük bir kısmını üzerine çevre vergisi konulan ısınma, elektrik, ulaşım harcamaktadırlar (Fullerton vd., 2008:9-10). Ancak çevre vergileri bu tür tüketim

mallarının maliyetini artırmakta, dolayısıyla yüksek gelirli kesimden ziyade düşük gelirli kesim bu olumsuz durumdan daha fazla etkilenmektedir (Sollund, 2007:3).

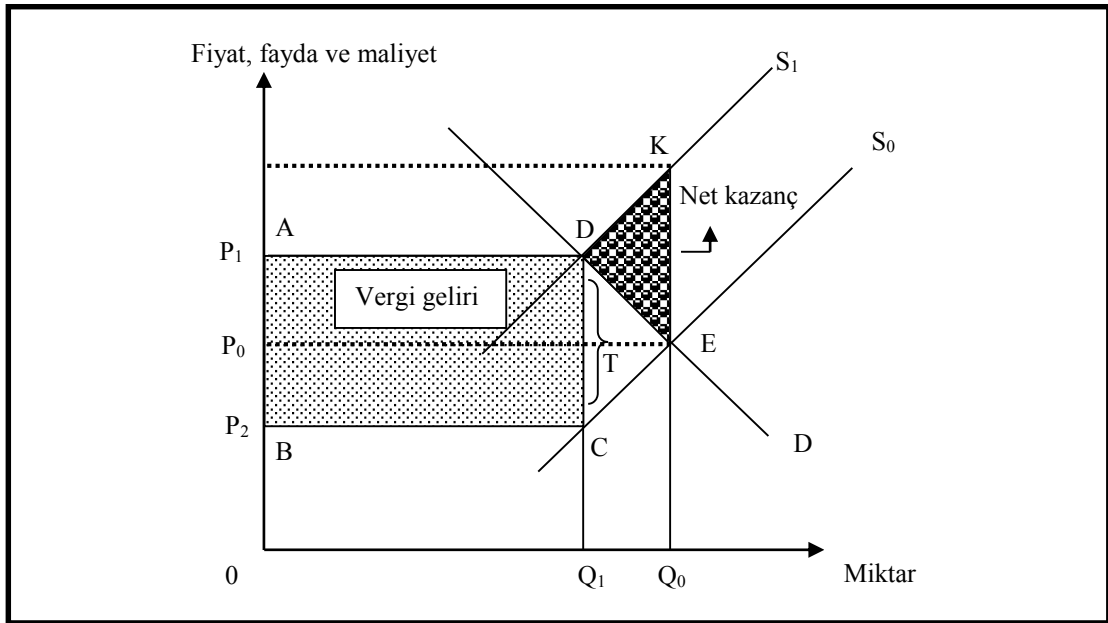
Çevre vergilerinin ekonomi üzerinde sebep olduğu bir diğer sıkıntı ise uluslararası rekabetteki durumu etkilemesidir. Özellikle sanayi girdilerine uygulanan çevre vergileri üretim maliyetlerini artırmakta, yerli çıktının yabancı üreticilerin ürünleri ile rekabetinde sıkıntı yaşanmaktadır. Aynı zamanda aynı vergi oranlarının uygulanmaması yerli üreticilerin rekabetçi pozisyonlarını da tehdit etmektedir (Fullerton vd., 2008:10). Uygulanan her vergi maliyetleri artırmakta, bu ise yerel üreticinin rekabetini sıkıntıya sokmaktadır (Sollund, 2007:3-4).

### **2.3. ÇEVRESEL DIŞSALLIKLARA DEVLETİN MÜDAHALE YÖNTEMLERİ**

Çevresel kirliliğin neden olduğu negatif dışsallıkların içselleştirilmesi adına alınan önlemlerin başında daha öncede bahsedildiği gibi çevre vergileri gelmektedir. Özellikle dışsal maliyetlerin Pigou vergisi ile içselleştirilmesi, negatif dışsallıkların engellenmeye çalışılması, pazarlanabilir kirletme haklarının uygulanması, kirliliğe sebep olan faaliyetleri önleyici önlemlerin alınması çevre kirliliğinin azaltılması adına uygulanacak devlet müdahalelerindedir.

#### **2.3.1. Dışsal Maliyetlerin Pigou Vergisi ile İçselleştirilmesi**

Dışsal maliyetlerin içselleştirilmesi için bu maliyetlere eşit oranda vergi konulması, literatürde ve uygulamalarda en çok kabul gören müdahale yöntemidir. “*Pigou Vergisi*” olarak da adlandırılan bu vergi türü ile firmaların üretim miktarı belirlenmektedir. Bunu yaparken ise marjinal özel maliyetlerin, marjinal sosyal maliyetleri de kapsamına dikkat edilmekte, böylelikle firmaların üretim miktarının toplumsal optimum düzeyine ulaşması sağlanmaktadır.



**Şekil 2.3.** Negatif Dışsallık ve Pigou Vergisi (Kirmanoğlu, 2012:163-164)

E noktasında dengeye gelen piyasada oluşan denge fiyatı başlangıçta  $P_0$ , denge miktarı ise  $Q_0$ 'dır. Ancak kirlenme sonucunda marjinal sosyal maliyet marjinal özel maliyeti aşacaktır. Dolayısıyla kaynak tahsisinde yeniden etkinliğin sağlanabilmesi için birim üretim başına  $T$  kadarlık bir vergi konulması gerekmektedir.  $T$  kadarlık vergi konulması durumunda maliyet artışı yaşanmakta ve dolayısıyla marjinal özel maliyetleri de ifade eden arz eğrisi  $S_0$ 'dan  $S_1$ 'e kaymaktadır. Yeni üretim miktarı ise  $Q_0$ 'dan  $Q_1$ 'e düşmektedir. Böylelikle toplumsal üretim miktarı, piyasa üretim miktarının altında oluşmaktadır. Yeni oluşacak olan piyasa fiyatı (*marjinal özel maliyet + vergi = fiyat*) ise  $P_1$ 'e yükselecek, böylelikle hem kaynak tahsisindeki etkinlik hem de ekonomik etkinlik sağlanmış olacaktır. Bu durumda devletin vergi hasılatı ABCD alanı kadar olurken, toplumsal açıdan net fayda kazancı ise KDE alanı kadar olacaktır (Kirmanoğlu, 2012:163-164).

Pigoucu vergiler çevre politikalarının anlaşılmasında merkezi bir rol oynamaktadır. Pigoucu vergilerin etkinliği, fiyat düzenlemesi ve kotaların karşılaştırılması noktasında başlamaktadır. Marjinal sosyal maliyet ile marjinal özel maliyet arasındaki dengesizlik durumunda marjinal zarar ortaya çıkmaktadır. Kısa dönemde ise ortaya çıkan bu marjinal zarara eşit bir vergi oranı ile etkin düzenleme sağlanabilmektedir. Negatif dışsallıklar durumunda marjinal zarara eşit miktarda vergi konulduğu gibi, pozitif dışsallıkların söz konusu olduğu durumda ise dışsal faydaya eşit miktarda sübvansiyon politikasının uygulanması dışsallıkların içselleştirilmesini sağlayacaktır. Ancak uzun dönemdeki etkileri açısından farklı görüşler ortaya

çıkıştır. Uzun dönemde ölçekten bağımsız bir hasar durumunda ancak vergiler optimal olacaktır. Çünkü genellikle ölçek etkileri çevresel hasarda önemli bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla Pigoucu vergiler uzun dönemde sosyal optimuma yol açmayabilmektedir (Vetter, 2013:1-3).

Dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi vergi oranının ne düzeyde belirleneceğidir. Düşük bir vergi oranı çevresel korumayı teşvik edecek herhangi bir değişikliğe yol açmayabilmektedir. Yüksek vergi oranının uygulanması ise karmaşık vergi yapılarına ve idari mekanizmalara yol açabilmektedir. Dolayısıyla piyasaya müdahale edilirken vergi oranının ne boyutta uygulanacağı iyi tespit edilmelidir. Bir diğer dikkat edilmesi gereken unsur ise marjinal sosyal maliyetin belirlenmesidir ki bu durum ise oldukça zordur.

### **2.3.2. Tarife Dışı Teknik Engeller**

Devlet, piyasaya müdahale ederek dışsallığa neden olan faaliyetleri yasal olarak engelleyebilir. Ancak piyasaya yapılan müdahaleler sonucu üretimin azalması ile ortaya çıkabilecek ekonomik maliyetlerden dolayı bir takım sıkıntılarla karşılaşabilmektedir (Kirmanoğlu, 2012:164).

Çevreyi koruma kaynaklı uygulanabilecek tarife dışı engellere bakıldığında ise ürünlerin insan sağlığına olan etkisi ve doğal kaynak kullanımı, üretim yönetimi, ürünlerin ekolojik dengeye etkisi gibi gerekçelerle uygulanabildiği görülmektedir. Bu gerekçeler, ürünlerin üretim öncesi sürecinden başlayıp üretim sonrasına kadar geçirdikleri her aşamada uygulanabilmektedir. Çevreyi koruma kaynaklı tarife dışı engellerin, ürünün her aşamasında nasıl uygulandığı Tablo 2.4'te ifade edilmiştir (TÜSİAD, 1998:38-41):

**Tablo 2.4. Çevreyi Koruma Kaynaklı Tarife Dışı Engel Oluşturabilecek Hususlar**

	İnsan Sağlığı	Çevresel Etki
<b>ÜRETİM GİRDİLERİ</b>		
• Enerji	Genelde teknik engel değildir	Nakliye türünden kaynaklanan ekolojik ve çevresel etkiler
• İnsan Gücü	İş sağladığından dolayı teknik engel değildir	Plansız yerleşme ve sosyo-ekonomik etkiler
• Hammadde		
✓ Doğal	Toksik ve kanserojen etkiler	Doğadan alınması sırasındaki ekolojik ve çevresel etkiler
✓ İşlenmiş	Teknik emniyet sorunu (Toksik ve kanserojen etkiler)	Hammadde üretim sürecindeki ekolojik ve çevresel etkiler
<b>ÜRETİM SÜRECİ</b>		
• Proses		
✓ Proses etkinliği	Teknik engel değildir	Kaynakların etkin kullanımı, çevresel ve ekolojik etkiler
✓ Proses güvenliği	Kazalara karşı teknik emniyet sorunu	Teknik emniyet sorunu, ekolojik ve çevresel etkiler
• Atık Sorunu		
✓ Geri kazanım	Teknik emniyet sorunu, teknik engel değildir	Ekonomik sorun, teknik engel değildir
✓ Emisyonlar	Gaz, atık su, katı atıkların sağlık etkileri	Ekolojik ve çevresel etkiler
<b>AMBALAJLAMA, DEPOLAMA VE TAŞIMACILIK</b>		
• Ürün Güvenliği	Tehlikelilik özelliği ve toksik-kanserojen etkiler	Ekolojik ve çevresel etkiler
• Ambalaj Güvenliği	Kazalara karşı teknik emniyet sorunu	Teknik emniyet sorunu, ekolojik ve çevresel etkiler
• Depolama Güvenliği	Kazalara karşı teknik emniyet sorunu	Teknik emniyet sorunu, ekolojik ve çevresel etkiler
• Taşıma Aracı Güvenliği	Kazalara karşı teknik emniyet sorunu	Teknik emniyet sorunu, ekolojik ve çevresel etkiler
• Taşıma Yolu Güvenliği	Kazalara karşı teknik emniyet sorunu	Teknik emniyet sorunu, ekolojik ve çevresel etkiler

TÜKETİM SÜRECİ		
• Ürün Güvenliği	Kullanımda kazalar, toksik ve kanserojen etkiler	Kullanım hatalarından oluşan ekolojik ve çevresel etkiler
• Geri Kazanım, Atık Bertarafı		
✓ Atık ambalaj sorunu	Ambalaj atıklarının toksik ve kanserojen etkileri	Bertaraf nedeniyle ekolojik ve çevresel etkiler
✓ Kullanılmış ürün sorunu	Bertarafa kazalar, toksik ve kanserojen etkiler	Bertaraf nedeniyle ekolojik ve çevresel etkiler

**Kaynak:** TÜSİAD, 1998:40

Çevreyi koruma kaynaklı tarife dışı engeller genel olarak ürün bazında sağlık, çevre ve güvenlik standartlarına dayandırılmaktadır. Ayrıca üretim girdilerindeki, üretim sürecindeki, ürünün ambalajlanması, depolanması ve taşıma aşamasındaki ve ürünün tüketim sürecindeki tüm aşamalarda özellikle ürünün insan sağlığına etkisi ile ürünlerin ekolojik dengeye etkisi oldukça önem arz etmektedir.

### 2.3.3. Pazarlanabilir Kirletme Haklarının Uygulanması (Kirlilik İzni-Permiler)

Belirli bir düzeye kadar çevre kirletilmesine müdahale edilmemesi durumu olarak ifade edilen kirlilik izni, firmalara belirli bir bedel karşılığında kullanılmaktadır. Kirlilik izni kavramı “*kabarcık teorimi*” ile açıklanmaya çalışılmaktadır. Herhangi bir yerleşim yerini kaplayan atmosfer tek bir hava kabarcığı olarak kabul edilmektedir. İktisadi faaliyetler sonucu hava kalitesinde değişimler meydana gelmekte ve belirli bir değere ulaşmaktadır. Kentin hava kabarcığı içerisindeki havanın ulaştığı değer, eğer insan sağlığı ve çevre açısından uygun bir değerde ise kirletici kaynaklarına çevreye yayabilecekleri maksimum emisyon miktarını gösteren kirlilik izni belgesi verilmektedir. Kirlilik izni belgesi çevreye yayabilecekleri limitin sınırını belirttiği için bu limitin aşılması yasaklanmaktadır (Armağan, 2011:15)

Devlet, işletmelere belirli miktarda kirlilik yayma hakkı veren, piyasada alınıp satılabilen bu kirlilik izni belgesi ile kirliliğe sebep olan emisyonların kontrol altına alınması amaçlanmaktadır. Emisyon miktarını düşüren bir firma, emisyon yayma hakkını daha fazla üretim yapmak isteyen bir başka firmaya satabilme hakkına da sahiptir. Daha fazla üretim yaparak daha fazla emisyon yayan firmalar, böylelikle emisyonu az yayan firmaların kirlilik kotalarından da yararlanmış olacaklardır. Bu uygulamanın en avantajlı yanı, üretim sonucunda oluşacak kirlilik konusunda herhangi bir belirsizliğin yaşanmamasıdır. Çünkü devlet en başında ne kadar kirlilik yaratılacağına dair kararı vermekte ve bu hakların firmalar arasında dağıtımını gerçekleştirmektedir (Kirmanoğlu, 2012:164-165).

Kirlilik izni belgesinin belirli bir bedel karşılığında firmalara satılması ile iktisadi faaliyetler sonucu ortaya çıkan kirlilik fiyatlandırılmış olacaktır. Böylelikle kirliliğin içselleştirilmesi sağlanmaktadır. Aynı zamanda uzun dönemde çıktı başına kirliliğin azaltılması da söz konusu olacaktır.

#### **2.3.4. Kirliliğe Sebep Olan Faaliyetleri Önleyici Önlemler**

Firmalara kirliliği yok edici filtre, arıtma cihazı gibi yöntemleri kullanmasını sağlayacak yasal düzenlemelerin getirilmesi kirliliğe sebep olan faaliyetlerin azaltılmasında uygulanacak önlemlerden birisidir. Üretim miktarının kısılması da kirliliğe sebep olan faaliyetleri önleyecek önlemlerden sayılabilmektedir. Aynı zamanda negatif dışsallığa neden olan firma ile bu dışsallıktan etkilenen firmanın da tek bir firma olarak birleştirilmesi bir diğer önlem şekli olarak ifade edilebilmektedir (Kirmanoğlu, 2012:164-165).

Kirliliğe sebep olan faaliyetlerin önlenmesi adına uygulanan bir diğer yöntem ise “*çifte kazanç-double dividend*” uygulamasıdır. Çevre vergileri, büyüme beklentilerine ciddi boyutta bir zarar vermediği sürece çevresel kalitenin artırılması için oldukça ilgi gören bir uygulama aracıdır. Özellikle kirliliğe sebep olan faaliyetlere uygulanan vergileri artırarak ve gelir üzerindeki bozucu vergileri kesmek için gelirleri kullanarak devlet çifte kazancı mümkün kılabilir. Böylelikle sadece temiz çevre değil aynı zamanda daha az bozucu çevre vergileri ile ekonomik büyüme de uyarılacaktır (Bovenberg ve Mooij, 1997:208). Diğer bir deyişle kirlilik üzerinden alınan vergilerin, ekonominin başka alanlarındaki bozucu vergilerin azaltılmasında kullanılması şeklinde ifade edilen “*çifte kazanç*” ile kirlilik miktarı azaltılmış olunacak, elde edilen vergiler ile de etkinsizliğe yol açan diğer vergilerin

azaltılmasında kullanılacaktır. Böylelikle hem kirlilik azaltılmış olunacak hem de bozucu etkiye sahip vergiler üzerinde etkinlik sağlanacaktır.

Ürün ve atık miktarları üzerinden vergi alınması; hizmet, atık, üretim harçlarının alınması ya da dışsallık sorunlarının çözümünde kullanılan ve piyasa temelli olmayan standartların uygulanması da kirliliğe sebep olan faaliyetlerin önüne geçilmesini sağlayacak diğer önlemler şeklinde sıralanmaktadır.

#### **2.4. ÇEVRE VERGİSİ UYGULAMASINDA KARŞILAŞILAN ENGELLER**

Ekonomik verimlilik açısından ideal olan çevre vergisinin doğrudan emisyon seviyesi üzerinden alınmasıdır. Ancak emisyon seviyesi her zaman gözlenememekte, bilgi edinmek ise oldukça güç olmaktadır (Leicester, 2006:6). Dolayısıyla çevresel kirliliğe yol açan emisyonları doğrudan ölçmek hem zor hem de pahalı olabilmektedir (Eurostat, 2011:522). Bu nedenle uygulamada kolaylık olması açısından alternatif çözüm olarak daha kolay gözlemlenebilen ve belirli bir malın tüketim ya da çıktı seviyesi üzerinden alınan dolaylı emisyon vergi sistemi kullanılmaktadır (Leicester, 2006:6). Ayrıca çevre vergisi türlerinin hasılatlarının daha kolay karşılaştırılması, değerlendirilebilmesi ve hesaplanabilmesi için kirlilik vergileri, enerji vergileri, taşımacılık vergileri ve doğal kaynak vergileri olarak sınıflandırılmaktadır (Bekmez ve Nakıpoğlu, 2012:641-658).

Çevre vergilerinin uygulanmasındaki önemli politik engellere baktığımızda ise rekabet gücü üzerindeki algılanan etkiler, farklı gelir gruplarında algılanan etkiler (yoksulların zenginler karşısında daha fazla ödeme yapması gibi), AB ve ulusal vergilendirme arasındaki algılanan çatışmalar, çevre vergilerini inkar eden bazı kültür ve politikaların varlığı dikkatleri çekmektedir (European Environmental Agency, 1996:9).

Çevre vergilerinin;

- Dışsallıkların içselleştirilmesi,
- Üretici ve tüketicilerin daha fazla çevre dostu kaynakları kullanmalarının teşvik edilmesi,
- Emek, sermaye ve tasarruflar üzerindeki vergileri azaltmak ve çevresel harcamaları artırmak için kullanılan geliri artırmaya çalışması,



- Taşıma emisyonları, atık ve tarımdaki kimyasallar gibi kirli kaynaklarla mücadele için etkili politika araçlarının kullanımını sağlaması gibi nedenlerle kullanıldığı bilinmektedir (European Environmental Agency, 1996:8).

Ayrıca çevre vergilerinin etkinliğini ölçmeyi kolaylaştırmak için politika amaçlarına göre üç ana kategoride sınıflandırılmaktadırlar:

- *Tahsis ücreti*, kullanıcı ücreti gibi çevresel harcamalarla ilgili olarak çevresel hizmetlerin maliyetlerini kapsayacak şekilde tasarlanmıştır
- *Teşvik vergileri*, üretici ve tüketicilerin davranışlarını değiştirecek şekilde tasarlanmıştır
- *Mali çevre vergisi*, öncelikli olarak gelir artırıcı olarak tasarlanmıştır. Uygulamada çoğu kez bu üç işlevin de birlikte amaçlandığı görülmektedir (European Environmental Agency, 1996:8).

Tablo 2.5'te seçili bazı çevre vergilerinin kısa bir değerlendirilmesi mevcuttur. Uygulanan çevre vergilerinin çevreye olan etkisi ile teşvik niteliği gösterilirken, etkinliğin ne yönde olduğunun ifade edildiği durumlar Tablo 2.5 ile açıklanmıştır:

**Tablo 2.5. Seçili Çevre Vergilerinin Genel Özeti**

İlgili Enstrüman	Çevre Etkisi	Teşvik Etkisi	Etkinliğin Açıklaması
<b>Mali Çevresel Vergiler</b>			
Sülfür vergisi	+++	+++	2 yıldan fazla bir süre içerisinde yakıtların sülfür içeriği ortalama %40 oranında düşmekte, dolayısıyla önemli bir emisyon düşüşü yaşanmaktadır
CO <sub>2</sub> vergisi	++	?	2-3 yıl içerisinde toplan CO <sub>2</sub> emisyonunun azaltılması gibi bazı etkiler göstermektedir
İç hatlar üzerine uygulanan vergi	+	?	Yanma odalarının değiştirilmesi üzerinde etki yaratmaktadır
Atık ücreti	++	?	Vergi oranlarının atıkların bertaraf edilme maliyetini ikiye katlaması sonucu atık üretimi azalmaktadır
<b>Teşvik Ücretleri</b>			
Kurşunsuz benzin üzerindeki vergi farkı	+++	+++	5-7 yıl gibi bir süre içerisinde vergi farklılıkları, kurşunun kademeli olarak kaldırılmasını sağlamaktadır
Zehirli atık ücreti	++	++	2-3 yıl içerisinde en az %15 atık üretimi azaltılmaktadır
Gübre ücreti	+	?	Tarımsal reform politikası çerçevesinde 5-10 yılda suni gübre kullanımı azalmaktadır
Su kirletme ücreti	+	+	Vergi ödül sistemi ve sektör sözleşmeleri 10-12 yıl içerisinde pozitif çevresel etkilere yol açabilmektedir

+ / +++ / ++++ : az/orta/çok etki; 0: etki yoktur/ihmal edilebilir etki; ?: bilinmeyen etki

**Kaynak:** European Environmental Agency, 1996:10

Uygulanan vergilerin uygulanma alanları neticesinde çevreye olan etkisi ve çevresel tahribatın önlenmesi noktasında farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Kurşunsuz benzin ve sülfüre uygulanan verginin çevre üzerindeki etkisi oldukça yüksek iken havaalanlarında iç hatlar üzerinde uygulanan ile gübre ve su kirlenme ücretleri üzerinde uygulanan vergilerin çevre üzerindeki etkisine az rastlanılmaktadır. Ancak etkiler hangi boyutta olursa olsun uygulanan vergilerin çevreye belirli süreler içerisinde olumlu etki ettiği görülmektedir.

**Tablo 2.6. Çevre Vergilerinin Kronolojik Gelişimi**

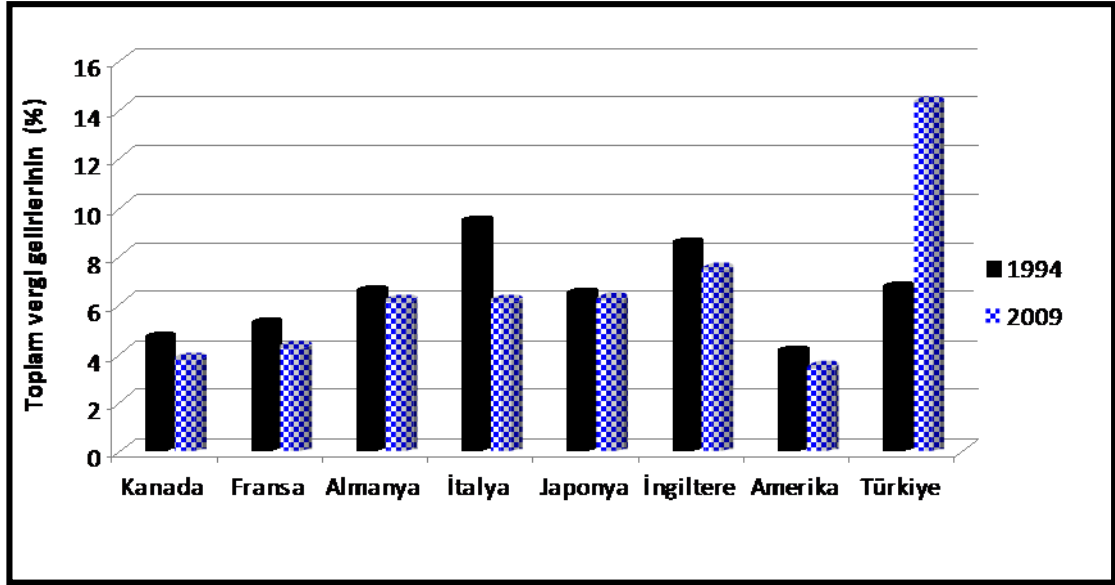
Yıllar	Çevre Vergilerinin Kronolojik Gelişimi
1970	Maliyet-karşılaman kullanıcı harçları
1970'lerin ikinci yarısı	Belli amaçlara tahsisli harçlar
1980	Teşvik vergileri
1990 ve -	Mali çevresel vergiler ve yeşil vergi reformu

**Kaynak:** European Environmental Agency, 1996:22

Tablo 2.6'da çevre vergilerinin kronolojik gelişimi gösterilmektedir. 1970'lerde maliyet karşılayan kullanıcı harçları kullanılmıştır. 1970'lerin ikinci yarısında belli amaçlara tahsisli harçlar kullanılırken, 1980'lerde teşvik vergileri kullanılmaya başlanmıştır. 1990'lı yıllar ve sonrasında ise mali çevresel vergilerle yeşil vergi reformu uygulamaları söz konusu olmuştur.

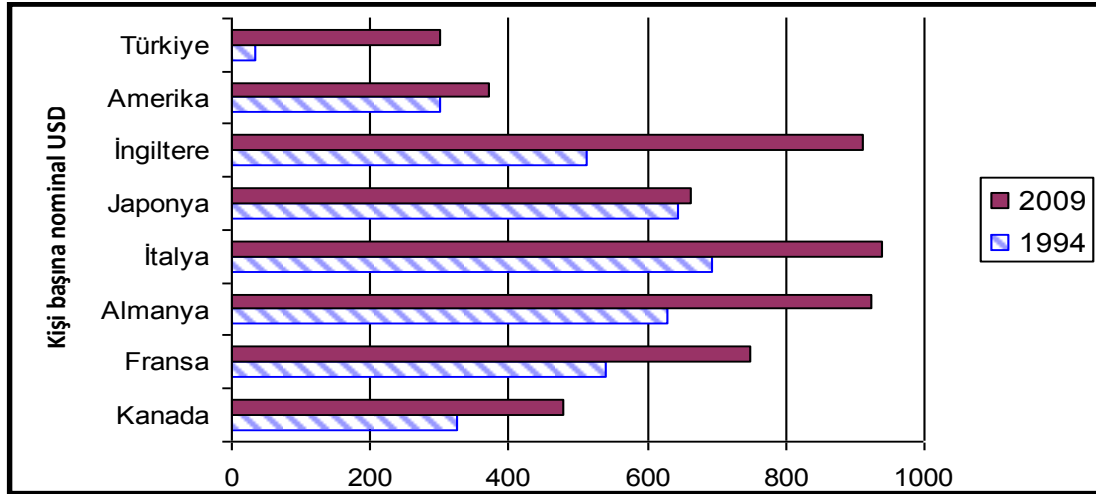
## 2.5. OECD ÜLKELERİNDE ÇEVRE VERGİSİ UYGULAMASI

Birçok OECD ülkesinde kişisel gelir üzerindeki vergilerin azaltılması yönünde bir eğilimin olması, çevre ile ilgili vergilerin uygulanmasında hükümetlere bir fırsat sağlamıştır. Çevrenin korunması adına kullanılan iktisadi enstrümanlar özellikle OECD ülkelerinde yayılmaya başlamıştır. Her ne kadar çoğu OECD ülkesinde 1980'li yılların sonundan itibaren önemli vergi reformları uygulamaya başlansa da çevre vergisi verilerine 1994 yılından itibaren ulaşabilmektedir.



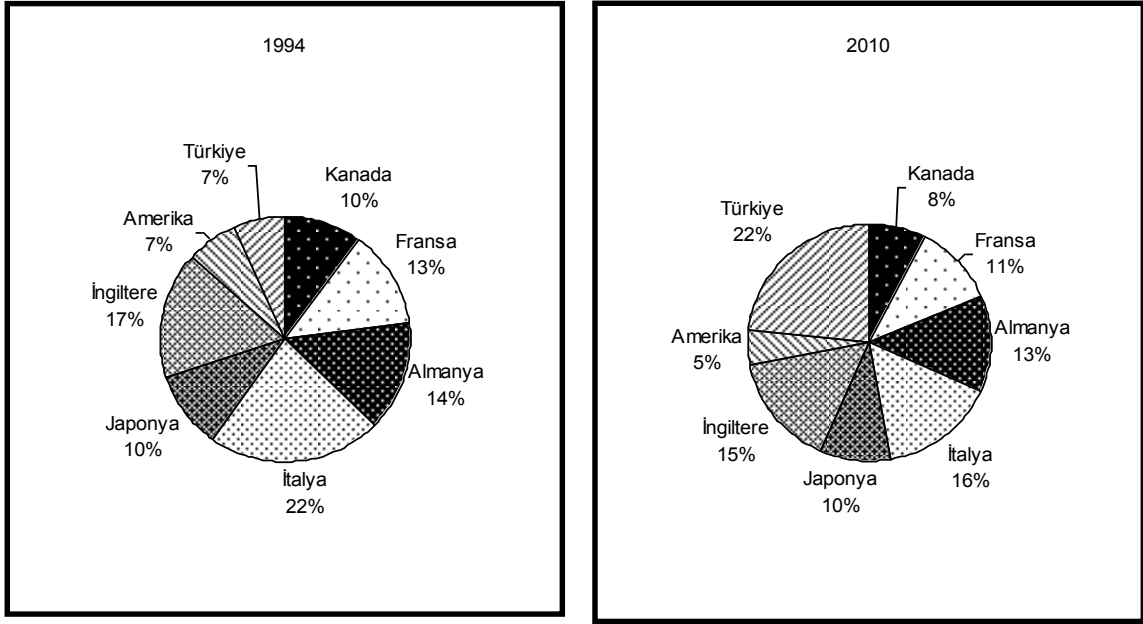
Şekil 2.4. Çevre Vergisi Gelirlerinin Toplam Vergi İçindeki % Payı (OECD verilerinden yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur)

Şekil 2.4'te de görüldüğü üzere 2009 yılına nazaran 1994 yılında uygulanan çevre vergisinin toplam vergi içindeki % payı daha yüksektir. Ancak 2009 yılında 1994 yılına göre en fazla çevre vergisi gelirlerinin toplam vergi içindeki payı Türkiye'de artış göstermektedir.



Şekil 2.5. Kişi Başına Çevre Vergisi Gelirleri (nominal USD) (OECD verilerinden yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur)

Şekil 2.5'te ise seçili OECD ülkeleri için kişi başına çevre vergisi gelirleri gösterilmektedir. 2009 yılında tüm seçili ülkelerde kişi başına çevre vergisi gelirleri oldukça yüksek bir artış göstermektedir. En yüksek kişi başına çevre vergisi gelirin sahip olan ülke İngiltere'dir. Diğer yandan ise yıllar açısından bakıldığında en fazla artış gösteren ülkenin Türkiye olduğu görülmektedir. Amerika ve Japonya'da ise bu artış Türkiye'ye nazaran oldukça azdır.



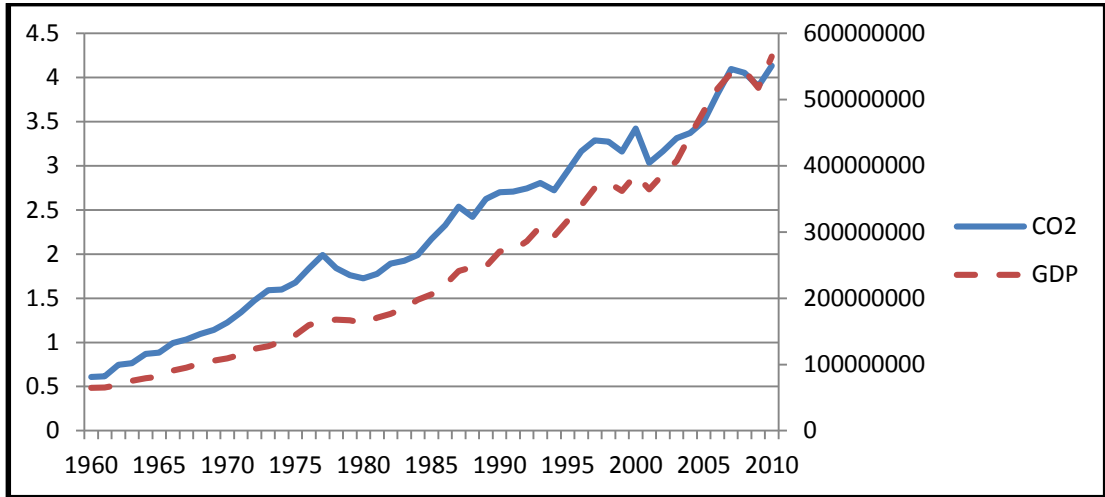
**Şekil 2.6.** GSYH İçindeki Çevre Vergisi Gelirleri (%GDP) (OECD verilerinden yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur)

Şekil 2.6'da görüldüğü üzere 1994 yılı ile 2010 yılını karşılaştırdığımızda GSYH içindeki toplam çevre vergisi gelirlerindeki en yüksek artış Türkiye'de yaşanmıştır. 1994 yılında GSYH içindeki toplam çevre vergisi gelirleri Türkiye için %1,11 iken 2010 yılında artış göstererek %3,89'a ulaşmıştır. Bu artışın sebebi olarak çevresel politikalara daha fazla önem verilmesi ve çevre dostu kaynak kullanımına teşvikin giderek artması gösterilebilir. Aynı zamanda Türkiye'nin göstermiş olduğu bu gelişme, ülkenin ulusal çevre politikaları alanındaki uygulamalara verdiği önemi de göstermektedir. İtalya'da ise 1994 yılında %3,75 iken, 2010 yılında %2,60'a gerilemiştir. Japonya'da ise neredeyse yok denecek kadar az bir değişim yaşanmıştır. Diğer bir deyişle dilim içindeki payı sabit kalmıştır. OECD ülkeleri içerisinde, genel olarak GSYH içindeki toplam çevre vergisi gelirlerinin Türkiye dışında diğer ülkelerde azaldığı gözlenmiştir.

## 2.6. TÜRKİYE'DE ÇEVRE VERGİSİ UYGULAMALARI

Ulusal düzeyde olduğu kadar uluslararası boyutta da çevre kirliliğinin artış göstermesi alınacak önlemlerin ve uygulanacak politikaların dünya genelinde olması gerekliliğini gündeme getirmektedir. Çevre sorunlarının önüne geçilmesi açısından Türkiye'de de gerekli çözüm önerileri üretilmeye ve gerekli düzenlemelerle müdahale edilmeye başlanılmıştır. Sanayileşme, hızlı nüfus artışı, kentleşme gibi gelişmeler çevre kirliliğinin artış göstermesine yol açmış, bu durum ise çevre üzerindeki baskıyı oldukça artırmıştır. Dolayısıyla alınacak olan önlemlerde özellikle yasal ve hukuki düzenlemeler oldukça önemli bir yere sahip olmuştur (DPT, 2014).

Şekil 2.7'de Türkiye'nin 1960-2010 yılları arasındaki kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonu (metrik ton) ile 2005 yılı sabit fiyatlarıyla (bin US\$) GDP ilişkisi gösterilmektedir.

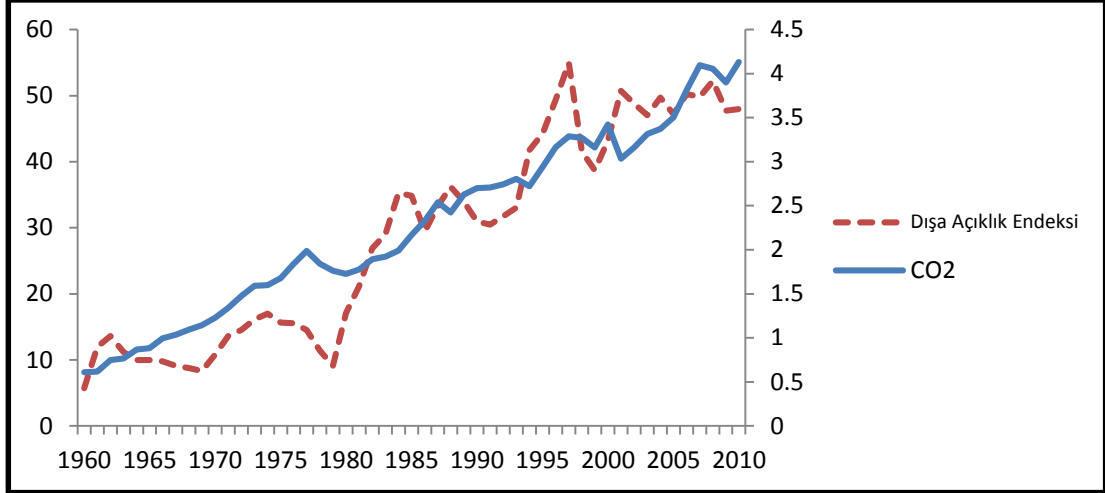


**Şekil 2.7.** Türkiye'de CO<sub>2</sub> Emisyonu ve GDP İlişkisi (Dünya Bankası verilerinden yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur)

Kirlilik emisyonu ile GDP ilişkisinin genel olarak birbirine paralel hareket ettiği görülmektedir. Özellikle 2001 ve 2008 Krizleri ile hem GDP'de hem de kirlilik emisyonunda azalma söz konusu olmuştur. OECD raporlarına göre her iki krizde de zirveden dip noktasında düşülmesi dört çeyrek sürmüştür. Bu dört çeyrek boyunca 2001 yılında %12 küçülen GSYH, 2008 yılında %13.9 azalmıştır. 2008 yılının son aylarında ortaya çıkan 2008 Krizi'nin olumsuz etkileri 2009 yılında kendini hissettirmiştir. Yaşanılan kriz sonrası 2008 yılında 544 milyar US\$ olan GDP, 2009 yılında 518 milyar US\$'a düşmüştür. Kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonu ise 2008 yılında 4.05 metrik ton iken yaşanan krizin milli geliri de etkilemesine paralel olarak 2009 yılında 3.90 metrik tona düşmüştür. Dolayısıyla 2015 yılında 850 milyar US\$ olması

beklenen GDP ile birlikte CO<sub>2</sub> emisyonunda da bir artış yaşanacağı tahmin edilmektedir.

Şekil 2.8’de 1960-2010 yılları için kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonu (metrik ton) ile dışa açıklık endeksi arasındaki ilişki gösterilmektedir.



**Şekil 2.8.** Türkiye’de CO<sub>2</sub> Emisyonu ve Dışa Açıklık Endeksi İlişkisi (Dünya Bankası verilerinden yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur)

CO<sub>2</sub> emisyonu ile GDP arasındaki ilişkiye benzer bir ilişki de Şekil 2.8’de görülmektedir. Yıllar itibariyle her iki iktisadi değişken de genel olarak artan bir trende sahiptir. Genel itibariyle hükümetlerin düşük faizli kredileri sorumsuzca alıp kullanmaları ve yüksek borçlanmaya girilmesi sonucu patlak veren 1978 Krizini takiben 1979-1980 İkinci Petrol Krizinin yaşanması, Türkiye’yi yoğun ekonomik kriz yaşarken yakalamıştır. Yaşanılan krizlerin dışa açıklık endeksi üzerindeki olumsuz etkileri Şekil 2.8’de oldukça hissedilmektedir. 1978 yılında %11.43 iken, 1979 yılında dışa açıklık endeksinin 9.10’a düştüğü görülmektedir. 1998 Asya-Rusya Krizi, Türkiye’yi enflasyonu düşürme adına harcamaları kısıttığı ve istikrar programlarını uyguladığı bir dönemde yakalamıştır. Yine aynı şekilde 2001 ve 2008 Krizleri’de ülke ekonomisini, dolayısıyla dışa açıklık endeksinin de etkilemiştir. Bu krizler paralelinde CO<sub>2</sub> emisyonu da her seferinde azalmıştır. Örneğin 2008 Krizi sonrası 4.05 metrik tondan, 3.9 metrik tona gerilemiştir. Dışa açıklık endeksindeki bir değişme kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonunu da aynı şekilde etkilemektedir.

Kirlilik emisyonu ile GDP ve Dışa Açıklık Endeksinin birbiri ile olan yakın ilişkisi Türkiye için Şekil 2.7 ve Şekil 2.8’de açıklanmaya çalışılmıştır. Ülkeler dışa açıklıkça, gelirleri arttıkça paralelinde kirlilik göstergesinde de artış yaşanmaktadır. Ancak belirli bir gelir düzeyinden sonra bireylerin temiz çevreye olan talepleri artış

göstermekte, dolayısıyla temiz çevre adına birtakım çevresel düzenlemeler ve standartlar uygulanmaya başlanmaktadır. Uygulanacak olan çevresel politikaların başında ise özellikle çevre vergileri gelmektedir.

Daha önce de bahsedildiği gibi Türkiye, OECD ülkeleri içerisinde kişi başına düşen çevre vergisi gelirinde en yüksek paya sahip iken, GSYH içindeki toplam çevre vergisi gelirinde de neredeyse aynı performansa sahip olan bir ülkedir. Türkiye'nin göstermiş olduğu bu performans her ne kadar ülkenin ulusal çevre ve çevre vergisi politikalarına verdiği önemi gösterse de yine de AB ve OCED ülkelerinde uygulanan vergi politikalarına göre farklılıklar göstermektedir. Ferhatoğlu (2003)'nin çalışmasında da belirtildiği gibi, Avrupa Birliği ve OECD ülkelerinde uygulanan çevre vergilerindeki amaç, mal ve hizmetin vergi sonrası fiyatının artması sonucu çevre kirliliğine yol açan faaliyetlerden üretici ve tüketicilerin uzak durmalarını sağlamaktır. Böylelikle çevre vergisi politikaları ile öncelikle "yönlendirme ve denetleme" amacı güdülmektedir. AB ve OECD ülkelerinde ikinci plana atılan mali amaç, Türkiye'de öncelikli amaç haline gelmiştir. Türkiye'de yönlendirmek ve denetlemek amaçlı sadece Çevre Temizlik Vergisi'nin uygulandığı, geriye kalan diğer çevre vergisi uygulamalarında ise öncelik mali amaçlı çevre vergisi şeklinde olduğu ifade edilmektedir.

Çevre temizlik vergisi dışında motorlu taşıtlar vergisi, özel tüketim vergisi, katı atık vergisi ve harçlar gibi çeşitli vergiler de çevresel amaçlarla ilişkilendirilebilir.

### **2.6.1. Çevre Temizlik Vergisi**

Türkiye'de çevrenin korunması adına alınan tek verginin çevre temizlik vergisi olmasına rağmen uygulamada bir takım sıkıntıların yaşandığı söylenebilmektedir. Genel olarak yönlendirme ve denetleme amaçlı olarak uygulanan tek verginin çevre temizlik vergisi olduğu söylene de uygulama yöntemi incelendiğinde mükellefleri çevreye karşı duyarlı davranmaya yönlendirmediğinin ifade edildiğini de görmek mümkündür. Özellikle çöp vergisi olarak da ifade edilen çevre temizlik vergisi, yerel yönetimlere gelir sağlamaktadır.

Belediyeler tarafından toplanan vergi gelirlerinin %10'u Çevre Bakanlığı hesabına aktarılmaktadır. %20'si çöplerin geri dönüşümün sağlanması açısından gerekli olan tesislerin kurulmasında ve işletilmesinde kullanılmaktadır. Geriye kalan kısmının ise çevre temizliği amacıyla kullanılması gerekliliği ifade edilmektedir (Jamali, 2007:324; Değirmendereli, 2003:119-120).

2464 sayılı Belediye Gelirler Kanunu'nun 44. maddesi gereğince konutlara ait çevre temizlik vergisi metreküp başına su tüketim miktarı baz alınarak hesaplanmaktadır. Çevre temizlik vergisinin asıl mükellefleri binaları kullanan kişilerdir. Kullanılan konutların su aboneliğine sahip kişi ya da kurumlar, doğrudan çevre temizlik vergisinin mükellefi kabul edilmektedirler. “*Kullanan öder*” prensibi gereği su bedeli ile birlikte ibraz edilen çevre temizlik vergisi de bu binaları kullanan kişi ya da kurumlar tarafından ödenmektedir. Ancak belediyeler, il özel idareler, milletlerarası kuruluşlar gibi çevre temizlik vergisinden muaf tutulan bazı binalarda kanun gereğince belirtilmiştir. İş yerleri ve diğer amaçlarla kullanılan konutların vergi tutarları bina grup ve derecelerine göre belirlenmektedir (Şenyüz vd., 2013:340).

“*Kullanan öder*” ya da diğer bir deyişle “*kirleten öder*” ilkesi ilk kez OECD tarafından çevre sorunlarının çözüm yollarından biri olarak ortaya konulmuştur. Adından da anlaşılacağı üzere “sebepten olduğu kirliliğin bedelini kirletenin ödemesi” ya da “kirletenin kirlilik maliyetine katlanması” şeklinde yorumlansa da aslında uygulamasının, açıklaması kadar kolay olmadığı aşikardır. Buradaki en temel sorun hangi kirliliğin ya da kirliliğin hangi sonuçlarının nasıl ödettirileceğidir. Kirletenin sebepten olduğu kirliliğin sosyal maliyetine tamamen katlanmasını öngören kirleten öder ilkesi geniş bir açıdan olaya bakmaktadır. Bu durumda dışsallıkların tümüyle içselleştirilmesi söz konusudur. Çünkü kirleten hem kirlenmenin önlenmesi için ortaya çıkan masraflara katlanmak zorunda hem de kirliliğin yol açtığı çevresel zararlardan yükümlü tutulmaktadır. Burada tazmin edilecek zararlar ise sadece insanlar üzerindeki değil doğaya ilişkin zararları da kapsamaktadır.

Kirleten öder ilkesinin dar kapsamdaki bakış açısı ise kirliliği önleme ve gidermenin masraflarına katlanması durumu ile ilişkilidir. Bu tür bir uygulamada ise dışsallıkların kısmen içselleştirilmesi söz konusudur. Çünkü çevresel zararların tazmini boyutu devre dışı bırakılmıştır. Uygulaması ise sadece tek bir kirletene değil kirliliğin neden olduğu maliyetin tüm kirletenlere yayılması şeklinde olmaktadır (Turgut, 1995:617-620).

Çevre vergilerinin tahsisi yanı sıra çevresel harcamaların da dikkate alınması gerekmektedir. Tablo 2.7’de Türkiye’deki çevresel harcamaların boyutu ve dağılımı gösterilmektedir. Girişimcilerin çevresel harcamalarına bakıldığında, 2010 yılında 1.66 milyar TL cari ve 172 milyon TL yatırım harcamaları olmak üzere toplam 1.83 milyar TL olarak gerçekleşmiştir. Sektörlere göre girişimlerin çevresel gelirleri ise 2010 yılında 3.04 milyar TL olarak gerçekleşmiştir. Toplam çevresel gelir içindeki en



yüksek payı ise 1.75 milyar TL ile imalat sanayi sektörü oluşturmaktadır. Türkiye’de en fazla çevre harcaması belediyeler tarafından gerçekleştirilmektedir. 8.37 milyar TL olan çevre harcaması kaleminden ise en yüksek payı 2.92 milyar TL ile atık yönetimi hizmetleri almaktadır (TÜİK, 2010). 2008 yılı kamu sektörü çevresel harcamaları, GSYH içinde %0.42’lik bir paya sahiptir. Sanayi sektörünün çevresel koruma harcamaları ise aynı yıl için GSYH içinde %0.09’luk bir pay içermektedir (Eurostat, 2012; Bekmez ve Nakıpoğlu, 2013).

**Tablo 2.7. Türkiye'de Çevresel Harcamalar (TL)**

	2010
<b>Belediyelerin çevresel harcamaları (atık yönetimi, AR-GE v.b.)</b>	
Cari harcamalar	6 000 372 254
Yatırım harcamaları	2 377 050 291
<b>Toplam</b>	<b>8 377 422 545</b>
<b>Girişimcilerin çevresel harcamaları (imalat sanayi sektörü v.b.)</b>	
Cari harcamalar	1 661 528 896
Yatırım harcamaları	172 261 601
<b>Toplam</b>	<b>1 833 790 497</b>
<b>Kamu kuruluşları ve il özel idarelerinin çevresel harcamaları (gürültü ve vibrasyonun azaltılması v.b.)</b>	
Cari harcamalar	374 347 754
Yatırım harcamaları	1 105 048 582
<b>Toplam</b>	<b>1 479 396 336</b>
<b>Mahalli idare birliklerinin çevresel harcamaları (su hizmetleri v.b.)</b>	
Cari harcamalar	143 621 700
Yatırım harcamaları	240 910 891
<b>Toplam</b>	<b>384 532 591</b>
<b>Organize sanayi bölgelerinin çevresel harcamaları (atık su yönetimi v.b.)</b>	
Cari harcamalar	89 486 569
Yatırım harcamaları	41 689 647
<b>Toplam</b>	<b>131 176 216</b>

**Kaynak:** TÜİK verilerinden tarafımızca derlenmiştir

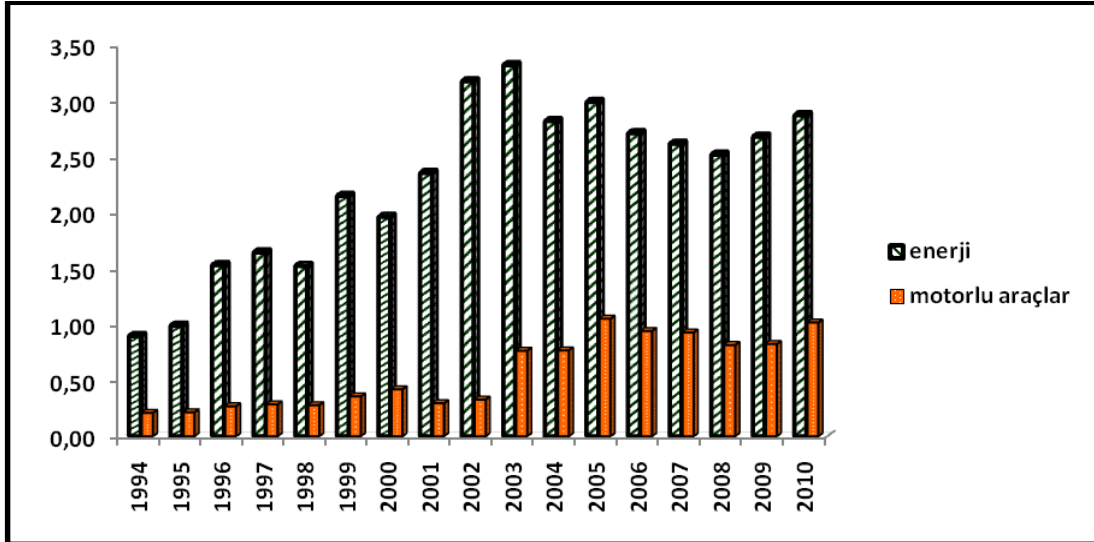
2013 yılında ise 19.3 milyar TL olarak gerçekleştirilen çevresel harcamaların %67.7’sini cari harcamalar oluştururken, %32.3’ünü ise yatırım harcamaları oluşturmaktadır. Toplam çevresel harcamaların %77.4’ü kamu sektörü ve %22.6’sı iş sektörü tarafından gerçekleştirilirken, kamu sektörünün toplam çevresel harcamalar

içindeki en büyük payını %80 ile belediyeler oluşturmaktadır. 2013 yılında toplam çevresel harcamaların gayri safi yurtiçi hasıla içindeki payı %1.2 iken çevresel gelirler ise toplam 15.9 milyar olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2015).

### **2.6.2. Motorlu Taşıtlar Vergisi**

Türkiye’de motorlu taşıtlar üzerinden alınan vergiler yaydığı emisyonlardan ziyade taşıtın motor silindir hacmine göre alınmaktadır. Oysaki Türkiye’de ulaştırma sektörü kirliliğe sebep olan sektörlerin neredeyse başında gelmektedir. OECD raporlarına göre Türkiye’de havaya salınan CO<sub>2</sub> emisyonunun %18’i ulaştırma sektöründen kaynaklanırken, ulaştırma sektöründen kaynaklanan emisyon miktarı ise %87’dir (OECD, 2008:64). Emisyon salınımı yüksek oranlarda olan eski araçların trafikten çekilmesi ve emisyon salınımı daha az olan, yeni teknolojilerle üretilen, daha az yakıt tüketen, çevreye daha az zarar veren araçların teşviki ile temiz çevre adına önemli adımlar atılmaktadır. Ancak bu tür uygulamalar yerine motor silindir hacminden alınan vergilerin çevreyi korumaya yönelik tasarlandığı pek de söylenemez.

OECD ülkelerindeki çevre vergilerinin payındaki azalmanın GSYH’nın birim başına benzin kullanımındaki bir azalma ile ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Yüksek akaryakıt fiyatları diğer mal ve hizmetlerdeki vergilendirmeden daha fazla vergilendirilen motor yakıtları gibi yakıtların kullanımının ikamesine neden olmaktadır. Dolayısıyla GSYH içindeki çevre vergisi payı olarak gelirler azalmaktadır. Vergi oranları, vergi miktarındaki artış üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Motor yakıtlarına, nispeten yüksek vergi uygulayan Türkiye, İngiltere, İsveç gibi ülkeler ile düşük vergi uygulayan Amerika karşılaştırıldığında, yüksek vergi uygulayan ülkelerde GSYH’nın birim başına taşıma yakıtı kullanım seviyesi, düşük vergi uygulayan ülkelere göre daha düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca AB üyesi ülkelerde ise genel olarak kurşunlu benzinden daha yüksek vergi alınırken, kurşunsuz benzinden daha düşük vergi alındığı görülmektedir (OECD, 2008). Şekil 2.9’da ise Türkiye’de motorlu araçlar ve enerjiden elde edilen çevre vergisi gelirlerinin GDP’deki payı gösterilmektedir.



**Şekil 2.9.** Türkiye’de Motorlu Araçlar ve Enerjiden Elde Edilen Çevre Vergisi Gelirleri (% GDP) (OECD verilerinden yararlanılarak tarafımızca oluşturulmuştur)

Şekil 2.9’da Türkiye’nin motorlu araçlar ve enerjiden elde edilen çevre vergisi gelirinin seyri gösterilmektedir. Yıllar itibariyle enerji ve motorlu araçlardan elde edilen çevre vergisi gelirlerinde artış yaşanırken; enerjiden elde edilen çevre vergisi gelirinin motorlu araçlardan elde edilen çevre vergisi gelirinden oldukça fazla olduğu görülmektedir. Dünyada en yüksek petrol vergileri Türkiye’de uygulanırken, benzin ve dizel fiyatları da OECD ülkeleri arasında Türkiye’de en yüksek paya sahiptir. Türkiye uygulamada her ne kadar en yüksek petrol vergisine sahip olan ülke olsa da, bazı motor yakıtlarına ve taşıtlara uygulanan vergiler hava kalitesi üzerinde istenilen düzeyde olumlu gelişmelere yol açmamaktadır. Örneğin düşük kükürtlü dizel yakıtta, yüksek kükürtlü dizel yakıttan daha fazla vergi oranı uygulanmaktadır. Türkiye’de uygulanan çevre politikalarında kullanıcı harçları ve kirlilik ücretleri gibi diğer ekonomik araçlar sınırlı kullanılmaktadır. Ayrıca tüm harçlar genel olarak gelir oluşturma amacına hizmet etmektedir (OECD, 2008:23-167).

### 2.6.3. Özel Tüketim Vergisi

İktisadi süreç içerisinde istisna ve muafiyetler dışında belirli mal ve hizmetler üzerinden maktu veya oransal olarak alınan vergiler özel tüketim vergileridir (Turhan, 1993:260). Avrupa Birliği’nde verginin uygulanma amacı sosyal faydayı sağlama yönünde olduğu için özellikle sağlığa ya da çevreye zararlı mallar üzerinden alınmaktadır. Ancak ülkemizde temel tüketim malları üzerinden de özel tüketim vergisi alındığı bilinmektedir.

Her ne kadar sağlığa ya da çevreye zararlı maddeler ile lüks malların vergilendirilmesi vergi adaletinde önemli bir yere sahip olsa da, çevrenin korunması noktasında özel tkretim vergisinin pek de etkin olmadığı görülmektedir. 2002 tarihinden itibaren yürürlüğe giren özel tkretim vergisinden elde edilen gelirlerin birçok amaca hizmet ettiği görülse de vresel amaç açısından doğrudan kullanılmadığı bilinmektedir (Jamali, 2007:330).

Petrol rnleri üzerinden alınan özel tkretim vergisi (ÖTV) ile çevrenin korunmasına dolaylı da olsa katkı sağlanmaktadır. Aynı zamanda motor silindir hacmine göre değişen oranlarda verginin alınması da daha küçük araçlarının kullanımını sağlayarak evre temizliğini dolaylı yoldan olumlu şekilde etkilemektedir. TV'nin temel amacı lüks malların vergilendirilmesidir. Bunu yaparken ise gelir dağılımında da düzeltici etki yaratmakta ve dolaylı da olsa evre temizliğini olumlu yönde etkilemektedir (Jamali, 2007:330). Ayrıca uygulamada çok fazla karşılaşılmasa da yeni araç satın alımlarında TV indiriminin getirilmesi, hurda araçların piyasadan çekilerek yeni araçların piyasaya sürülmesi evre korunması adına alınan önlemlerden birisi olarak gösterilebilmektedir.

Türkiye'de motorlu taşıtlardan alınan vergiler esas olarak zel Tkretim Vergisi, motorlu taşıtın ilk alınması esnasında uygulanan Katma Değer Vergisi ve aracın kullanımı esnasında periyodik olarak her yıl alınan Motorlu Taşıtlar Vergisinden oluşmaktadır. Türkiye'de genel anlamda her ne kadar karbon emisyonlarının sınırlandırılması noktasında doğrudan bir vergi uygulaması bulunmasa da motor silindir hacmine göre vergilendirmeye geçilmesi ile özel tkretim vergisinde olduğu gibi küçük motorlu araçlar teşvik edilmekte, böylelikle karbon emisyonunun azaltılmasına dolaylı yoldan etki etmektedir. Kısacası bu vergiler vreyi koruma açısından sadece dolaylı yoldan etkili olmaktadır. vresel etkinliğin sağlanması açısından hem motorlu taşıtlar vergisinin hem de özel tkretim vergisinin yeniden düzenlenmesi gerekmektedir (Jamali, 2007:234-331).

#### **2.6.4. Katı Atık Vergisi**

Katı atık vergisinin temel amacı, geri dönüşümün sağlanması ve böylelikle atıkların yeniden kullanımını sağlayarak vresel atıkların azaltılmasına olanak sağlamaktır. Özellikle sentetik ürünler, pil gibi zararlı ve tehlikeli atıklar doğaya bırakıldığında, doğada yok olmaları oldukça uzun yıllar alırken çok büyük vresel bozulmalara da yol açmaktadır. Dolayısıyla uygulanacak olan katı atık vergisinin bu

türlü zararlı maddelerin geri dönüşümünü sağlayacak şekilde uygulanması önem arz etmektedir.

2872 sayılı Çevre Kanunu, 2006 yılı değişikliğiyle çevre kirliliğinin önlenmesi, giderilmesi ve çevrenin korunması için piyasaya dayalı mekanizmalar ile ekonomik araçların kullanılması söz konusu olmuştur. Uygulamada vergi, yenilenebilir enerji kaynaklarının ve temiz teknolojilerin teşviki, kirletme bedelinin alınması gibi mekanizmalar kullanılmaktadır (18132 Sayılı Resmi Gazete, 1983:5912). İlgili kanun gereğince sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda çevrenin korunması için “*kirleten öder*” prensibi benimsenmiştir. Ayrıca temiz teknolojilerin kullanımını özendirme, atıkların geri kazanımı ve tekrar kullanımı yöntemlerinin geliştirilmesi temel alınan yaklaşımlar olarak belirlenmiştir (Bekmez ve Nakıpoğlu, 2013:21-22).

**Tablo 2.8.** Tehlikeli Atık Dağılımı, 2011

Türkiye için tehlikeli atık dağılımı (ton)	
Geri Kazanım	714.466
Bertaraf	91.035
Tesis içi	122.915
Stok	9.943
İhracat	139
<b>Toplam</b>	<b>938.498</b>

**Kaynak:** T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Tehlikeli Atık Bülteni

Çevre kirliliğini önleme adına gerçekleştirilen bir diğer çevre vergisi uygulaması ise katı atık vergisidir. Atık yönetiminde uygulanan vergi uygulamasının temel amacı atıkların geri kazanımının sağlanmasıdır. Tablo 2.8’de 11.10.2013 yılında yayınlanan Türkiye için tehlikeli atık dağılımı verilmiştir. Türkiye’de 2011 yılı tehlikeli atık miktarı maden sektörü atık miktarı hariç toplam 938.498 ton olarak belirlenmiş, bunun 714.466 tonunun geri kazanımı gerçekleştirilmiştir. 91.035 ton’u ise bertaraf edilmiştir. Ancak kimi zaman atıkların bertarafı için gerekli teknik kapasiteye sahip tesisler bulunamamaktadır. Bu durumda söz konusu atıkların ihracı sağlanmakta, böylece atıkların sınırlar ötesine taşınmasına da izin verilmektedir. 2011 yılı için ihraç edilen atık miktarı ise 139 ton’dur (Tehlikeli Atık İstatistikleri, 2011). Ancak atık yönetiminin uygulanmasında da bir takım etkinsizlik sorunu ile yaşanmaktadır. Uygulanan harçlar, belediyeler tarafından temel olarak üretilen asıl atık miktarı ile ilişkilendirilmemektedir. Sadece belediye atık toplama ve imha

maliyetlerinin karşılanması için tahsis edilmektedir (OECD, 2008:167). Bu durumda ise katı atık yönetiminden çevre adına beklenen etki çok da etkin çalışmamaktadır.

### 2.6.5. Harçlar

Özellikle mali amaçlı uygulanan çevre vergilerinden bir diğeri de harçlardır. Uygulama alanlarına bakıldığında genellikle kullanıcı harcı, kirlilik harcı, ürün harcı, idari harçlar ve iyileştirme harcı, gaz salınımının azaltılması adına alınan emisyon harcı şeklinde uygulandığını görmek mümkündür (Ulucak, 2013:6).

“*Kirleten öder*” ilkesi gereğince uygulanan harçlar, genellikle yerel yönetim birimlerince tahsis edilmektedir. Çevreye verilen zararın tazmini amaçlanan bu harçlar, çevre kirliliğine neden olanlardan alınması gereken parasal karşılığı ifade etmektedir.

Kullanıcı harçları adı altında alınan harçlar, çevresel kaynaklardan yararlananların bunun karşılığında parasal bir bedel ödemelerini gerektirmektedir. Yapılan ödeme karşılığında ise çevresel hizmetlerden yararlanma imkanı sunulmaktadır. Su kullanım harcı, trafik sıkışıklığı harcı kullanıcı harçlarına örnek olarak sayılabilmektedir. Ancak genellikle yerel yönetimler tarafından katı atık ve su problemlerinin çözümü noktasında kullanıldıkları için kirliliği azaltıcı yönde bir yönlendirici özelliği taşımamaktadır. Kirlilik harçları ise çevreye doğrudan salınan zararlı maddeler karşılığında yapılan ödemeleri ifade etmektedir. Diğer bir deyişle, çevreye salınan kirletici miktarlarına ve içeriğine dayalı alınan ücretler şeklinde de ifade edilmektedir. Hava emisyonları harcı kirlilik harçlarına örnek olarak gösterilebilir.

Ürün harçları ise üretim sürecinde ya da kullanım sürecinde kirliliğe yol açan ürünlerden tahsis edilen ödemeleri temsil etmektedir. İdari harçların uygulanma yöntemi ise kirletme ruhsatlarının kullandırılması şeklinde olmaktadır. Böylelikle kirlilik üreten bir tesisin kirletme ruhsatı verilmesi ile denetlenme imkanı da doğacaktır. Ancak bu kirletme ruhsatı için ödenecek olan meblağ izlenme ve denetlenme maliyetlerini de kapsamaktadır (Ulucak, 2013:6-8).

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

### **MODEL, MATERYAL ve YÖNTEM**

Bu bölümde analizlerde kullanılan veriler hakkında bilgiler verilmiş ve ekonometrik analizler için kurulan modellerin teorik altyapısına değinilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda kurulan modellerde faydalanılan yöntemler tartışılmıştır.

Çalışmada iki model kurulmuş, her iki modelde de Panel Veri Analizi uygulanmıştır. Birinci model ile büyüme ve dışa açıklığın çevre kirliliği üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. İkinci modelde ise büyüme ve çevre vergilerinin çevre kirliliğine olan etkisi araştırılmış, ayrıca kukla değişken kullanılarak sera gazı emisyonunun sınırlandırılması amacıyla 1997 yılında müzakereleri yapılan, 2005 yılında ise yürürlüğe giren ve bu konuda ilk uluslararası anlaşma olan Kyoto Protokolü'nün çevre kirliliği üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığı test edilmiştir. Çevre vergisi verileri 1994-2012 yılları arasında mevcut iken CO<sub>2</sub> emisyonu verileri ise 2010 yılına kadar hesaplanmıştır. Dolayısıyla örnekleme küçültmemek adına Model I ve Model II ayırımına gidilmiştir.

#### **3.1. MODEL I**

Grossman ve Krueger (1993) tarafından çevre kalitesi ile gelir düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla ortaya konulan Kuznets Eğrisi hipotezine göre ekonomik büyümenin ilk evresinde çevre kirliliğinin artacağı, belli bir gelir seviyesinden sonra ise azalacağı ileri sürülmüştür. Diğer bir değişle çevre kirliliği ile kişi başına gelir arasındaki ilişki başlangıçta pozitif yönlü iken, belirli bir düzeyden sonra negatif yönlü bir seyir izlemektedir. Ancak hipotezin farklı çevresel göstergelerle analiz edilmesi sonucunda bu ilişkinin yönünün beklenilenin dışında çıkabileceğine dair farklı görüşlerde mevcuttur. Aslanidis ve Iranzo (2009)'nun OECD üyesi olmayan ülkeler için yaptıkları çalışmalarında, 1971-1997 döneminde CO<sub>2</sub> emisyonu ve gelir arasındaki ilişkinin hipotezi sonucunda Kuznets Eğrisi'nin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılırken; Markandya vd. (2006) 1850-2001 döneminde

12 Avrupa ülkesi için sülfür emisyonu ile Kuznets hipotezini sınamış ve ters-U ilişkisinin varlığına ulaşmışlardır.

Özellikle gelişmiş ülkelerde çevre duyarlılıkları daha üst düzeyde olduğu için serbest ticaret ile bu ülkelerde barınamayan kirli endüstriler, çevre duyarlılıkları ve politikaları daha düşük seviyede olan ya da hiç bulunmayan gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelere kaymaktadır. Bu noktada ise daha önce bahsedildiği üzere “Kirlilik Sığınağı Hipotezi” kendini göstermekte, gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkeler kirlilik cenneti haline gelmektedir. Cai vd. (2004) ve Cole (2004) çalışmalarında da bahsettikleri gibi kirli endüstriler serbest ticaret ile birlikte gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere kayacak ve daha az ya da eksik çevresel düzenlemelere sahip az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler böylelikle kirlilik yoğun üretimde karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olacaklardır.

(3.1) numaralı model, çalışma boyunca Model I olarak ifade edilmiştir. Model I’de bağımsız değişken olarak kullanılan GDP değişkeni parametresinin gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler açısından ilk evrede pozitif işaretli olması beklenilmektedir. Yukarıda da bahsedildiği gibi ekonomik büyümenin ilk aşamasında kirlilik ve büyüme arasındaki aynı yönlü ilişkiden dolayı böyle bir sonuç beklenilmektedir. Bir diğer bağımsız değişken olan DAE’nin işaretinin ise Kirlilik Sığınağı Hipotezi’nin geçerliliğinin kabulü noktasında gelişmiş ülkeler için negatif, gelişmekte ve az gelişmiş ülkeler için pozitif olması beklenilmektedir.

Bu noktada ekonomik büyümenin ve serbest ticaretin çevre kalitesi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalarla uyumlu olarak Model I aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

$$\ln CO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln DAE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.1)$$

(3.1) numaralı modelde yer alan değişkenler sırasıyla;

$CO_2$  : Kişi başına karbondioksit emisyonunu (metrik ton)

$GDP$  : Gayrisafi Yurtiçi Hasılayı (2005 yılı sabit fiyatlarıyla US\$)

$DAE$  : Dışa açıklık endeksini ifade etmektedir.

Modelde bulunan  $\beta_0$  sabiti; milli gelir ve DAE’nden bağımsız olarak oluşan  $CO_2$  emisyonunu,  $\beta_1$  katsayısı; milli gelirdeki % 1’lik artışın  $CO_2$  emisyonu üzerinde



oluşturduğu yüzdelik etkiyi,  $\beta_2$  katsayısı ise DAE'nin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde oluşturduğu yüzdelik etkiyi ifade etmektedir.

### 3.2. MODEL II

Ekonomik büyüme ve DAE'nin çevre kirliliği üzerindeki etkisi incelendikten sonra ekonomik büyüme ve çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisinin ne olduğunu incelemek amacıyla ikinci model kurulmuştur. Bu noktada ekonomik büyümenin ve çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalarla uyumlu olarak bu çalışmadaki model aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

$$\ln CO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln TAX_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.2)$$

Ayrıca 1997 yılında müzakereleri yapılan Kyoto Protokolü'nün 2005 yılında yürürlüğe girmesi ile birlikte bu protokolün çevre kirliliği üzerinde etkin olup olmadığının araştırılması için (3.2) numaralı modele kukla değişken dahil edilmiştir. Kukla değişkenin kullanıldığı yeni denklem ise aşağıdaki gibidir:

$$\ln CO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln TAX_{it} + \beta_3 dum05_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.3)$$

(3.3) numaralı modelde yer alan değişkenler sırasıyla;

$CO_2$ : Kişi başına karbondioksit emisyonunu (metrik ton)

$GDP$ : Gayrisafi Yurtiçi Hasılayı (2005 yılı sabit fiyatlarıyla US\$)

$TAX$ : Çevre vergisini (vergi gelirleriyle ilgili çevre vergileri, milyon US dolar) ifade etmektedir.

(3.3) numaralı model, çalışma boyunca Model II olarak ifade edilmiştir. Eşitlikte yer alan  $i$ , ( $i = 1,2,3, \dots, 33$ ) OECD ülkelerini;  $t$ , ise ( $t = (1994 - 2010)$ ) dönemi ifade etmektedir.  $dum05$  ise kukla değişkeni simgelemektedir. Eğer çevre kirliliği Kyoto Protokolü'nden etkileniyor ise kukla değişken 1'e, aksi takdirde etkilenmiyor ise 0'a eşittir. Kukla değişken şu şekilde ifade edilmektedir:

$$dum05_t = \begin{cases} 1, t \in (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010) \\ 0, diğer yıllar \end{cases}$$

Model II'de yer alan  $\beta_0$  katsayısı sabiti ifade etmektedir. Milli gelir ve çevre vergisinden bağımsız olarak oluşan CO<sub>2</sub> emisyonunu göstermektedir.  $\beta_1$  katsayısı milli

gelirde meydana gelen %1'lik değişimin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisini gösterirken,  $\beta_2$  katsayısı da çevre vergilerindeki %1'lik değişimin CO<sub>2</sub> emisyonunda oluşturduğu yüzdesel etkiyi ifade etmektedir.

OECD'nin üye ülkelerde uygulanan çevre ile ilgili vergilere dair detaylı bilgilere sahip olması ve bunlarla ilgili veri tabanı oluşturması, modelde OECD ülkelerinin kullanılmasına neden olmuştur. Model II'de OECD ülkeleri için uygulanan çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerinde genel olarak negatif bir etkiye sahip olması beklenilmektedir. Belirli bir gelir seviyesine ulaşıp, çevre bilincine varan ülkelerin daha temiz bir çevre arzusu ile çevre kirliliğinin azaltılması adına gerekli politikaları uygulamaya başlaması sonucu kirliliğin de azalması beklenilmektedir. Morley (2010), 24 AB ülkesi için 1995-2006 yıllarını kapsayan analizinde gelirin çevre kirliliği üzerindeki etkisini negatif etkiye sahip olarak bulurken, çevre vergilerinin de kirlilik üzerindeki ters yönlü ilişkisini tespit etmiştir. Diğer bir değişle, analize dahil edilen AB ülkelerinde çevre vergileri kirlilik üzerinde anlamlı ve negatif bir etkiye sahip olduğunu, bunun ise doğal kaynakların kullanımındaki sınırlı etki ile sağlandığını ifade etmektedir.

### 3.3. MATERYAL

Çalışmada Model I için kullanılan veriler 1960-2010 yıllarını içermekte olup, yıllık bazlı olarak elde edilebilmiştir. Serilerin 2010 yılına kadar olması, CO<sub>2</sub> emisyonu (kişi başına metrik ton) verilerinin eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Dünya Bankası tarafından yayınlanan veriler ise 1960 yılından başlamaktadır. CO<sub>2</sub> emisyonuna ilişkin verileri yayınlayan CDIAC (Carbon Dioxide Information Analysis Center) veritabanı gibi birkaç veritabanı olmasına rağmen, daha sağlıklı olması nedeniyle literatürde ağırlıklı olarak Dünya Bankası veritabanı kullanılmaktadır.

Model I'e konu olan ülkeler, Dünya Bankası'nın kişi başına düşen milli gelir verilerini baz alarak oluşturduğu WorldBank Atlas Metoduna bağlı olarak sınıflandırılan ülke gruplarıdır. Dünya Bankası ülkeleri düşük-gelirli ekonomiler, düşük-orta-gelirli ekonomiler, yüksek-orta-gelirli ekonomiler ve yüksek-gelirli ekonomiler olarak gruplandırmıştır. Model I'de ise düşük-orta-gelirli ekonomiler ile yüksek-orta-gelirli ekonomiler gelişmekte olan ülkeler olarak gruplandırılmıştır. Düşük-gelirli ekonomiler ile yüksek-gelirli ekonomiler ise sırasıyla az gelişmiş ülkeler ve gelişmiş ülkeler olarak gruplandırılmıştır. Gelişmiş ülkeler grubunda 26 ülkenin, gelişmekte olan ülkeler grubunda 29 ülkenin ve az gelişmiş ülkeler grubunda 11

ülkenin verilerine ulaşılabilmektedir. Küresel ısınmanın ana kaynağı olarak kabul edilen ve iklim değişikliği üzerinde önemli bir rol oynayan CO<sub>2</sub> emisyonu, küresel bir kirlenici olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla analizde diğer sera gazı emisyonlarından ziyade CO<sub>2</sub> emisyonunun kullanımı söz konusu olmuştur. CO<sub>2</sub> emisyonu verisinin birçok ülke için mevcut olmamasından ve özellikle de 1960 yılı öncesine ulaşılamamasından dolayı örnekleme küçültmemek adına bu ülkeler seçilmiştir. Analize dahil edilen tüm ülkeler Ek Tablo 3'te gösterilmiştir.

Model I'de kullanılan CO<sub>2</sub> emisyonu, GSYH ve Dışa Açıklık Endeksi (DAE) verileri Dünya Bankası WDI (World Development Indicators) veritabanından elde edilmiştir. İnsan faaliyetleri sonucu yayılan birincil sera gazı olması ve atmosferde en yüksek oranda bulunması nedeniyle en önemli sera gazı olarak kabul edilen CO<sub>2</sub> emisyonu, analizde kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonu metrik ton olarak kullanılmıştır. GSYH verisi ise 2005 yılı sabit fiyatlarıyla US\$ cinsinden analize dahil edilmiştir. 2005 yılı sabit fiyatlarıyla alındığından reelleştirme işlemine gerek duyulmamıştır. Tüm değişkenlerin logaritmaları alınarak analize dahil edilmişlerdir.

Model II'ye konu olan ülkeler ise çevre vergisi uygulayan OECD ülkeleridir. Büyümenin ve çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerine olan etkisinin araştırıldığı Model II'de, 1994-2010 yıllarını kapsayan Panel Veri Analizi yapılmıştır. OECD verilerinden elde edilen çevre vergisi verileri 1994-2012 yılları arasında mevcut olup, son yılların güncellenmediği görülmektedir. Ancak modelde kullanılan kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonu (metrik ton) verisi 2010 yılına kadar mevcut olduğundan dolayı seriler 1994-2010 yılları için analiz edilmektedir. Çevre vergisi (TAX), (vergi gelirleriyle ilgili çevre vergileri, milyon US dolar), CO<sub>2</sub> emisyonu ve büyüme verilerinin logaritmaları alınarak analize dahil edilmişlerdir. Her iki modelde uygulanan ekonometrik analizlerde Eviews 7.1 ekonometrik paket programından faydalanılmıştır.

### **3.4. EKONOMETRİK YÖNTEM**

Çalışmanın yöntem bölümünde dinamik panel veri analizlerine bağlı olarak Panel Eşbütünleşme Testleri ve Panel Nedensellik testleri uygulanmıştır. Modellerde kullanılan tüm değişkenler logaritmik hale getirilmiş, böylece tam logaritmik model kurularak analiz yapılmıştır. Analizde serilerin durağanlığının sınanması amacıyla geliştirilen Panel Birim Kök Testleri tanıtılmış; Birim Kök Testleri sonucunda serilerin aynı seviyeden durağan olmaları durumunda uygulanacak olan Pedroni Eşbütünleşme

Testleri detaylarıyla verilmiştir. Her iki model için de yapılan Panel Eşbütünleşme Testleri sonrasında seçilen ülkelerde CO<sub>2</sub> emisyonunu belirleyen faktörlerin uzun dönemli etkinlik derecelerini belirlemek için Panel FMOLS Tahmincisi test edilmiş, daha sonra ise Panel Nedensellik Testleri uygulanmıştır.

Ekonometrik analizlerde üç çeşit veri kullanılmaktadır. Bu veriler; zaman serisi verileri, kesit verileri ve bu iki veri türünün birleşiminden oluşan karma (panel veri yöntemi / yatay kesit yöntemi) verilerdir (Gujarati, 2010:23-24). Panel veri yöntemleri zaman boyutunun yanı sıra kesit boyutunu da içerdiği için zaman serisi analizlerine dayalı testlere nazaran daha fazla istatistiksel güce sahiptir. Bu özelliğinden dolayı panel veri yöntemleri birim kök ve eşbütünleşme testlerinin gücünü de artırmaktadır (Nazlıoğlu ve Soytas, 2012:1099-1100). DAE ve büyümenin çevre kirliliği üzerindeki etkilerine yönelik yapılan çalışmalarda ise genellikle aynı kesit biriminin zaman içerisinde izlendiği Panel Veri Yöntemi kullanılmaktadır.

Panel Veri Yöntemi şu şekilde ifade edilmektedir (Baltagi, 2011:305-306):

$$y_{it} = a + X'_{it}\beta + u_{it} \quad (3.4)$$

Eşitlikteki  $i$ ; ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) ile yatay kesiti,  $t$ ; ( $t = 1, 2, \dots, T$ ) ile zaman serisini temsil etmektedir.  $a$ , veri miktarını (scalar);  $\beta$ ,  $K \times 1$ 'i ve  $X_{it}$ ,  $K$  açıklayıcı değişkeninin  $it$ 'inci gözlemini ifade etmektedir. Birinci kesitin  $T$  gözlemi, ikinci kesitin  $T$  gözlemini takip etmekte ve  $N$ 'inci kesitin  $T$  gözlemine kadar bu şekilde devam etmektedir.

Hata teriminin bileşenleri ise şu şekilde ifade edilmektedir (Baltagi, 2011:306):

$$u_{it} = \mu_i + v_{it} \quad (3.5)$$

$\mu_i$ ; yatay kesitin spesifik bileşenlerini ifade ederken,  $v_{it}$  ise geriye kalan etkileri göstermektedir. Örneğin  $\mu_i$ , bir kazanç eşitliğindeki bireysel yeteneği, bir üretim fonksiyonundaki yönetsel beceriyi veya sadece bir ülkeye ait olan etkiyi ifade edebilmektedir. Bu etkiler zaman içinde değişmeyen etkilerdir.

Satın alma gücü paritesi, büyüme, yakınsama hipotezi ve uluslararası AR-GE üzerine yapılan çalışmaları ile birlikte yatay kesit verilerin artması sonucu panel veri yöntemi, analizlerde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Serilerin durağanlığının

sınanması amacıyla zaman serisi literatüründe uygulanan çeşitli birim kök testleri panel veri yöntemi için de genişletilmiştir. Zaman serisi regresyon tahminlerinin aksine panel veri tahmini, sahte regresyon riskine karşı parametrelerin gerçek değerinin tutarlı tahminini vermektedir. Çünkü sadece zaman serisi verilerine göre panel çalışmalarındaki veriler daha güçlü sonuçlar vermektedir. Dolayısıyla panel veri kullanarak sahte regresyon sorunu önlenmektedir (Baltagi, 2005:237). Aynı zamanda geleneksel en küçük kareler yöntemi uygulamalarında da değişkenler arasında bütünleşme ilişkisi aranırken, serilerin durağan olmaması sahte regresyon sorununu ortaya çıkarmaktadır.

### 3.4.1. Panel Birim Kök Testleri

Analizlerden elde edilen bulguların istatistiksel anlamlılığını artırmak için özellikle son zamanlarda panel birim kök testlerine dayalı birçok çalışma yapılmıştır (Nazlıoğlu ve Soytaş, 2012:1100). Durağan olmayan serilere dayanılarak yapılan tahminlerde sahte regresyon sorunu yaşanmaktadır. Dolayısıyla analizlerde kullanılan serilerin birim köke sahip olmaması veya durağan olmaları gerekmektedir. Panel veri yöntemi uygulamalarında bu sorunu aşmak için Harris ve Tzavalis, (1999), Maddala ve Wu, (1999), Hadri, (2000), Choi, (2001), Levin, vd., (2002) ve Im, vd., (2003) panel yatay kesitler arasındaki bağımlılığı göz önünde bulunduran çeşitli birim kök testleri geliştirmişlerdir (Baltagi, 2005:239). Çalışmada ise bu testlerden en yaygın kullanılan LLC (Levin-Lin-Chu) ve IPS (Im-Pesaran-Shin) birim kök testleri kullanılmıştır.

#### 3.4.1.1. LLC (Levin, Lin, Chu) birim kök testi

Levin vd. (2002), geliştirdikleri bu testi üç farklı model üzerine kurmuştur. Bu modellerden birincisi sabitsiz modeli ifade ederken, diğerleri sırasıyla sabitli ve sabitli trendli modeli temsil etmektedir:

*Sabitsiz Model,*

$$\Delta y_{it} = \delta y_{it-1} + u_{it} \quad (3.6)$$

*Sabitli Model,*

$$\Delta y_{it} = \alpha_{0i} + \delta y_{it-1} + u_{it} \quad (3.7)$$

*Sabitli Trendli Model,*

$$\Delta y_{it} = \alpha_{0i} + \alpha_{1it} + \delta y_{it-1} + u_{it} \quad (3.8)$$

Hata sürecini temsil eden  $u_{it}$  ise şu şekilde ifade edilmektedir (Levin vd., 2002:4):

$$u_{it} = \sum_{j=1}^{\infty} \theta_{ij} u_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (3.9)$$

LLC tarafından ileri sürülen durum özellikle küçük örneklerde rastlanılan ve dengeden son derece kalıcı sapmalarla birlikte bireysel birim kök testlerinin alternatif hipoteze karşı sınırlı güce sahip olduğu görüşüdür. LLC, her bir yatay kesit için bireysel birim kök testlerinden de güçlü bir birim kök testi önermektedir. Bu teste göre sıfır hipotezinde, her bir bireysel zaman serisi birim kök içerirken alternatif hipotezde her bir zaman serisi durağandır (Baltagi, 2005:240). Dolayısıyla LLC'ye göre testin temel hipotezi şu şekilde ifade edilmektedir:

$H_0$ : Birim Kök İçermektedir

$H_1$ : Birim Kök İçermemektedir

LLC Testinin temel denklemi ise sabitli model dikkate alınarak genelleştirilmiştir (Levin vd., 2002:5-6):

$$\Delta y_{it} = \delta y_{it-1} + \sum_{L=1}^{P_i} \theta_{iL} \Delta y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + e_{it} \quad , \quad m = 1,2,3. \quad (3.10)$$

LLC denklemine göre  $d_{mt}$ ; deterministik değişken vektörünü,  $\alpha_{mi}$  ise katsayı vektörünü ifade etmektedir. Denklemdaki  $P_i$  değeri bilinmediği için LLC testinin uygulanması adına üç aşamadan oluşan bir prosedür önerilmektedir. Prosedürün ilk aşamasında paneldeki her bir seri için ayrı ADF regresyonu uygulanmaktadır. İkinci aşamasında her bir seri için uzun dönem ve kısa dönem standart sapma oranları tahmin edilirken, son aşamasında ise havuzlanmış t istatistiği hesaplanmaktadır.

Birinci aşamada her bir yatay kesit için yukarıda da belirtildiği üzere LLC Testinin temel denklemi uygulanmakta;  $p_i$  gecikme uzunluğunun yatay kesitler arasında farklılaşmasına izin verilmektedir.  $T$  dönemi için maksimum gecikme uzunluğu ( $p_{max}$ ) seçilmektedir. Eğer daha küçük gecikme uzunluğu tercih edilirse  $\theta_{iL}$ 'nin t istatistiği kullanılmaktadır ki bu t istatistikleri boş hipoteze dayalı olarak standart normal dağılıma sahiptir.

Birinci aşamada gecikme uzunluğu ( $p_i$ ) belirlendikten sonra  $\Delta y_{it-L}$  ve  $d_{mt}$  uygun deterministik değişkenler üzerine  $\Delta y_{it}$  ve  $y_{it-1}$  regresyonları uygulanarak  $\hat{e}_{it}$  ve  $\hat{v}_{it-1}$  kalıntıları elde edilmektedir:

$$\hat{e}_{it} = \Delta y_{it} - \sum_{L=1}^{P_i} \hat{\pi}_{iL} \Delta y_{it-L} - \hat{\alpha}_{mi} d_{mt}$$

ve

$$\hat{v}_{it-1} = y_{it-1} - \sum_{L=1}^{P_i} \tilde{\pi}_{iL} \Delta y_{it-L} - \tilde{\alpha}_{mi} d_{mt}$$
(3.11)

$$\hat{v}_{it-1} = y_{it-1} - \sum_{L=1}^{P_i} \tilde{\pi}_{iL} \Delta y_{it-L} - \tilde{\alpha}_{mi} d_{mt}$$
(3.12)

Bu kalıntılar ise  $\tilde{e}_{it} = \frac{\hat{e}_{it}}{\hat{\sigma}_{\epsilon i}}$  ve  $\tilde{v}_{it-1} = \frac{\hat{v}_{it-1}}{\hat{\sigma}_{\epsilon i}}$  hesaplamalarıyla normalize edilmektedir.

İkinci aşamada uzun dönem ve kısa dönem standart sapma oranı hesaplanmaktadır. Birim kökün varlığını kabul eden boş hipoteze dayalı olarak modelin uzun dönem varyansı ise şu şekilde hesaplanmaktadır (Levin vd., 2002:6-7):

$$\hat{\sigma}_{yi}^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T \Delta y_{it}^2 + 2 \sum_{L=1}^{\bar{K}} w_{KL} \left[ \frac{1}{T-1} \sum_{t=2+L}^T \Delta y_{it} \Delta y_{it-L} \right]$$
(3.13)

Varyansın tutarlılığını bozmayacak şekilde elde edilmesi gereken  $\bar{K}$  geçiş gecikmesini,  $L$  ise normal gecikmeyi ifade etmektedir.  $w_{KL} = 1 - \left(\frac{L}{\bar{K}+1}\right)$  formülü kullanılarak Bartlett çekirdeği<sup>1</sup> hesaplanırken,  $s_i = \sigma_{yi}/\sigma_{\epsilon i}$  formülü ile de uzun dönem standart sapma oranı hesaplanmaktadır. Ortalama standart sapma oranı ise  $S_N = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N s_i$  şeklindedir. Bu önemli istatistik üçüncü aşamada t-istatistiğinin ortalamasının ayarlanmasında kullanılmaktadır.

Üçüncü aşamada ise panel test istatistikleri,  $NT$  gözlemine dayalı olarak şu eşitlik kullanılarak hesaplanmaktadır:

$$\tilde{e}_{it} = \delta \tilde{v}_{it-1} + \tilde{\epsilon}_{it}$$
(3.14)

Eşitlikte  $t$ , her yatay kesit için ortalama gözlem sayısını ifade etmektedir.

<sup>1</sup>Newey-West (Bartlett Kernel fonksiyonu) kovaryans matrisinin birçok uygulanabilir değişen varyans ve otokorelasyon tutarlı (HAC) tahmincilerinden birisidir. (HAC, heteroskedasticity ve otokorelasyon tutarlılığıdır). (Baum vd., 2007:473).

### 3.4.1.2. IPS (Im, Pesaran, Shin) birim kök testi

LLC Testi birim kök sınavasını sadece homojen yatay kesitlere uygulamaktadır. Dolayısıyla sadece homojenliği dikkate alması açıdan kısıtlı bir test olarak ifade edilmektedir. IPS (2003) testi ise yatay kesitlerin heterojenliğine izin vermektedir. IPS testi, bireysel birim kök test istatistiklerinin ortalamasına dayalı alternatif test sürecini öneren bir birim kök testidir (Baltagi, 2005:242). Testin temel hipotezi şu şekilde ifade edilmektedir:

$H_0$ : Birim Kök İçermektedir

$H_1$ : Birim Kök İçermemektedir

IPS testine göre sıfır hipotezinin reddedilmesi durumu serilerden bir ya da bir kaçının durağan olduğu anlamına gelmektedir. Trendli ve sabitli regresyon denkleminde dayalı IPS testi şu şekilde ifade edilmektedir (Çetin ve Ecevit, 2010:173):

$$\Delta y_{it} = \mu_i + \beta_i y_{i,t-1} + \sum_{k=1}^{p_i} \theta_{i,k} \Delta y_{i,t-k} + \gamma_i t + \varepsilon_{it} \quad (3.15)$$

Denklemden trend çıkarıldığı takdirde ise sabitli denklem elde edilmektedir. IPS (2003), t istatistiğini her bir yatay kesit için  $t_i = \hat{\beta}_i / sh(\hat{\beta}_i)$  şeklinde hesaplamıştır. Bir sonraki adımda ise  $t_i$ 'lerin ortalamasını alarak  $\bar{Z}$  istatistiğini şu formülle hesaplamıştır:

$$Z = \left( \frac{\sqrt{N}(t - E(t))}{\sqrt{var(t)}} \right) \sim N(0,1) \quad (3.16)$$

Bu formüldeki t değeri ise;

$$t = \frac{1}{N} (\sum_{i=1}^N t_i) \quad (3.17)$$

formülü ile elde edilmektedir (Çetin ve Ecevit, 2010:174).

### 3.4.2. Panel Eşbütünleşme Testleri

Serilerin birim kök sınavası yapıldıktan sonra değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi tespit etmeye yarayan eşbütünleşme testi uygulanmaktadır. Eğer eşbütünleşme testi sonucu değişkenler arasında bütünleşik ilişkinin varlığı söz konusu ise bu durum değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket edeceğini ve kısa dönemde



meydana gelebilecek herhangi bir dengesizliğin de uzun dönemde düzeleceğini göstermektedir (Güvenek ve Alptekin, 2010:180). Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi analiz etmeye yarayan Pedroni (1999) Panel Eşbütünleşme Testi literatürde en sık kullanılan testlerden birisidir.

### ***Pedroni Eşbütünleşme Testi***

Literatürde en sık kullanılan panel eşbütünleşme testlerinden biri Pedroni (1999) tarafından geliştirilmiştir. Pedroni (1999) eşbütünleşme testi sabit etkiler, içsel eğilimin yönünü belirleyen değişkenler ve heterojen dinamikler ile çeşitli durumlara uygun olan test istatistiklerini sağlamaktadır. Aynı zamanda alternatif hipotez altında hem özbağlanımlı (autoregressive) kökler ile uygun testleri içerirken hem de alternatif hipotez altında özbağlanımlı köklerin heterojenliğine izin vermektedir (Pedroni, 1999:654).

Pedroni'nin yaklaşımı McCoskey ve Kao (1998)'nin yaklaşımlarından kesit varsayım trendi ve eşbütünleşik ilişkinin olmadığı yönündeki boş hipotez noktasında farklılık göstermektedir. Dolayısıyla Pedroni testlerinin olumlu özellikleri birden fazla açıklayıcı değişkene izin vermesi, eşbütünleşme vektörünün panelin farklı kısımları boyunca çeşitlenmesi ve kesit birimleri boyunca hataların heterojenliğine izin vermesi şeklinde karşımıza çıkmaktadır (Asteriou ve Hall, 2007:373-374).

Pedroni (1999), değişkenler arasında eşbütünleşik ilişkinin olmadığı yönündeki boş hipoteze karşı yedi farklı eşbütünleşme istatistiği önermiştir (Nazlıoğlu ve Soytaş, 2012:1101). Bu yedi istatistiğin dört tanesi panel eşbütünleşme istatistikleri, diğer üçü ise grup ortalamasının eşbütünleşme istatistikleridir (Pedroni, 1999:657).

Toplam dört testin bulunduğu birinci kategori test istatistiklerinin ilki, parametrik olmayan varyans oranı istatistiğinin bir çeşididir. İkincisi Phillips-Perron (PP) rho istatistiğine benzer parametrik olmayan bir istatistiktir. Üçüncü istatistik PP t istatistiğine benzeyen bir istatistiktir. Aynı zamanda bu istatistik de parametrik değildir. Panel eşbütünleşme istatistiklerinin ilk kategorisinin son ve dördüncü istatistiği ise Augmented Dickey Fuller (ADF) t istatistiğine benzeyen, parametrik bir istatistiktir. Bu dört testin her biri verilerin toplanış sürecine bağlı olarak güç özellikleri ve küçük örneklem açısından karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduklarını göstermektedir. İkinci kısımdaki grup ortalamasının eşbütünleşme istatistiklerinden birincisi PP rho istatistiğine, ikincisi PP t istatistiğine, üçüncüsü ise ADF t istatistiğine

benzer özelliktedirler. Bu üç istatistiğin karşılaştırmalı üstünlüğü de verilerin toplanış sürecine bağlıdır (Pedroni, 1999:658).

Pedroni yedi istatistiğin örnek özelliklerini Monte Carlo simülasyonu ile araştırmış ve panelin zaman boyutunun az olması durumunda panel ADF t ve grup ADF t istatistiklerinin iyi sonuçlar verdiğini belirtmiştir (Kök ve Şimşek, 2006:7).

Pedroni (1999)'ye göre yedi test istatistiğini hesaplamadan önce kullanılan panel eşbütünlüğün genel regresyonu şu şekilde ifade edilmektedir:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \delta_i t + \beta_{1i} x_{1i,t} + \beta_{2i} x_{2i,t} + \dots + \beta_{Mi} x_{Mi,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.18)$$

$t$ , paneldeki zaman boyutunu;  $i$ , yatay kesit boyutunu,  $M$  ise regresyondaki değişken sayısını ifade etmektedir.

Pedroni, yedi eşbütünlük istatistiğini hesaplamak için öncelikle bir takım aşamaları takip etmiştir. Birinci aşamada, panel eşbütünlüğün genel regresyon tahminini yapmıştır. Regresyona dahil edilmesi gereken sabitin, zaman trendinin ve ortak kukla değişkenlerin regresyona dahil edildiğinden emin olduktan sonra kalıntıları ( $\hat{\varepsilon}_{i,t}$ ) daha sonra kullanmak için hesaplamıştır.

İkinci aşamada, her bir kesit için orijinal serilerin farkları alınmıştır.  $\Delta y_{i,t} = b_{1i} \Delta x_{1i,t} + b_{2i} \Delta x_{2i,t} + \dots + b_{Mi} \Delta x_{Mi,t} + n_{i,t}$  şeklinde farklılaşmış her regresyon için kalıntıları hesaplamıştır.

Üçüncü aşamada, Newey-West (1987) tahmincisi gibi herhangi bir Kernel tahmincisini kullanarak bir önceki adımdaki  $\hat{n}_{i,t}$ 'nin uzun dönem varyansı olan  $\hat{L}_{11i}^2$ 'yi hesaplamıştır. Dördüncü aşamada ise ilk adımda elde edilmiş olan orijinal eşbütünlük regresyonun kalıntılarını  $\hat{\varepsilon}_{i,t}$  parametrik ve parametrik olmayan istatistikler için iki farklı şekilde kullanmıştır. Parametrik olmayan istatistikler için  $\hat{\varepsilon}_{i,t} = \hat{\gamma}_i \hat{\varepsilon}_{i,t-1} + \hat{u}_{i,t}$  tahmin edilmiş; elde edilen kalıntıları kullanılarak  $\hat{u}_{i,t}$ 'nin uzun dönem varyansı hesaplanmıştır. Elde edilen varyans ( $\hat{\sigma}_i^2$ ) ile  $\hat{\lambda}_i = \frac{1}{2}(\hat{\sigma}_i^2 - \hat{s}_i^2)$  formülünü hesaplamıştır. Formüldeki  $s_i^2$ ;  $u_{i,t}$ 'nin basit varyansını ifade etmektedir. Parametrik istatistiklerin tahmini için ise  $\hat{\varepsilon}_{i,t} = \hat{\gamma}_i \hat{\varepsilon}_{i,t-1} + \sum_{k=1}^{K_i} \hat{\gamma}_{i,k} \Delta \hat{\varepsilon}_{i,t-k} + \hat{u}_{i,t}^*$  formülü uygulanıp, kalıntılar kullanılarak  $\hat{u}_{i,t}^*$ 'nin basit varyansı hesaplanmıştır. Bu doğrultuda yedi farklı istatistik ve hesaplanış formülleri aşağıda verilmiştir (Pedroni, 1999:660).

Paneldeki “within” ve “between” etkilerini kapsayabilmesi için sunulan yedi farklı eşbütünleşme testinin ilk kategorisindeki "within" boyutunda havuzlanmış dört testi aşağıdaki gibidir (Asteriou ve Hall, 2007:374, Pedroni, 1999:660):

i) *Panel v-istatistiği*

$$T^2 N^{3/2} Z_{\hat{v}_{N,T}} = T^2 N^{3/2} \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \quad (3.19)$$

ii) *Panel rho-istatistiği*

$$T\sqrt{N} Z_{\hat{\rho}_{N,T-1}} = T\sqrt{N} \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i) \quad (3.20)$$

iii) *Panel t-istatistiği (parametrik olmayan)*

$$Z_{t_{N,T}} = \left( \hat{\sigma}_{N,T}^2 \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i) \quad (3.21)$$

iv) *Panel t-istatistiği (parametrik)*

$$Z_{t_{N,T}}^* = \left( \hat{\sigma}_{N,T}^{*2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^{*2} \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} (\hat{e}_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{i,t}^*) \quad (3.22)$$

Yedi farklı eşbütünleşme testinin ikinci kategorisindeki “between” boyutunda yer alan diğer üç test ise şu şekildedir (Asteriou ve Hall, 2007:374, Pedroni, 1999:660):

v) *Grup rho-istatistiği*

$$TN^{-1/2} \tilde{Z}_{\hat{\rho}_{N,T-1}} = TN^{-1/2} \sum_{i=1}^N \left( \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i) \quad (3.23)$$

vi) *Grup t-istatistiği (parametrik olmayan)*

$$N^{-1/2} \tilde{Z}_{t_{N,T}} = N^{-1/2} \sum_{i=1}^N \left( \hat{\sigma}_i^2 \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i) \quad (3.24)$$

vii) *Grup t-istatistiği (parametrik)*

$$N^{-1/2} \tilde{Z}_{t_{N,T}}^* = N^{-1/2} \sum_{i=1}^N \left( \sum_{t=1}^T \hat{s}_i^{*2} \hat{e}_{i,t-1}^{*2} \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{i,t}^* \quad (3.25)$$

Pedroni testinde tahmin edilen regresyon, özet hali ile şu şekildedir;

$$e_{i,t} = \gamma_i e_{i,t-1} + \sum_{k=1}^K \gamma_{i,k} \Delta e_{i,t-k} + u_{i,t}^* \quad (3.26)$$

### 3.4.3. Panel Eşbütünleşme Tahmincileri

Değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin varlığı test edildikten sonraki adım uzun dönem parametrelerin hesaplanmasıdır. Panel eşbütünleşme parametrelerini tahmin etmek amacıyla Panel OLS, Panel FMOLS (Panel Fully Modified Ordinary Least Squares) ve Panel DOLS (Panel Dynamic Ordinary Least Squares) tahmincileri geliştirilmiştir (Erdem vd., 2010:541). Pedroni (2000), panel eşbütünleşme tahmincilerinden hangisinin kullanılması gerektiğine panel eşbütünleşme testindeki yedi istatistik boyutu altında inceleyerek karar vermekte;

Panel FMOLS tahmincisinin görece olarak daha küçük örneklerde daha doğru sonuçlar verdiğini ifade etmektedir.

Çalışmada ülkeler Model I için gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler, Model II için ise sadece OECD ülkeleri olarak küçük örneklemere ayrılıp analiz edileceği için Panel FMOLS tahmincisiinden yararlanılmıştır.

### ***Panel FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Squares) Tahmincisi***

Panel FMOLS tahmincisi ile hata teriminin, sabit terimin ve açıklayıcı değişkenlerin farkları arasındaki muhtemel korelasyon hesaba katılmakta, bireysel kesitler arasında büyük ölçüde heterojenliğe izin verilmektedir. Bu yöntemdeki parametrik olmayan uyarılama, otokorelasyon ve içsellik problemini düzeltmektedir. Aynı zamanda uyarlanmış bağımlı değişkenin bağımsız değişkenler üzerine regres edilmesi ile uzun dönemli katsayılar tahmin edilmekte, grup tahminlerinin ortalamalarının hesaplanması ile de ortalama grup FMOLS tahmincisi uzun dönem katsayıları elde edilmektedir. Pedroni (2000), Monte Carlo simülasyonlarını deneyerek bu testin küçük örneklemeler üzerindeki gücünü test etmiş ve FMOLS tahmincisinin küçük örneklemelerdeki gücünün iyi olduğunu belirtmiştir.

Pedroni, panel eşbütünleşmenin genel denklemi aşağıdaki gibidir (Basher ve Mohsin, 2004:163-164):

$$y_{i,t} = a_i + \beta x_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (3.27)$$

$$x_{i,t} = x_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.28)$$

Hata terimi  $\varepsilon_{i,t} = (\mu_{i,t}, \varepsilon_{i,t})'$  nin asimptotik kovaryans matrisi olan  $\Omega_i$  ile birlikte durağan olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda paneldeki her yatay kesit için değişkenler,  $\beta$  eşbütünleşme vektörü ile eşbütünleşiktir. Panel FMOLS tahmincisi  $\beta$  ise aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Basher ve Mohsin, 2004:164):

$$\beta_{NT}^* = N^{-1} \sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)^2)^{-1} (\sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i) Y_{it}^* - T \hat{\tau}_i) \quad (3.29)$$

Ayrıca denklemde bulunan

$$Y_{it}^* = (Y_{it} - \bar{Y}_i) - \frac{\hat{\lambda}_{21i}}{\hat{\lambda}_{22i}} \Delta x_{it}, \quad (3.30)$$

$$\hat{\tau}_i = \hat{\Gamma}_{21i} + \hat{\Omega}_{21i}^0 - \frac{\hat{\lambda}_{21i}}{\hat{\lambda}_{22i}} (\hat{\Gamma}_{22i} + \hat{\Omega}_{22i}^0) \quad (3.31)$$

hesaplamalarıyla bulunmaktadır (Basher ve Mohsin, 2004:164).

### 3.4.4. Panel Nedensellik Testleri

İki aşamalı Engel ve Granger (1987)'ın ilk aşamasında kalıntıların tahminini yapmak için uzun dönemli denklem tahmin edilmektedir (Apergis ve Payne: 2010:1423-1424).

Eşbütünlük değişkenler dikkate alındığında, Pesaran vd. (1999) panel vektör hata düzeltme modelini Granger Nedensellik testlerini uygulamak için tahmin etmektedir (Apergis ve Payne, 2010:1424). Çünkü eşbütünlük ilişkisi değişkenler arasında nedensellik etkileşiminin olduğunu ifade etmektedir. Eğer değişkenler eşbütünlük ise, bir gecikmeli hata düzeltme terimi ile VAR modeli uygulanarak Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) tahminine ihtiyaç vardır (Ağır, vd. 2011:453).

Model I için uzun dönemli denklem aşağıda belirtilmiştir:

$$CO_{2it} = \alpha_i + \delta_{it} + \gamma_{1i}GDP_{it} + \gamma_{2i}DAE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.32)$$

Model II için uzun dönemli denklem ise 3.33 nolu denklemde gösterilmiştir:

$$CO_{2it} = \alpha_i + \delta_{it} + \gamma_{1i}GDP_{it} + \gamma_{2i}TAX_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.33)$$

Eşitliklerde yer alan  $i$ , ( $i = 1, \dots, N$ ) yatay kesiti;  $t$ , ( $t = 1, \dots, T$ ) ise zamanı ifade etmektedir.  $\alpha_i$ , ülkeye özgü sabit etkiler olasılığını;  $\delta_i$ , deterministik trendleri göz önüne almaktadır.  $\varepsilon_{it}$  ise uzun dönemli ilişkiden sapmaları temsil eden kalıntıları göstermektedir.

Engel ve Granger (1987)'ın ikinci aşamasında ise hata düzeltme model olarak yukarıdaki eşitlikteki gecikmeli kalıntılar tanımlanmaktadır (Apergis ve Payne: 2010:1423-1424). Dinamik hata düzeltme modeli Model I için aşağıdaki gibi tahmin edilmektedir:

$$\Delta CO_{2it} = \alpha_{1j} + \sum_{k=1}^q \theta_{11ik} \Delta CO_{2it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{12ik} \Delta GDP_{it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{13ik} \Delta DAE_{it-k} + \gamma_{1i} \varepsilon_{it-1} + u_{1it} \quad (3.34)$$

$$\Delta GDP_{it} = \alpha_{2j} + \sum_{k=1}^q \theta_{21ik} \Delta CO_{2it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{22ik} \Delta GDP_{it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{23ik} \Delta DAE_{it-k} + \gamma_{2i} \varepsilon_{it-1} + u_{2it} \quad (3.35)$$

$$\Delta DAE_{it} = \alpha_{3j} + \sum_{k=1}^q \theta_{31ik} \Delta CO_{2it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{32ik} \Delta GDP_{it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{33ik} \Delta DAE_{it-k} + \gamma_{3i} \varepsilon_{it-1} + u_{3it} \quad (3.36)$$

Model II için tahmin edilen dinamik hata düzeltme modeli ise aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$\Delta CO_{2it} = \alpha_{1j} + \sum_{k=1}^q \theta_{11ik} \Delta CO_{2it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{12ik} \Delta GDP_{it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{13ik} \Delta TAX_{it-k} + \gamma_{1i} \varepsilon_{it-1} + u_{1it} \quad (3.37)$$

$$\Delta GDP_{it} = \alpha_{2j} + \sum_{k=1}^q \theta_{21ik} \Delta CO_{2it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{22ik} \Delta GDP_{it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{23ik} \Delta TAX_{it-k} + \gamma_{2i} \varepsilon_{it-1} + u_{2it} \quad (3.38)$$

$$\Delta TAX_{it} = \alpha_{3j} + \sum_{k=1}^q \theta_{31ik} \Delta CO_{2it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{32ik} \Delta GDP_{it-k} + \sum_{k=1}^q \theta_{33ik} \Delta TAX_{it-k} + \gamma_{3i} \varepsilon_{it-1} + u_{3it} \quad (3.39)$$

Eşitliklerde yer alan  $\Delta$ ; birinci dereceden farkı,  $q$ ; optimal gecikme uzunluğunu,  $u$  ise ilişkisiz hata terimini ifade etmektedir (Apergis ve Payne: 2010:1424). Yukarıdaki eşitlikler kısa ve uzun dönemli nedenselliklerin belirlenmesini sağlayan eşitliklerdir. Bir değişkenden diğer değişkene olan kısa dönemli nedensellik birinci dereceden değişkenler üzerinde sıfır kısıtlama uygulanarak Wald Testi ile test edilmektedir.

Model I için kısa dönem nedensellik hipotezi şu şekildedir ve sıfır hipotezi değişkenler arasında nedensellik ilişkisi yoktur şeklindedir:

$$H_{01}: \theta_{12i_1} = \theta_{12i_2} = \dots = \theta_{12i_q} = 0 \rightarrow GDP'den CO_2'ye nedensellik yoktur$$

$$H_{01}: \theta_{13i_1} = \theta_{13i_2} = \dots = \theta_{13i_q} = 0 \rightarrow DAE'den CO_2'ye nedensellik yoktur$$

$$H_{02}: \theta_{21i_1} = \theta_{21i_2} = \dots = \theta_{21i_q} = 0 \rightarrow CO_2'den GDP'ye nedensellik yoktur$$

$$H_{02}: \theta_{23i_1} = \theta_{23i_2} = \dots = \theta_{23i_q} = 0 \rightarrow DAE'den GDP'ye nedensellik yoktur$$

$$H_{03}: \theta_{31i_1} = \theta_{31i_2} = \dots = \theta_{31i_q} = 0 \rightarrow CO_2'den DAE'ye nedensellik yoktur$$

$$H_{03}: \theta_{32i_1} = \theta_{32i_2} = \dots = \theta_{32i_q} = 0 \rightarrow GDP'den DAE'ye nedensellik yoktur$$

Model II için kısa dönem nedensellik hipotezi şu şekildedir ve sıfır hipotezi değişkenler arasında nedensellik ilişkisi yoktur şeklindedir:

$$H_{01}: \theta_{12i_1} = \theta_{12i_2} = \dots = \theta_{12i_q} = 0 \rightarrow GDP'den CO_2'ye nedensellik yoktur$$

$$H_{01}: \theta_{13i_1} = \theta_{13i_2} = \dots = \theta_{13i_q} = 0 \rightarrow TAX'den CO_2'ye nedensellik yoktur$$

$$H_{02}: \theta_{21i_1} = \theta_{21i_2} = \dots = \theta_{21i_q} = 0 \quad \rightarrow CO_2 \text{ 'den } GDP \text{ 'ye nedensellik yoktur}$$

$$H_{02}: \theta_{23i_1} = \theta_{23i_2} = \dots = \theta_{23i_q} = 0 \quad \rightarrow TAX \text{ 'den } GDP \text{ 'ye nedensellik yoktur}$$

$$H_{03}: \theta_{31i_1} = \theta_{31i_2} = \dots = \theta_{31i_q} = 0 \quad \rightarrow CO_2 \text{ 'den } TAX \text{ 'e nedensellik yoktur}$$

$$H_{03}: \theta_{32i_1} = \theta_{32i_2} = \dots = \theta_{32i_q} = 0 \quad \rightarrow GDP \text{ 'den } TAX \text{ 'e nedensellik yoktur}$$

Uzun dönemli nedensellik ise hata terimi katsayısının ( $\gamma$ ) t istatistiğinin istatistiksel olarak anlamlılığı ile incelenmektedir (Ağır vd. 2011:453).

Model I için uzun dönem nedensellik hipotezi şu şekildedir:

$$H_{01}: \gamma_{1i} = 0 \quad \rightarrow DAE \text{ ve } GDP \text{ 'den } CO_2 \text{ 'ye nedensellik yoktur}$$

$$H_{02}: \gamma_{2i} = 0 \quad \rightarrow DAE \text{ ve } CO_2 \text{ 'den } GDP \text{ 'ye nedensellik yoktur}$$

$$H_{03}: \gamma_{3i} = 0 \quad \rightarrow CO_2 \text{ ve } GDP \text{ 'den } DAE \text{ 'ye nedensellik yoktur}$$

Model II için uzun dönem nedensellik hipotezi şu şekildedir:

$$H_{01}: \gamma_{1i} = 0 \quad \rightarrow GDP \text{ ve } TAX \text{ 'den } CO_2 \text{ 'ye nedensellik yoktur}$$

$$H_{02}: \gamma_{2i} = 0 \quad \rightarrow CO_2 \text{ ve } TAX \text{ 'den } GDP \text{ 'ye nedensellik yoktur}$$

$$H_{03}: \gamma_{3i} = 0 \quad \rightarrow CO_2 \text{ ve } GDP \text{ 'den } TAX \text{ 'e nedensellik yoktur}$$

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Bu bölümde ilk olarak Model I’de analiz edilen gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeleri için elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Ardından Model II’de kullanılan OECD ülkeleri için elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Çalışmada kurulan her iki model için öncelikle Birim Kök Testleri yapılmıştır. Daha sonra değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığının araştırılması için Pedroni Eşbütünleşme Testi, uzun dönem tahmin sonuçlarına ulaşabilmek için ise Panel FMOLS Tahmincisi uygulanmış, her ülke için parametre değerlerine ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada kısa ve uzun dönem nedenselliklerin belirlenmesini sağlayan eşitlikler elde edilmiş olup, Panel Nedensellik testi sonuçları elde edilmiştir.

#### **4.1. MODEL I İÇİN ANALİZ SONUÇLARI**

Ekonomik büyüme ve DAE’nin çevre kirliliği üzerindeki etkilerinin test edildiği Model I’de öncelikle Birim Kök Testleri yapılmıştır. Her şeyden önce analizin güvenilirliği açısından, analizde kullanılan değişkenlerin birim köke sahip olup olmadıklarının araştırılması gerekmektedir. Dolayısıyla çalışmada öncelikli olarak Birim Kök Testlerine yer verilmiştir.

##### **4.1.1. Model I İçin Panel Birim Kök Testleri**

Çalışmada değişkenlerin durağanlık sınamasını test etmek için literatürde oldukça yaygın olarak kullanılan LLC ve IPS Panel Birim Kök Testleri kullanılmıştır. Model I gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler için analiz edildiğinden dolayı her ülke grubu için de ayrı ayrı birim kök testleri uygulanmıştır.

Model I’de gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler için yapılan LLC ve IPS Panel Birim Kök Testleri Tablo 4.1’de gösterilmektedir.



**Tablo 4. 1.** Ülke Grupları İçin Panel Birim Kök Testleri: Model I

Değişken	Gelişmiş Ülkeler				Gelişmekte Olan Ülkeler				Az Gelişmiş Ülkeler			
	LLC		IPS		LLC		IPS		LLC		IPS	
	Sabit	Sabit&trendli	Sabit	Sabit&trendli	Sabit	Sabit&trendli	Sabit	Sabit&trendli	Sabit	Sabit&trendli	Sabit	Sabit&trendli
<i>LCO<sub>2</sub></i>	-13.387 (0.000)	-4.564 (0.000)	-7.860 (0.000)	-1.130 (0.129)	-4.213 (0.000)	-2.476 (0.007)	-2.820 (0.002)	0.197 (0.578)	-1.491 (0.068)	0.197 (0.578)	-1.232 (0.109)	-0.271 (0.393)
<i>LGDP</i>	-16.674 (0.000)	-3.305 (0.005)	-8.065 (0.000)	0.665 (0.747)	-2.694 (0.003)	-2.154 (0.016)	3.372 (0.999)	1.228 (0.890)	2.702 (0.996)	-0.165 (0.434)	5.516 (1.000)	2.353 (0.991)
<i>LDAE</i>	-2.740 (0.003)	-3.906 (0.000)	0.415 (0.661)	-2.980 (0.001)	-1.144 (0.126)	-1.351 (0.089)	-1.669 (0.048)	-2.851 (0.002)	-2.641 (0.004)	-1.463 (0.072)	-2.309 (0.010)	-1.958 (0.025)
<i>ΔLCO<sub>2</sub></i>	-28.249 (0.000)	-33.178 (0.000)	-28.171 (0.000)	-32.803 (0.000)	-17.313 (0.000)	-16.719 (0.000)	-20.812 (0.000)	-19.850 (0.000)	-9.225 (0.000)	-7.481 (0.000)	-15.741 (0.000)	-14.440 (0.000)
<i>ΔLGDP</i>	-18.488 (0.000)	-20.472 (0.000)	-17.600 (0.000)	-19.337 (0.000)	-16.154 (0.000)	-16.729 (0.000)	-16.890 (0.000)	-16.388 (0.000)	-9.522 (0.000)	-8.971 (0.000)	-12.918 (0.000)	-12.806 (0.000)
<i>ΔLDAE</i>	-34.674 (0.000)	-34.448 (0.000)	-31.482 (0.000)	-30.542 (0.000)	-23.324 (0.000)	-21.717 (0.000)	-25.581 (0.000)	-23.722 (0.000)	-16.027 (0.000)	-15.436 (0.000)	-18.419 (0.000)	-17.567 (0.000)

Δ: Serilerin birinci farkını ifade etmektedir. Parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir. LLC Testi hesaplanırken Newey-West bant genişliği seçimi ile birlikte Bartlett Kernel yöntemi kullanılmıştır. Maksimum gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir.

Gelişmiş ülkeler için LLC Panel Birim Kök Testi sonuçlarına göre CO<sub>2</sub> değişkeni sabitli ve trendli olarak düzey değerlerinde durağan iken, IPS testine göre sabitli olarak durağan, sabitli ve trendli olarak ise birim kökün varlığı söz konusudur. GDP değişkeni de CO<sub>2</sub> değişkeni gibi IPS testine göre sabitli ve trendli olarak bakıldığında durağan değildir. DAE değişkeni ise IPS testine göre sabitli olarak düzeyde durağan değil iken sabitli ve trendli olarak durağandır. Nazlıoğlu ve Soytaş (2012)'da belirtildiği üzere serilerin sadece bir birim kök testine göre durağan olmaları yeterli olmayıp, fark alma işleminin uygulanması ve böylelikle analizde kullanılan diğer tüm birim kök testlerinde de durağan olan serilerle çalışılması gerektiği ifade edilmiştir. Dolayısıyla serilerin düzey değerlerinde hem homojenliği göz önünde bulunduran LLC Birim Kök Testinde, hem de heterojenliği göz önünde bulunduran IPS Birim Kök Testinde durağan olması gerekmektedir. Fark alma işlemi gerçekleştirilmiş, tüm değişkenlerin I(1) düzeyinde hem LLC hem de IPS testi sonuçlarına göre durağan olduğu gözlemlenmiştir.

Gelişmekte olan ülkeler için yapılan birim kök testi sonuçlarına bakıldığında, logaritmaları alınmış olan serilerden CO<sub>2</sub> değişkeninin sadece IPS testinde sabit ve trendli olarak birim köke sahip olduğu görülmektedir. GDP değişkeni ise LLC testi sonuçlarına göre hem sabitli, hem de sabitli ve trendli olarak düzey değerlerinde durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. IPS testine göre ise düzey değerlerinde birim kökün varlığı tespit edilmiştir. DAE değişkeninin LLC testi sonuçlarına göre sabitte birim köke sahip iken, IPS testi sonuçlarına göre düzeyde durağandır denilebilir. Fark alma işlemi sonucunda ise tüm değişkenlerin LLC ve IPS testi sonuçlarına göre I(1) düzeyinde durağan oldukları görülmektedir.

Az gelişmiş ülkeler için LLC ve IPS birim kök testlerine bakıldığında ise GDP değişkeni her iki birim kök testinde de düzeyde durağan değildir. CO<sub>2</sub> değişkeni LLC testinde sabitli ve trendli olarak birim kökün varlığını ifade ederken, IPS testi sonuçlarında da değişkenin durağan olmadığı görülmektedir. DAE değişkeni için ise her iki test sonuçlarına göre serilerin düzeyde durağan olduğu söylenebilir. Ancak daha öncede bahsedildiği üzere serilerin sadece bir birim kök testine göre durağan olmaları yeterli olmadığından dolayı fark alma işlemi gerçekleştirilmiş, tüm değişkenler her iki birim kök testi için de I(1) düzeyinde durağanlaştırılmıştır.

#### 4.1.2. Model I için Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Model I için Pedroni (1999) tarafından geliştirilen Panel Eşbütünleşme Testi gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler için değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını incelemek amacıyla kullanılmıştır. Pedroni tarafından bu test için geliştirilen yedi istatistik söz konusudur. Buna göre yedi istatistiğin de yer aldığı Pedroni Eşbütünleşme Testi sonuçları gelişmiş ülkeler için Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.2.** Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Gelişmiş Ülkeler		
	İstatistik	Olasılık
Panel v istatistiği	4.607	0.00
Panel rho istatistiği	-8.450	0.00
Panel PP istatistiği	-10.848	0.00
Panel ADF istatistiği	-10.882	0.00
Grup rho istatistiği	-0.599	0.27
Grup PP istatistiği	-2.410	0.01
Grup ADF istatistiği	-2.726	0.00

Gelişmiş ülkeler için elde edilen eşbütünleşme sonuçlarına göre Grup rho istatistiği eşbütünleşme ilişkisinin varlığını reddetse de, diğer altı test istatistiği için eşbütünleşme ilişkisinin varlığı yönünde güçlü bir kanıt söz konusudur ve eşbütünleşme yoktur şeklindeki  $H_0$  hipotezinin reddedildiği görülmektedir.

Tablo 4.3'te gelişmekte olan ülkeler için yapılan eşbütünleşme testi sonuçları yer almaktadır:

**Tablo 4.3.** Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Gelişmekte Olan Ülkeler		
	İstatistik	Olasılık
Panel v istatistiği	-0.433	0.67
Panel rho istatistiği	-4.871	0.00
Panel PP istatistiği	-7.204	0.00
Panel ADF istatistiği	-6.814	0.00
Grup rho istatistiği	-2.485	0.01
Grup PP istatistiği	-5.005	0.00
Grup ADF istatistiği	-3.572	0.00

Gelişmekte olan ülkeler için eşbütünleşme sonuçlarına bakıldığında her ne kadar Panel v istatistiği eşbütünleşme ilişkisini yok saysa da Panel rho, Panel PP, Panel

ADF, Grup rho, Grup PP ve Grup ADF test istatistiklerine göre eşbütünleşmenin varlığı görülmektedir.

Tablo 4.4'te ise az gelişmiş ülkelerin Panel Eşbütünleşme Testi sonuçları yer almaktadır:

**Tablo 4.4.** Az Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Az Gelişmiş Ülkeler		
	İstatistik	Olasılık
Panel v istatistiği	-0.455	0.67
Panel rho istatistiği	-0.979	0.16
Panel PP istatistiği	-2.582	0.00
Panel ADF istatistiği	-1.790	0.03
Grup rho istatistiği	-1.701	0.04
Grup PP istatistiği	-3.860	0.00
Grup ADF istatistiği	-2.959	0.00

Az gelişmiş ülkeler açısından bakıldığında Panel v ve Panel rho istatistikleri dışında anlamlı olan diğer beş test de eşbütünleşmenin varlığını kanıtlamaktadır. Panel v ve Panel rho test istatistikleri eşbütünleşme ilişkisinin olmadığına işaret etmektedir. Ancak genel olarak anlamlı olan test istatistikleri eşbütünleşmenin varlığının güçlü kanıtlarıdır.

#### 4.1.3. Model I İçin Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları

Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin analiz edilmesinden sonrasında Pedroni (2000) tarafından geliştirilen ve değişkenlerin uzun dönemli katsayılarının tahmininde kullanılan FMOLS tahmincisi kullanılmıştır. Küçük örneklemeler üzerinde çeşitli eşbütünleşme tahmincilerini karşılaştıran Pedroni (2000), Panel FMOLS tahmincisinin daha güçlü olduğunu ifade etmiştir. Dolayısıyla çalışmada eşbütünleşme tahmincisi olarak Panel FMOLS tahmincisi kullanılmıştır. Panel FMOLS tahmincisi üç farklı ülke grubu için ayrı ayrı elde edilmiş olup, her bir kesit için uzun dönem katsayıları da tespit edilmiştir. Gelişmiş ülkeler için uzun dönemli parametreler Tablo 4.5'te verilmiştir.

Gelişmiş ülkelerde grup panel sonuçları incelendiğinde bu ülkeler için çevresel kirliliğin, GSYH'daki artıştan pozitif yönde etkilendiği, dışa açıklık artışından ise negatif yönde etkilendiği görülmektedir. Büyük ticaret hacmine sahip olan bu ekonomilerde uygulanan katı çevresel düzenlemelerle alınan önlemlerin çevresel

kirliliği azaltılması adına önemli düzenlemeler olduğu söylenebilir. Gelişmiş ülkelerde grup panel sonuçlarına göre dışa açılma sürecinin az da olsa kirlilik ile negatif ilişkili olduğu görülmektedir. Dışa Açıklık Endeksi'nin uzun dönemli katsayısı gelişmiş ülkeler için -0.04'tür. Gelişmiş ülkeler açısından bakıldığında milli geliri nispeten diğer gelişmiş ülkelere göre daha düşük olan Belçika, Danimarka, Hollanda, İsveç, Trinidad & Tobago, Şili, İzlanda gibi ülkelerde dışa açıklık katsayısının negatif ilişkili olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.5. Gelişmiş Ülkeler İçin Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları**

Panel FMOLS						
Ülke	Sabit	tist.	lnGDP	tist.	lnDAE	tist.
Avustralya	-10.02***	-6.78	0.52***	6.41	-0.37	-1.58
Avusturya	-11.03***	-3.52	0.56***	3.46	-0.35	-1.34
Barbados	-31.81***	-18.50	1.53***	24.20	-0.08	-0.72
Belçika	-3.63	-0.99	0.40**	2.02	-0.94***	-2.64
Kanada	-3.07	-1.28	0.23*	1.94	-0.08	-0.37
Şili	-13.09***	-9.65	-0.66***	9.50	-0.60***	-4.94
Danimarka	-5.87***	-3.23	0.54***	5.71	-1.35***	-7.23
Finlandiya	-14.43***	-3.34	0.70***	3.10	-0.27	-0.66
Fransa	15.79***	2.91	-0.58**	-2.40	0.66*	1.71
Yunanistan	-25.48***	-6.68	0.99***	5.30	0.46	1.60
İzlanda	3.20***	4.27	0.03	1.08	-0.43***	-3.54
İsrail	-9.23***	-10.54	0.45***	11.88	-0.04	-0.47
İtalya	-15.42***	-4.63	0.59***	4.00	0.20	0.80
Japonya	-13.36***	-7.25	0.53***	8.05	0.09	0.48
Güney Kore	-17.08***	-27.15	0.65***	18.49	0.36***	3.50
Lüksemburg	12.45***	5.81	-0.45***	-2.57	0.26	0.62
Hollanda	-6.79***	-3.59	0.56***	4.92	-1.24***	-4.13
Norveç	-18.05***	-5.97	0.48***	8.21	1.79***	3.25
Portekiz	-26.71***	-22.19	1.12***	15.89	-0.15	-0.82
Singapur	-4.15	-0.62	0.48***	1.89	-0.95	-0.55
İspanya	-21.74***	-3.15	0.87***	2.86	-0.09	-0.22
İsveç	2.65	0.32	0.12	0.30	-0.91*	-1.80
Trinidad	-26.87***	-9.78	1.40***	12.75	-0.57**	-2.48
İngiltere	9.45***	10.80	-0.25***	-6.11	-0.03	-0.26
ABD	5.88*	1.94	-0.36	-0.21	3.84**	2.48
Uruguay	-2.94	-0.62	0.21	0.90	-0.37	-1.54
PANEL	-8.90***	-24.20	0.41***	27.76	-0.04***	-4.09

Not: Bağımlı Değişken: CO<sub>2</sub> emisyonu, \*\*\*: %1, \*\*: %5 ve \*: %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir

Danimarka biyogaz üretiminde en başarılı ülkeler arasında sayılmaktadır. Birçok biyogaz tesisine sahip olan Danimarka, temiz ve yenilenebilir bu enerji kaynağı tesisleri ile bir yandan ülke ekonomilerine katkı sağlarken diğer yandan da çevresel tahribata neden olan organik atıkların da geri dönüşümünü sağlayarak temiz çevreye

katkıda bulunmaktadır. Biyogaz tesisleri karbon üretmemekte, dolayısıyla sera gazları salınımının azaltılmasında önemli rol oynamaktadır.

Dışa açıldıkça kirliliği %0.91 oranında azalan bir diğer ülke ise İsveç'tir. Katı çevresel düzenlemelere sahip olan İsveç, özellikle son yıllarda çevreye zarar verici faaliyetlerin olabildiğince minimuma indirilmesi konusunda bazı tedbirler almakta; hem çevre korumasının sağlanması hem de gelir dağılımında adaletin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Ayrıca dışa açıldıkça kirliliği azalan gelişmiş ülkelerde, kirliliği artırıcı sanayi kollarında ithalatçı konumunda oldukları söylenebilir.

Dışa açıklık endeksinde yaşanacak %1'lik artış karşısında kirlilik ABD'de %3.84, Norveç'te %1.79, Fransa'da %0.66 ve Güney Kore'de %0.36 artmıştır. Dolayısıyla bu ülkelerin kirlilik oranının artırıcı sanayi kollarında ihracatçı olduğu söylenebilir. Aynı zamanda üretim odaklı bu ülkelerde alınan önlemlerin yetersiz kalması noktasında da pozitif yönlü bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

Doğu Asya Mali Kriz'den en çok etkilenen ülkelerden biri olan Güney Kore'de üretim kapasitesi ne kadar azalmış olsa da ve daha sonrasında üretimini yeniden toparlasa da kirlilik ile dışa açıklık arasındaki ilişkinin yönü pozitiftir.

Gelişmiş ülkelerde GDP değişkeni çoğunlukla anlamlı ve pozitif sonuçlar vermiştir ve gelişmiş ülkelerin panel grup sonucu da pozitif olarak elde edilmiştir. Gelişmiş ülkelerde çevresel kirliliğin milli gelirden etkilendiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu ülkelerin GDP oranlarındaki %1'lik artış karşısında çevresel kirlilik oranı da %0.41 artmıştır. Ancak GDP'de yaşanacak %1'lik artış karşısında kirlilik Fransa'da %0.58, Lüksemburg'ta %0.45 ve İngiltere'de %0.25 azalmıştır. Dolayısıyla GDP'deki artış, ilk aşamada bu ülkelerdeki kirliliği azaltıcı yönde etkilemektedir. Diğer bir değişle, bu ülkelerde ekonomik gelişimin ilk aşamasında dahi gelir artışı ile birlikte kirliliğin azaldığı görülmektedir. Özellikle Şili'de hem GDP'deki artışın hem de DAE'nin kirlilik üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ülkede uygulanan politikaların çevreye ne kadar önem verdiklerinin de bir göstergesidir.

Gelişmekte olan ülkeler için elde edilen FMOLS tahmincinin uzun dönemli parametre sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir. Gelişmiş ülkelerdeki durumun aksine gelişmekte olan ülkelerin dışa açıklığının artması sonucu kirlilikte de artış yaşanmıştır. Dışa Açıklık Endeksi uzun dönem katsayıları birçok ülke için anlamlı sonuçlar vermiş, grup panel sonuçlarına göre dışa açıklıkta meydana gelen %1'lik artışın %0.18

oranında artırdığı hesaplanmıştır. Dışa açıklık endeksinde meydana gelen %1'lik artış karşısında kirlilik Kosta Rika'da %0.49, Gabon'da %5.70, Moritanya'da %1.15, Guatemala'da %0.54, Honduras'da %0.78, Endonezya'da %0.15, Senegal'de %0.78 ve Sudan'da %0.55 artmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde grup panel sonuçları incelendiğinde bu ülkeler için çevresel kirliliğin, GSYH'daki artıştan ve dışa açıklıktan pozitif yönde etkilendiği görülmektedir. Bu ülkelerin kirlilik oranının artırıcı sanayi kollarında ithalatçı olduğunu söylemek mümkündür. Dolayısıyla serbest ticaret ile kirletici sanayi kollarının yüksek gelir grubuna sahip/katı çevresel düzenlemelere sahip olan ülkelere düşük gelir grubuna sahip/esnek çevresel düzenlemelere sahip olan ülkelere kayması ile bu ülkelere Kirlilik Sığınağı Hipotezi geçerli olmaktadır.

**Tablo 4.6. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel FMOLS Tahminleri Sonuçları**

Panel FMOLS						
Ülke	Sabit	tist.	lnGDP	tist.	lnDAE	tist.
Cezayir	-23.16***	-6.97	1.02***	7.85	-0.35	-1.06
Arjantin	-12.31***	-5.65	0.54***	5.94	-0.14*	-1.74
Brezilya	-13.87***	-13.24	0.52***	11.11	0.06	0.52
Kolombiya	-2.96**	-2.17	0.17*	1.97	-0.27	-0.78
Kongo cum.	-4.14	-1.37	0.40***	2.55	-1.16***	-2.85
Kosta Rika	-13.05***	-9.76	0.48***	5.02	0.49*	1.74
Fildişi sahili	-13.60***	-3.66	0.70***	3.62	-0.83	-1.33
Dominik Cum.	-17.63***	-12.22	0.71***	8.75	0.30	1.43
Ekvador	-29.49***	-10.57	1.40***	9.35	-0.95***	-3.44
Fiji	-9.44***	-4.51	0.44***	3.38	0.02	0.04
Gabon	-29.40***	-2.69	0.20	0.46	5.70***	3.57
Gana	-11.92***	-8.12	0.48***	6.84	-0.04	0.43
Guatemala	-10.96***	-11.24	0.36***	6.86	0.54***	5.51
Honduras	-8.51***	-7.29	0.21***	2.94	0.78***	6.70
Macaristan	-6.07**	-2.46	0.39***	3.38	-0.44***	-3.18
Hindistan	-23.58***	-10.97	0.90***	9.60	-0.21*	-1.71
Endonezya	-18.88***	-27.47	0.71***	20.58	0.15**	2.15
Moritanya	-21.01***	-3.28	0.72**	2.07	1.15**	2.28
Meksika	-17.80***	-7.88	0.75***	7.70	-0.35***	-2.99
Nikaragua	-21.41***	-13.03	0.95***	12.34	-0.05	-0.71
Nijerya	-25.48***	-2.96	1.03***	2.65	-0.20	-0.47
Peru	-4.02	-1.66	0.12	1.21	0.31	1.54
Filipinler	-4.74	-1.36	0.12	0.68	0.35	1.47
Senegal	-6.07**	-2.19	0.09	0.62	0.78***	3.55
Güney Afrika	-5.68***	-3.46	0.36***	5.71	-0.36*	-1.91
Sri Lanka	-11.31***	-5.94	0.51***	5.03	-0.41	-1.20
Sudan	-3.75	-1.51	0.02	0.15	0.55***	3.41
Türkiye	-19.83***	-9.12	0.79***	8.39	0.02	0.18
Venezuela	0.47	0.23	0.10	1.13	-0.33	-1.61
PANEL	-13.43***	-35.75	0.52***	29.32	0.18*	1.77

Not: Bağımlı Değişken: CO<sub>2</sub>emisyonu, \*\*\*: %1, \*\*: %5 ve \*: %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir

Dışa açıklık endeksinde yaşanacak %1'lik artış karşısında kirlilik Arjantin, Kongo Cumhuriyeti, Ekvador, Macaristan, Hindistan, Meksika ve Güney Afrika'da ise azalmaya yol açmıştır. 1994 yılında Meksika'da çıkan Tekila kriz ile Meksika'nın dış ticaret açığı artmış, üretimde daralma yaşanmıştır. Meksika'da patlak veren bu kriz Arjantin ve Ekvador gibi bazı gelişmekte olan ülkelere de yansımıştır. Kriz döneminde ticaret hacmi küçülen bu ülkelerde üretimin de azlığı nedeniyle ekonomide kirlilik ile dışa açıklığın negatif yönlü bir ilişki içerisinde olduğu söylenebilir. Ancak Türkiye açısından baktığımızda dışa açıklık endeksinin kirlilik üzerinde bir etkisine rastlanılmamıştır. Bu durum sanayi kesimindeki kirliliğe yol açan üretimin dış ticaret hedefli olmadığı şeklinde ifade edilebilir.

Gelişmekte olan ülkelerde GDP değişkeni çoğunlukla anlamlı sonuçlar vermiştir ve gelişmekte olan ülkelerin panel grup sonucu pozitif olarak elde edilmiştir. Bu ülkelerin GDP oranlarındaki %1'lik artış karşısında çevresel kirlilik oranı da %0.52 artmıştır. Ülkeler açısından bakıldığında çevresel kirliliğin milli gelirden daima pozitif etkilendiği sonucuna da ulaşılmaktadır. Aynı zamanda Kosta Rika, Guatemala, Honduras, Endonezya ve Moritanya gibi ülkelerde GDP'de ve DAE'nde yaşanan bir artışın kirliliği de artırdığı görülmektedir. Dolayısıyla bu ülkelerde temiz çevre adına etkin politikaların uygulanmadığını söylemek mümkündür.

Az gelişmiş ülkeler için elde edilen FMOLS tahmincisinin uzun dönemli parametre sonuçları ise Tablo 4.7'de verilmiştir:

**Tablo 4.7.** Az Gelişmiş Ülkeler İçin Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları

Panel FMOLS						
Ülke	Sabit	tist.	lnGDP	tist.	lnDAE	tist.
Benin	-27.44***	-13.42	1.16***	10.75	0.16	1.13
Burkina Faso	-18.75***	-13.72	0.55***	7.25	1.14***	7.04
Burundi	-25.04***	-6.08	1.10***	4.80	-0.33	-0.97
Orta Afrika Cum.	-6.72	-0.59	0.14	0.31	0.25	0.58
Çad	4.89	0.65	-0.51	-1.20	0.67	1.21
Demokratik Kongo Cum.	-44.84***	-4.18	1.91***	4.16	-0.60***	-2.72
Kenya	-2.91	-1.33	-0.05	-0.88	0.70*	1.91
Madagaskar	-4.75	-0.48	0.17	0.35	-0.35	-0.93
Nepal	-28.50***	-7.51	1.09***	5.38	0.41*	1.81
Nijer	0.38	0.05	-0.36	-0.91	1.34***	4.85
Rwanda	-23.93***	-4.03	0.92***	2.98	0.52	0.79
Sierra Leone	1.21	0.12	-0.18	-0.42	0.15	0.33
Togo	-21.71***	-11.28	0.87***	8.71	0.39*	1.87
PANEL	-15.53***	-17.14	0.54***	10.95	0.32***	4.45

Not: Bağımlı Değişken: CO<sub>2</sub> emisyonu, \*\*\*: %1, \*\*: %5 ve \*: %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir



Az gelişmiş ülkelerde grup panel sonuçları incelendiğinde bu ülkeler için CO<sub>2</sub> emisyonunun GSYH'daki ve dışa açıklık endeksindeki artışla aynı yönlü hareket ettiği söylenebilir. Dışa Açıklık Endeksi'nin uzun dönemli katsayısı az gelişmiş olan ülkeler için 0.32'dir. Genel olarak kirli endüstrilerin ticareti sonucu esnek ya da hiç çevresel düzenlemeleri olamayan az gelişmiş ülkelere doğru kaydırılmaları Kirlilik Sığınağı Hipotezi ile örtüşmektedir. Burkina Faso, Kenya, Nepal, Nijer ve Togo gibi az gelişmiş ülkelerde dışa açıklık endeksinin katsayısı uzun dönem için pozitif işaretli iken Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nin dışa açıklık endeksinin katsayısı ise uzun dönem için negatif işaretlidir. Dolayısıyla Burkina Faso, Kenya, Nepal, Nijer ve Togo gibi dışa açıklık endeksinin katsayısı uzun dönem için pozitif işaretli olan az gelişmiş ülkelerde dışa açıklık oranı arttıkça kirlilikte de bir artış yaşanmakta ve bu ülkelerde de Kirlilik Sığınağı Hipotezi doğrulanmaktadır.

Demokratik Kongo Cumhuriyeti 1980'lerin ortalarından itibaren kötü bir gidişat içerisine girmiş, 1996 yılından sonra ise iç savaş yaşamıştır. Yaşanan iç savaş ile birlikte ulusal üretim ve gelir düşmeye başlamış, ticaret hacmi küçülmüştür. Ülke ekonomisi temel olarak tarıma dayalı olan Demokratik Kongo Cumhuriyeti, 2001 yılından sonra her ne kadar her yıl ortalama olarak %6'lık bir büyüme gösterse de iç savaş sonrası ticaret hacminde çok büyük artışların yaşanmadığını söylemek mümkündür. Ayrıca ülkenin hidroelektrik üretim potansiyeline sahiptir. Dolayısıyla en temiz ve en yenilenebilir enerji kaynağı özelliği göstermesinden dolayı kirliliği azaltıcı yönde etkilerde bulunduğu söylenebilir.

Az gelişmiş ülkelerde GDP değişkeni çoğunlukla anlamlı sonuçlar vermiştir. Az gelişmiş ülkelerde çevresel kirliliğin milli gelirden etkilendiği sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca az gelişmiş ülkelerin panel grup sonucu da yine pozitif yönlüdür. Bu ülkelerin GDP oranlarındaki %1'lik artış karşısında çevresel kirlilik oranı da %0.54 artmıştır. Diğer bir deyişle milli gelirde yaşanan bir artış beraberinde kirliliği de artırmaktadır. Özellikle az gelişmiş ülkeler, daha çok kirli endüstrilerde uzmanlaştıkları için ve kirliliğe yol açan iktisadi faaliyetlerde buldukları için kirlilik ile milli gelir arasında pozitif bir yönlü ilişki ortaya çıkmaktadır.

Benin, Burundi, Orta Afrika Cumhuriyeti, Madagaskar, Rwanda, Sierra Leone, Çad gibi az gelişmiş ülkelerde dışa açıklık endeksi istatistiksel olarak anlamsız çıkarken; Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Kenya, Madagaskar, Nijer, Sierra Leone

ülkelerinde ise GDP değişkeni istatistiksel olarak anlamsız sonuçlar vermektedir. Bu durum ülkelerin dışa açılma süreçlerinin kirlilik üzerinde bir etki oluşturabilmesi için ülkenin belirli bir gelir düzeyinin üzerinde olması gerektiğini ortaya çıkardığını söylemek mümkündür. Özellikle Çad, Orta Afrika, Nijer, Sierra Leone ve Burundi gibi ülkeler dünyanın en yoksul ülkeleri arasında yer almaktadır. Nijer 2013 yılı verilerine göre insani kalkınma endeksi sıralamasında 0.337 ile en son sırada yer almaktadır. Orta Afrika Cumhuriyeti ise her ne kadar değerli maden yatağına sahip olsa da dünyanın en fakir ülkelerinden birisidir. Dolayısıyla bu ülkelerde GDP'nin ya da dışa açıklık endeksinin anlamlı sonuçlar vermesi beklenilmemelidir.

Tüm ülke grupları bir arada değerlendirildiğinde, gelişmiş ülkeler için yapılan analiz sonucunda GDP değişkeni parametresi 0.41, gelişmekte olan ülkeler grubunda 0.52 ve az gelişmiş ülkeler grubunda 0.54 olarak tahmin edilmiştir. Ülkelerin gelir seviyelerindeki artış kirliliği artırmaktadır ancak bu oran gelişmişlik düzeyleri ile ters orantılı bir şekilde yaşanmaktadır. Diğer bir değişle, az gelişmiş ülkeler kirliliği daha fazla tetiklerken, gelişmiş ülkelerin kirlilik üzerindeki etkisi daha az yaşanmaktadır. Dolayısıyla her ülke grubu için GDP değişkeninin işareti pozitif yönlü ve anlamlıdır. Dışa Açıklık Endeksi parametreleri gelişmiş ülkeler için -0.04, gelişmekte olan ülkeler için 0.18, az gelişmiş ülkeler için ise 0.32 düzeyinde tahmin edilmiştir. Az gelişmiş ülkelerin dışa açıklık endeksindeki değer gelişmekte olan ülkelerin dışa açıklık endeksindeki değerinden büyük olması ise beklenen bir durumdur. Çünkü Kirlilik Sığınağı Hipotezi'ne göre kirli endüstrilerin daha esnek çevre düzenlemeleri uygulamalarından dolayı gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelere kayması gerektiği söz konusudur. Gelir düzeyi düşük olan az gelişmiş ülkelerde ise Kirlilik Sığınağı Hipotezi daha fazla hissedilmektedir.

#### **4.1.4. Model I İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları**

Uzun dönem tahmin sonuçlarına ulaşabilmek için uygulanan Panel FMOLS Tahmincisi sonrasında değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi analiz etmek için gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler için ayrı ayrı Panel Nedensellik Testi uygulanmıştır.

Tablo 4.8'de gelişmiş ülkeler için kısa ve uzun dönemli nedensellik ilişkisini gösteren Panel Nedensellik Testi sonuçları verilmiştir:

**Tablo 4.8.** Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları

	Kısa dönem nedensellik			Uzun dönem nedensellik	
	$\Delta \ln \text{CO}_2$	$\Delta \ln \text{GDP}$	$\Delta \ln \text{DAE}$	ECT(-1)	
$\Delta \ln \text{CO}_2$		103.60 (0.00)	4.19 (0.12)	-0.019***	(-7.45)
$\Delta \ln \text{GDP}$	1.25 (0.53)		8.12 (0.02)	-0.001**	(-2.33)
$\Delta \ln \text{DAE}$	4.84 (0.09)	8.32 (0.02)		-0.006***	(-3.43)

**Not:** Parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir. \*\*\*: %1, \*\*: %5 ve \*: %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir

Gelişmiş ülkeler için panel nedensellik testi sonuçlarına göre kısa dönemde GDP, CO<sub>2</sub> üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip iken, DAE pozitif ancak istatistiki olarak anlamsız bir etkiye sahiptir. Hata düzeltme terimi %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve CO<sub>2</sub> eşitliğinin uzun dönemde etkisi göreceli olarak biraz daha hızlı giderilmektedir. Diğer bir deyişle, diğer değişkenlerde yaşanacak bir şokun CO<sub>2</sub> üzerindeki etkisi, GDP ya da DAE eşitlikleri üzerindeki etkiden daha hızlı giderilmektedir.

Kısa dönemde DAE, GDP üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip iken, CO<sub>2</sub> pozitif ancak anlamsız bir etkiye sahiptir. Hata düzeltme terimi %5 düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır ancak uzun dönemde diğer değişkenlerde yaşanacak bir şokun GDP üzerindeki etkisi oldukça yavaş bir şekilde giderilmektedir.

Kısa dönemde CO<sub>2</sub> ve GDP'nin DAE üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Ayrıca hata düzeltme terimi de %1 düzeyinde anlamlılık göstermektedir. Uzun dönemde yaşanacak bir şokun ise DAE üzerindeki etkisi yavaş bir şekilde giderilmektedir.

Tablo 4.9'da gelişmekte olan ülkeler için Panel Nedensellik Testi sonuçlarına yer verilmiştir:

**Tablo 4.9.** Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları

	Kısa dönem nedensellik			Uzun dönem nedensellik	
	$\Delta \ln \text{CO}_2$	$\Delta \ln \text{GDP}$	$\Delta \ln \text{DAE}$	ECT(-1)	
$\Delta \ln \text{CO}_2$		32.24 (0.00)	2.35 (0.31)	-0.018***	(-4.68)
$\Delta \ln \text{GDP}$	3.14 (0.21)		12.25 (0.00)	-0.002**	(-2.36)
$\Delta \ln \text{DAE}$	9.14 (0.01)	0.22 (0.89)		-0.008***	(-3.12)

**Not:** Parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir. \*\*\*: %1, \*\*: %5 ve \*: %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir

Gelişmekte olan ülkeler için panel nedensellik testi sonuçlarına göre kısa dönemde GDP, CO<sub>2</sub> üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. DAE ise pozitif ancak istatistiki olarak anlamsız bir etkiye sahiptir. Hata düzeltme terimi %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve CO<sub>2</sub> eşitliğinin uzun dönemde etkisi göreceli olarak biraz daha hızlı giderilmektedir. Diğer değişkenlerde yaşanacak bir şokun CO<sub>2</sub> üzerindeki etkisi, GDP ya da DAE eşitlikleri üzerindeki etkiden daha hızlı giderilmektedir.

Kısa dönemde CO<sub>2</sub>, GDP üzerinde pozitif ancak istatistiki olarak anlamsız bir etkiye sahip iken, DAE pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Hata düzeltme terimi %5 düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır ancak uzun dönemde diğer değişkenlerde yaşanacak bir şokun GDP üzerindeki etkisi, CO<sub>2</sub> ve DAE eşitlikleri üzerindeki etkiden oldukça yavaş bir şekilde giderilmektedir.

Kısa dönemde CO<sub>2</sub>, DAE üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. GDP ise pozitif ancak istatistiki olarak anlamsız bir etkiye sahiptir. Hata düzeltme terimi %1 düzeyinde anlamlılık gösterirken, uzun dönemde yaşanacak bir şokun ise DAE üzerindeki etkisi yavaş bir şekilde giderilmektedir.

Tablo 4.10'da az gelişmiş ülkeler için Panel Nedensellik Testi sonuçlarına yer verilmiştir:

**Tablo 4.10.** Az Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları

	Kısa dönem nedensellik			Uzun dönem nedensellik	
	$\Delta \ln \text{CO}_2$	$\Delta \ln \text{GDP}$	$\Delta \ln \text{DAE}$	ECT(-1)	
$\Delta \ln \text{CO}_2$		7.67 (0.02)	2.57 (0.28)	-0.014	(-1.18)
$\Delta \ln \text{GDP}$	10.79 (0.00)		0.59 (0.74)	-0.002*	(-1.95)
$\Delta \ln \text{DAE}$	0.27 (0.87)	11.27 (0.00)		0.018***	( 5.56)

**Not:** Parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir. \*\*\*: %1, \*\*: %5 ve \*: %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir

Az gelişmiş ülkeler için panel nedensellik testi sonuçlarına göre kısa dönemde GDP, CO<sub>2</sub> üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip iken DAE, pozitif ancak istatistiki olarak anlamsız bir etkiye sahiptir. Hata düzeltme terimi ise istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Kısa dönemde CO<sub>2</sub>, GDP üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip iken, DAE pozitif ancak anlamsız bir etkiye sahiptir. Hata düzeltme terimi %10 düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır ancak uzun dönemde diğer değişkenlerde yaşanacak bir şokun GDP üzerindeki etkisi oldukça yavaş bir şekilde giderilmektedir.

Kısa dönemde CO<sub>2</sub>, DAE üzerinde pozitif ancak istatistiki olarak anlamsız bir etkiye sahiptir. GDP ise DAE üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. Hata düzeltme terimi ise %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır ve uzun dönemde diğer değişkenlerde yaşanacak bir şokun DAE üzerindeki etkisi oldukça hızlı bir şekilde giderilmektedir.

#### 4.2. MODEL II İÇİN ANALİZ SONUÇLARI

Ekonomik büyüme ve çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkilerinin incelendiği Model II'de öncelikle Panel Birim Kök Testleri yapılmıştır. Model I'de olduğu gibi Model II'de de serilerin aynı seviyeden durağan olduğu tespit edilmiş, seriler arasında uzun dönemli ilişkinin tespiti için Pedroni Eşbütünleşme Testi yapılmıştır. Ayrıca her bir OECD ülkesi için parametre değerlerine ulaşmak amacıyla FMOLS Tahmincisi kullanılmıştır.

#### 4.2.1. Model II İçin Panel Birim Kök Testleri

Bağımlı değişken olarak CO<sub>2</sub> emisyonunun kullanıldığı model için yapılan Panel Birim Kök Testi sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir. Panel veri uygulanan çalışmalara bakıldığında kesitlerin homojen veya heterojen olmasına bağlı olarak farklı Birim Kök Testlerinin uygulandığı, bu sorunu gidermek için ise homojenliği ve heterojenliği sınanan testlerin birlikte kullanıldığı görülmektedir.

Dolayısıyla çalışmada homojenliği test eden Birim Kök Testlerinden LLC Birim Kök Testi ve heterojenliği test eden Birim Kök Testlerinden IPS Birim Kök Testi uygulanmıştır.

**Tablo 4.11.** OECD Ülkeleri İçin Panel Birim Kök Testleri: Model II

Değişken	OECD Ülkeleri			
	LLC		IPS	
	Sabit	Sabit&trendli	Sabit	Sabit&trendli
<i>LCO<sub>2</sub></i>	2.471 (0.993)	2.551 (0.995)	2.281 (0.989)	3.241 (0.999)
<i>LGDP</i>	-7.065 (0.000)	3.295 (0.999)	0.076 (0.530)	1.524 (0.936)
<i>LTAX</i>	-2.553 (0.005)	-5.473 (0.000)	2.747 (0.997)	-2.773 (0.003)
<i>ΔLCO<sub>2</sub></i>	-3.183 (0.001)	-2.492 (0.006)	-7.124 (0.000)	-5.908 (0.000)
<i>ΔLGDP</i>	-5.614 (0.000)	-6.958 (0.000)	-5.152 (0.000)	-4.020 (0.000)
<i>ΔLTAX</i>	-11.944 (0.000)	-11.072 (0.000)	-8.290 (0.000)	-5.732 (0.000)

Δ: Serilerin birinci farkını ifade etmektedir. Parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir. LLC Testi hesaplanırken Newey-Westbant genişliği seçimi ile birlikte Bartlett Kernel yöntemi kullanılmıştır. Maksimum gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir.

OCED ülkeleri için yapılan LLC ve IPS Panel Birim Kök Test sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir. Logaritmaları alınmış olan serilerden CO<sub>2</sub> değişkeni LLC ve IPS Panel Birim Kök Testleri sonuçlarına göre düzey değerlerinde durağan değillerdir. GDP değişkeni LLC testine göre sabitli olarak düzey değerlerinde durağan iken, sabitli ve trendli olarak bakıldığında birim kökün varlığı söz konusudur. Ancak IPS testi sonuçlarına göre düzey değerlerinde durağan değildir. TAX değişkenine ise LLC testi sonuçlarına göre hem sabit hem de sabit ve trenli olarak bakıldığında düzey değerlerinde durağan iken, IPS testi sonuçlarına göre sabitli olarak bakıldığında birim kökün varlığı söz konusudur. IPS testi sonuçlarına göre sabit ve trendli olarak bakıldığında ise yine düzeyde durağan olduğu görülmektedir. Hamit-Hagggar (2012)

çalışmasında da Breitung (2000) ve Fisher-PP test istatistiklerinde değişkenleri trendli olarak düzey değerlerinde durağan bulmuş fakat diğer birim kök testlerinde değişkenlerin birim kök içerdiği göz önünde bulundurularak tüm değişkenlerin farkları alınmıştır. Çünkü Breitung (2000) ve Fisher-PP test istatistikleri dışındaki diğer birim kök istatistiklerinde değişkenlerin birim kök içerdiklerine dair güçlü kanıtların sunulduğu ifade edilmiştir. Dolayısıyla Model II için de fark alma işlemi gerçekleştirilmiş, fark alma işlemi ile tüm değişkenlerin I(1) düzeyinde hem LLC hem de IPS testi sonuçlarına göre durağan olduğu gözlemlenmiştir.

#### 4.2.2. Model II İçin Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Birim kök sınaması yapıldıktan sonra değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespiti açısından eşbütünleşme testleri yapılmaktadır. Literatürde en sık kullanılan Pedroni (1999) eşbütünleşme testinde, değişkenler arasında eşbütünleşik ilişkinin olmadığı yönündeki boş hipoteze karşı yedi adet farklı test geliştirilmiştir. Bu yedi istatistikten dört tanesi boyut içi (within-dimension), diğer üç tanesi ise boyutlar arası (between-dimension) testlerdir. Çalışmada OECD ülkeleri için Pedroni Eşbütünleşme Testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.12.** OECD Ülkeleri İçin Pedroni Eşbütünleşme Testi

	OECD Ülkeleri	
	İstatistik	Olasılık
<b>Panel v</b>	1.552	0.06
<b>Panel rho</b>	0.021	0.51
<b>Panel PP</b>	-7.916	0.00
<b>Panel ADF</b>	-2.337	0.01
<b>Grup rho</b>	2.219	0.99
<b>Grup PP</b>	-9.784	0.00
<b>Grup ADF</b>	-2.345	0.01

Tablo 4.12’deki Pedroni Eşbütünleşme sonuçlarına bakıldığında Panel rho ve Grup rho istatistikleri için eşbütünleşmeyi reddetse de testin güçlü bir biçimde eşbütünleşmenin varlığını desteklediği görülmektedir. Panel v, Panel PP, Panel ADF, Grup PP ve Grup ADF istatistikleri eşbütünleşmenin varlığına işaret etmektedir ve eşbütünleşme yoktur şeklindeki  $H_0$  hipotezinin reddedildiği görülmektedir.

Değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin varlığı test edildikten sonra uzun dönem parametrelerin hesaplanması için Pedroni tarafından geliştirilen Panel FMOLS Tahmincisi kullanılmıştır.

#### 4.2.3. Model II İçin Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları

Pedroni (1995, 2000) ve Phillips ve Moon (1999), asimptotik etkinlik tahmini prosedürünü önermektedir ki bu prosedürün temeli, Phillips ve Hansen (1990) tarafından önerilen FMOLS Tahmincisi yaklaşımına dayanmaktadır. Bu yöntem EKK tahmincisinin asimptotik dağılımını etkileyen sorunlu parametrelerin Kernel tahmincilerini kullanmaktadır. Asimptotik etkinliğe ulaşmak için FMOLS tahmincisi, hataların ardışık bağıntısını ve regresörlerin olası içselliğini hesaplamaktadır. FMOLS tahmincisinin küçük örneklerdeki gücü daha iyidir (Breitung, 2005:152).

Çalışmada FMOLS Tahmincisi sonuçları OECD ülkeleri için elde edilmiş, kesitler için uzun dönem katsayıları belirlenmiştir. Tablo 4.13’de OECD ülkeleri için CO<sub>2</sub> emisyonunu etkileyen faktörlerin uzun dönemli etkileri verilmiştir. GDP değişkeninin genellikle istatistiki olarak anlamlı sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu durum OECD ülkelerinde kirlilik üzerinde milli gelirin doğrudan etkisi olduğu şeklinde ifade edilebilir. Grup panel sonuçlarına baktığımızda çevresel kirliliğinin, milli gelirdeki artıştan pozitif yönlü etkilendiği görülmektedir. Milli gelirin uzun dönemli katsayısı OECD ülkeleri için 0.08’dir. Belçika, Danimarka, Fransa, Almanya, İzlanda, Hollanda, Polonya ve Slovak Cumhuriyeti ülkelerinde GDP değişkeninin katsayısı negatif işaretlidir. Bu durum belirtilen ülkelerde ortaya çıkan kirlilikteki artışın milli gelirdeki artıştan daha az olduğunu, pozitif katsayıya sahip olan ülkelerde ise kirlilikteki artışın milli gelirdeki artıştan daha fazla olduğunu göstermektedir.

Panayotou (1993), Munasinghe (1999), ve Cole (2003)’de belirtildiği gibi ekonomik büyüme sürecinin ilk aşamalarında teknolojideki ve girdi fiyatlarındaki değişimler kullanılan enerji tüketimini ve emisyon salınımını etkilemektedir. Ekonomik büyümenin ilerleyen aşamalarında artan teknolojik gelişmeler verimlilik artışına yol açmakta, toplam verimlilikteki bu artış ise çıktı başına daha az kirlitici girdi, daha düşük emisyon salınımına neden olmaktadır. Aynı zamanda kişi başına milli gelirin artmasıyla birlikte yaşam standartları yükselmiş olan toplumlar daha



yaşanması çevreyi arzulamaktadır. Dolayısıyla bu ülkelerde kirlilik ve milli gelir arasında ters yönlü bir ilişkinin varlığı söz konusudur.

Kanada, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Japonya, Güney Kore, Yeni Zelanda, Norveç, Portekiz, Slovenya, İspanya ve Türkiye gibi ülkelerde ise GDP değişkeninin katsayısı pozitif işaretlidir. Ekonomik büyümenin ilk aşamalarında çevresel bozulmayı arttıran girdiler daha fazla kullanılmaktadır. Aynı zamanda ekonomik büyüme ile birlikte tarımsal üretimden sanayi üretimine geçilmesiyle birlikte kirlilik oluşturan emisyon salınımları da artış göstermektedir.

Tablo 4.13'te OECD ülkeleri için Panel FMOLS Tahmincisi sonuçları verilmiştir. Grup panel sonuçlarına baktığımızda çevre vergilerinin pozitif ancak istatistiki olarak anlamsız sonuç verdiği görülmektedir. İşaret açısından yorumlamak gerekirse çevre vergileri ile çevre kirliliği arasında pozitif yönlü ilişki var iken, Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesi ile de çevre kirliliğinin negatif yönlü etkilendiği görülmektedir.

Şili, Danimarka, Finlandiya, İzlanda, Güney Kore, Lüksemburg ve Hollanda'da TAX değişkeninin katsayısı pozitif işaretli iken Kanada, Yunanistan, Yeni Zelanda, Slovenya, İsviçre ve Türkiye'de negatif işaretlidir.

Şili, Danimarka, Finlandiya, İzlanda, Güney Kore, Lüksemburg ve Hollanda'da uygulanan çevre vergisi politikalarının çevre kirliliğini azaltmada pek etkili olmadığını görmekteyiz. Hidroelektrik ve jeotermal gibi yenilenebilir ve temiz bir enerji kaynağına sahip olan İzlanda enerjisinin %81'inin jeotermal enerji kaynağından sağlandığı, ancak buna rağmen kişi başına 7,5 ton CO<sub>2</sub> emisyonunun atmosfere salındığı BBC (2010) raporlarında ifade edilmektedir. Bu oranın ise kirli bir atmosfere sahip olan İngiltere ortalamasından sadece bir ton az olduğu belirtilmiştir. Avrupa Çevre Ajansı (2010) raporlarına göre Danimarka her ne kadar hava kalitesine gerekli önemi verse de, sanayiden kaynaklı havayı kirleten emisyonların salınımında azalmaya yol açan önlemleri olsa da ülkedeki hava kirliliğinin yine de en önemli problem olmaya devam ettiği belirtilmektedir. Danimarka'nın bu sorunu daha çok fosil yakıt kullanımından kaynaklanmaktadır. Fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçecek politikaların uygulanmasıyla kirliliğe yol açan emisyonların azalmasında önemli adımlar atılabilir.

**Tablo 4.13.** OECD Ülkeleri İçin Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları

Panel FMOLS								
Ülke	Sabit	tist.	lnGDP	tist.	lnTAX	tist.	dumKY	tist.
Avustralya	5.57**	2.81	-0.12	-1.56	0.07	1.32	0.02	0.83
Avusturya	-3.02	-0.44	0.15	0.52	0.14	1.18	-0.11**	-2.29
Belçika	11.46***	5.10	-0.34***	-3.92	-0.01	-0.10	-0.07***	-3.26
Kanada	-5.86	-1.68	0.43***	3.05	-0.34**	-2.81	0.04	0.69
Şili	-5.18	-0.81	0.18	0.66	0.28**	2.28	-0.13	-1.39
Çek Cum.	5.12	0.50	-0.09	-0.20	-0.06	-0.43	-0.01	0.22
Danimarka	39.55***	3.64	-1.57***	-3.54	0.44**	2.32	-0.14	0.10
Estonya	3.32	0.73	-0.04	-0.19	0.01	0.22	0.07	1.26
Finlandiya	-0.70	-0.13	-0.01	-0.12	0.38**	2.41	-0.19***	-3.07
Fransa	11.65**	2.70	-0.38**	-2.58	0.09	1.18	-0.07*	-2.01
Almanya	17.91***	3.53	-0.55***	-2.99	0.01	0.11	-0.04	-1.39
Yunanistan	-15.44***	-12.61	0.73***	13.88	-0.17***	-6.57	-0.02	-1.75
Macaristan	7.90	1.19	-0.25	-0.87	0.03	0.28	-0.05	-9.93
İzlanda	5.06**	2.72	-0.17**	-2.13	0.19***	5.94	-0.13***	-4.51
İrlanda	-6.69***	-3.04	0.38***	3.56	-0.11	-1.09	-0.16***	-3.08
İsrail	-0.11	-0.02	0.10	0.50	-0.02	-0.15	-0.08	-1.70
İtalya	-21.33**	-2.48	0.81**	2.79	0.06	0.59	-0.13**	-2.67
Japonya	-18.37**	-2.36	0.71**	2.74	0.01	0.07	-0.07***	-3.16
Güney Kore	-7.42***	-3.03	0.31***	2.83	0.13*	1.84	-0.06*	-1.94
Lüksemburg	3.28	0.69	-0.10	-0.46	0.34*	2.09	-0.13	-1.35
Hollanda	10.25***	4.68	-0.34***	-3.81	0.15***	3.25	-0.05**	-2.29
Yeni Zelanda	-10.20***	-4.12	0.54***	5.25	-0.20***	-3.21	-0.10***	-2.98
Norveç	-18.12**	-2.81	0.75***	2.83	0.07	0.51	0.01	0.17
Polonya	18.99***	3.28	-0.68**	-2.70	0.12	1.10	0.11**	2.37
Portekiz	-21.57***	-4.78	0.93***	5.18	-0.06	-0.71	-0.14***	-3.01
Slovak Cum.	11.48***	4.07	-0.40***	-3.25	0.07	1.45	0.01	0.34
Slovenya	-11.63**	-2.34	0.58**	2.75	-0.05**	-2.42	-0.06	-1.64
İspanya	-20.58*	-2.12	0.80*	1.93	0.05	0.21	-0.23**	-2.27
İsveç	0.85	0.23	-0.01	-0.05	0.13	1.34	-0.18***	-3.87
İsviçre	7.17**	2.55	-0.15	-1.37	-0.16***	-3.79	0.02	1.24
Türkiye	-18.82***	-5.61	0.76***	5.79	-0.04*	-1.85	-0.01	-0.25
İngiltere	9.64	1.41	-0.29	-0.96	0.06	0.35	-0.08*	-1.94
ABD	2.26	0.23	0.01	0.02	0.04	0.08	-0.08**	-2.59
PANEL	-0.41	-1.45	0.08***	4.10	0.05	1.22	-0.07	-9.94

Not: Bağımlı Değişken: CO<sub>2</sub> emisyonu, \*\*\* %1, \*\* %5 ve \* %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir

Kanada, Yunanistan, Yeni Zelanda, Slovenya, İsviçre ve Türkiye’de uygulanan çevre vergilerinin kirlilik üzerine etkisi negatiftir. Çevre vergilerindeki %1’lik artış karşısında çevre kirliliği oranı sırasıyla %0.34, %0.17, %0.20, %0.05, %0.16 ve %0.04 azalmıştır.

Yunanistan’da şehirleşmenin ve ekonomik büyümenin beraberinde getirdiği hava kirliliği ile başa çıkmada alınan en önemli önlemlerin başında atmosferi kirleten gazlardan biri olan kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) salınımının azaltılmasıdır. Ham petrol ve dizel

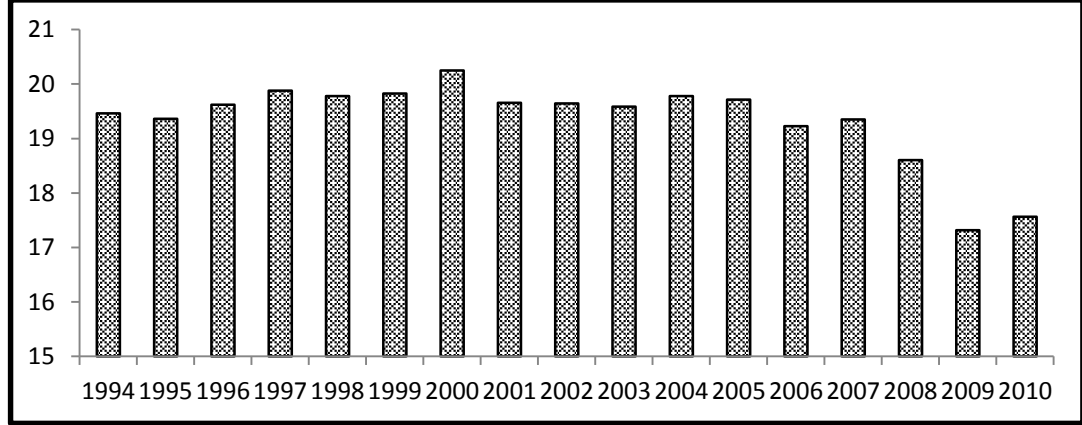
içeriğindeki kükürtün azaltılmaya devam edilmesi ve merkezi ısıtma için SO<sub>2</sub> içeren ham petrol kullanımının yasaklanması bu önlemlerden sadece birisidir. Alınan bu önlemler istenilen olumlu sonucu vermesinden dolayı SO<sub>2</sub> problemi günümüzde de Yunanistan için kontrol altına alınmıştır denilebilmektedir. Aynı zamanda ülkede alınan sanayideki önlemler, yakıt kalitesinin iyileştirilmesi, eski araçların ikmali, trafik koşullarının iyileştirilmesi, enerjiye uygulanan vergilendirme gibi çeşitli tedbirler de kirliliğin azaltılması adına uygulanan önemli adımlardır (Hlepas, 2008:351-352). Çevre kirliliğine yol açan etkenlerden bir diğeri ise çimento üretimidir. Çimento üretimi esnasında havadaki oksijenin bu üretim için kullanıldığı ve açığa ise karbondioksit gazının çıkması söz konusu olduğu için özellikle Yeni Zelanda'da çimentodan çevre vergisinin alındığı bilinmektedir. Dolayısıyla ülkede uygulanan politikalarından sadece birisi olarak çimento üzerinden alınan verginin dahi kirlilik üzerine olumlu bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür.

Yüksek nüfus oranına sahip olup, hızla büyüyen ülkelerden birisi olan ABD'de ise TAX değişkenin anlamsız çıktığı görülmektedir. Hızlı nüfus artışı beraberinde de çevre kirliliğini getirmektedir. Her ne kadar en fazla sera gazı salınımını yaşadığı ülke olsa da Kyoto Protokolü'nün gerekliliği olan sera gazı salınımının indiriminden ziyade temiz ve yenilenebilir kaynaklara yönelmenin ve geliştirilmesinin daha etkin olacağı görüşünü savunmasından dolayı Kyoto Protokolü'nü tanımayan ülkelerden birisidir. Ayrıca yapılan araştırmalara göre özellikle İngiltere, İspanya, Fransa gibi gelişmiş Avrupa ülkelerinde Kyoto Protokolü'nde imzaladıkları sera gazı salınımının azaltılmasını sağlamak için emisyon kısıtlamasına getirilen limiti aştıkları, atmosfere yaydıkları sera gazlarının bir kısmının ise protokolde rapor edilmediği ifade edilmektedir. İngiltere'deki çevre kirliliğinin en önemli sebebi karayolu trafiğinden kaynaklı kirlilik şeklinde ifade edilmektedir. Her ne kadar bu ülkelerde çevre vergileri uygulansa da çevre kirliliğinin önlenmesi noktasında yeterli olmadığı görülmektedir. BBC (2010) raporlarına göre enerji üretimindeki ve sanayideki gelişmenin sonucu olarak atmosfere yayılan zehirli gaz salınımları artış gösterse de pek çok ülkede yenilenebilir ve temiz teknolojiye yönelindiği ifade edilmektedir.

Her ne kadar anlaşma 1997'de Japonya'nın Kyoto şehrinde görüşülmüş, 1998'de imzaya açılmış, 1999'da son halini almış olsa da 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü'nün çevre kirliliği üzerinde ne türlü bir etkiye sahip olduğunu

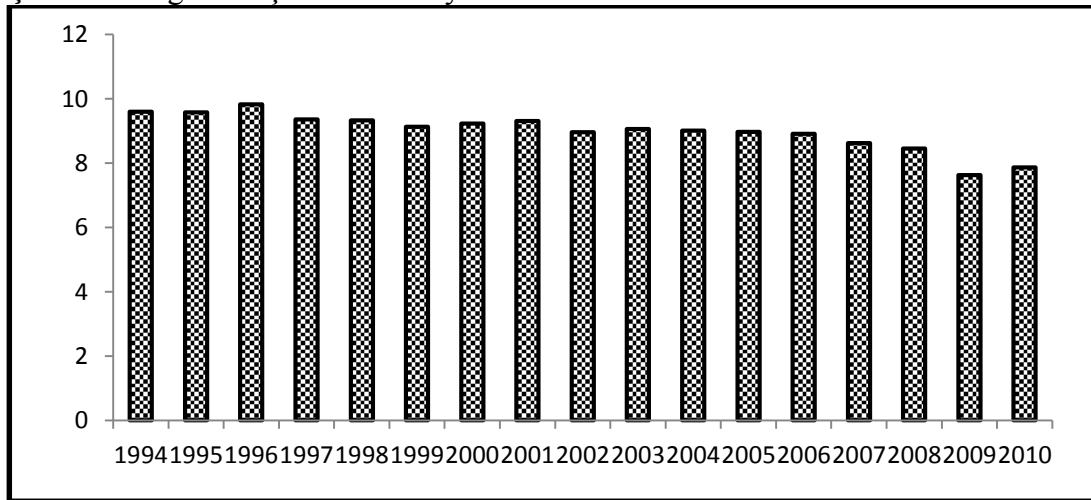
araştırmak üzere yapılan Panel FMOLS Tahmincisi sonuçlarına ülkeler açısından baktığımızda protokolün genel olarak Polonya dışında diğer ülkelerde çevre kirliliğinin azaltılmasında etkili olduğu görülmektedir. Avusturya, Belçika, Finlandiya, Fransa, İzlanda, İrlanda, İtalya, Japonya, Güney Kore, Hollanda, Yeni Zelanda, Portekiz, İspanya, İsveç, İngiltere ve Amerika’da Kyoto Protokolü’nün yürürlüğe girmesinin çevre kirliliği üzerindeki olumlu etkilerini görmek mümkündür.

**Şekil 4.1.** ABD İçin CO<sub>2</sub> Emisyonu



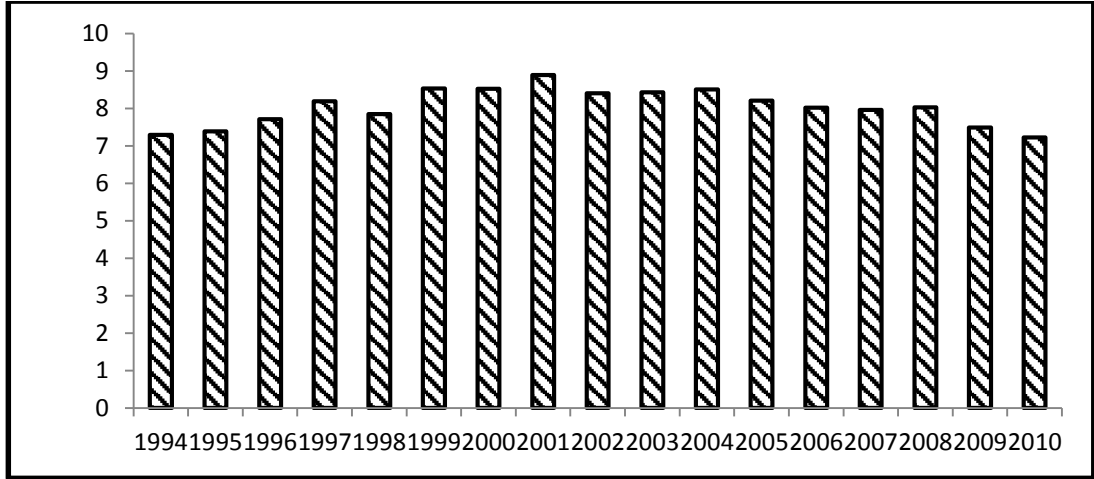
Şekil 4.1’de ABD için CO<sub>2</sub> emisyonu 2005 yılında 19.71 metrik ton iken 2006 yılında 19.22 metrik ton olduğu görülmektedir. Kyoto Protokolü’nün hükümlerini her ne kadar yerine getirmese de protokolün yürürlüğe girmesiyle birlikte 2005 yılında çevre kirliliğinde bir azalma söz konusu olduğu görülmektedir.

**Şekil 4.2.** İngiltere İçin CO<sub>2</sub> Emisyonu



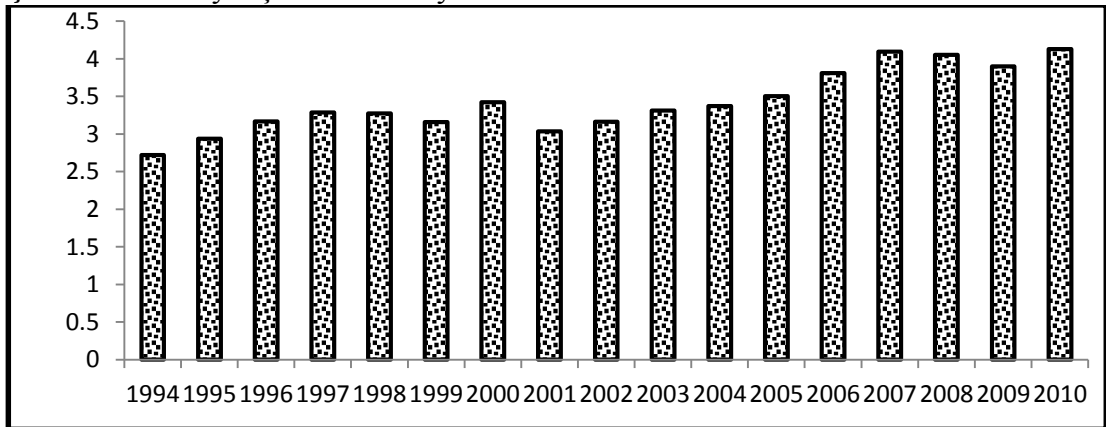
Şekil 4.2’de İngiltere için CO<sub>2</sub> emisyonu 2005 yılında 8.97 metrik ton iken 2006 yılında 8.90’a, 2007 yılında ise 8.62 metrik tona düşmüş, 2009 yılı sonrasında ise 7.62’den 7.86 metrik tona yükselmiştir. Kyoto Protokolü’nün yürürlüğe girmesiyle birlikte FMOLS tahmincisinin çıktı sonuçlarıyla da paralel olarak protokolün kirliliği azalttığı görülmektedir.

**Şekil 4.3. Yeni Zelanda İçin CO<sub>2</sub> Emisyonu**



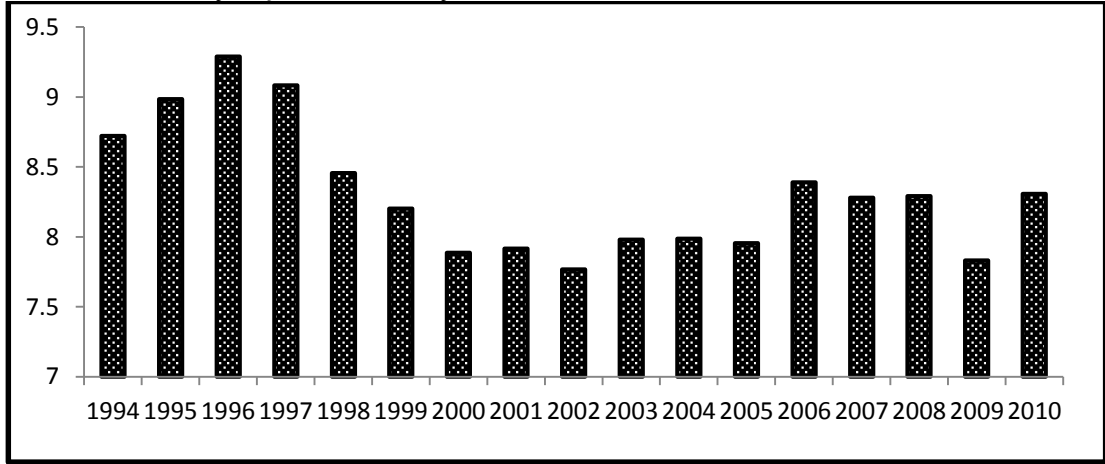
Şekil 4.3’te Yeni Zelanda’da CO<sub>2</sub> emisyonunun 2004 yılı sonrasında protokolün de yürürlüğe girmesiyle birlikte hızlı bir şekilde azaldığı görülmektedir. FMOLS tahmincisi sonuçlarıyla da karşılaştırıldığında, ülkede hem çevre vergilerinin uygulanması hem de Kyoto Protokolü’nün yürürlüğe girmesi sonucu çevre kirliliğinde önemli azalışların yaşandığını söylemek mümkündür.

**Şekil 4.4. Türkiye İçin CO<sub>2</sub> Emisyonu**



Şekil 4.4'te ise Türkiye için CO<sub>2</sub> emisyonunun yıllara göre seyri gösterilmektedir. 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü'nün FMOLS tahmincisi sonuçlarıyla da paralel olarak her ne kadar Türkiye'de CO<sub>2</sub> emisyonunu düşürmediği görülse, uygulanan çevre vergilerinin yıllar itibariyle artış göstermesi çevre kirliliğinin azaltılması adına alınan önemli politikalardan birisi olarak ifade edilebilir. Ayrıca Şubat 2009'da imzalanan Kyoto Protokolü'nün o yılda CO<sub>2</sub> emisyonu salınımı üzerinde az da olsa etkili olduğunu görmek mümkündür.

**Şekil 4.5. Polonya İçin CO<sub>2</sub> Emisyonu**



Panel FMOLS tahmincisi sonuçlarına baktığımızda Polonya'nın Kyoto Protokolü'nü imzalaması ile çevre kirliliği arasında anlamlı ancak pozitif yönlü bir ilişkinin varlığını görmek mümkündür. CO<sub>2</sub> emisyonunun yıllar itibariyle seyrine baktığımızda da 2005 yılında 7.95 metrik ton iken, 2006 yılında 8.38'e yükselmiş, 2009'da 7.83 metrik tona düşerken de 2010 yılında tekrar yükselerek 8.30 metrik tona yükseldiği söylenebilir. Aynı zamanda yıllar itibariyle Polonya'da uygulanan çevre vergilerinde de çok bir değişiklik olmadığını söylemek mümkündür. Dolayısıyla protokolün yürürlüğe girmesiyle Polonya'da çevre kirliliği adına çok etkin olmadığını ve CO<sub>2</sub> emisyonundaki artışla da birbirini desteklediğini söylemek mümkündür.

#### 4.2.4. Model II İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Değişkenler arasında nedensellik etkileşiminin olduğunu ifade eden eşbütünleşme ilişkisinin tespitinden sonra değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi de analiz etmek için Panel Nedensellik Testi uygulanmıştır.

Tablo 4.14'te OECD ülkeleri için kısa ve uzun dönemli nedensellik ilişkisini gösteren Panel Nedensellik Testi sonuçları verilmiştir. Kısa dönemde değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmaz iken, uzun dönemli ilişkinin varlığı söz konusudur.

**Tablo 4.14.** OECD Ülkeleri İçin Panel Nedensellik Testi Sonuçları

	Kısa dönem nedensellik			Uzun dönem nedensellik	
	$\Delta \ln \text{CO}_2$	$\Delta \ln \text{GDP}$	$\Delta \ln \text{TAX}$	ECT(-1)	
$\Delta \ln \text{CO}_2$		0.41 (0.81)	4.69 (0.10)	-0.001**	(-2.09)
$\Delta \ln \text{GDP}$	0.87 (0.65)		1.56 (0.46)	-0.001***	(-4.36)
$\Delta \ln \text{TAX}$	3.61 (0.16)	4.33 (0.11)		-0.007***	(-6.53)

**Not:** Parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir. \*\*\* %1, \*\* %5 ve \* %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

OECD ülkeleri için panel nedensellik testi sonuçlarına göre daha önce de bahsedildiği üzere kısa dönemde değişkenler arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Hata düzeltme terimi  $\text{CO}_2$  eşitliğinde %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı iken GDP ve TAX eşitliklerinde %1 düzeyinde anlamlıdır. Uzun dönemde yaşanacak bir şokun TAX eşitliği üzerindeki etkisi,  $\text{CO}_2$  ve GDP üzerindeki etkisine nazaran göreceli olarak daha hızlı giderilmektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

İktisadi faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkileri hep süregelen bir sorundur. Özellikle de Sanayi Devrimi ile birlikte toplumlar daha önce hiç bu kadar önemsemedikleri bu sorunla, çevre kirliliği ile karşı karşıya kalmışlardır. Ekonomik düzendeki hızlı değişimler, üretimde ve tüketimde yaşanan gelişmeler, hızlı ve yanlış kentleşmenin ortaya çıkışı beraberinde çevre kirliliğini getirmiştir.

Çalışmada ekonomik büyüme ve serbest ticaretin çevre kirliliği üzerindeki etkisini inceleyen Model I ile ekonomik büyüme, çevre vergileri ve Kyoto Protokolü'nün çevre kirliliği üzerindeki etkisini analiz eden Model II literatür ile ilişkili olarak geliştirilmiştir. Model I'de Dünya Bankası'nın kişi başına düşen milli gelir düzeyine göre sınıflandırdığı ülke grupları gelişmiş ülkeler, az gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler şeklinde ele alınmıştır. Model II'de ise çevre vergisi verilerine sadece OECD ülkeleri için ulaşılabildiğinden dolayı OECD ülkelerini kapsayan bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur. CO<sub>2</sub> emisyonu verilerinin en son 2010 yılına kadar hesaplanması ve çevre vergisi verilerinin 1994-2012 yılları arasında mevcut olması neticesiyle örnekleme küçültmemek adına Model I ve Model II ayırımına gidilmiştir.

Dinamik Panel Veri Yöntemlerinden faydalanılan çalışmada, öncelikle serilerin durağanlıklarının test edilmesi amacıyla Levin-Lin-Chu ve Im-Pesaran-Shin Birim Kök Testleri yapılmıştır. Birim kök testleri sonucunda serilerin aynı seviyeden durağan olmaları durumunda uygulanacak olan Pedroni Eşbütünleşme Testleri yapılmış, sonrasında ise seçilen ülkelerde CO<sub>2</sub> emisyonunu belirleyen faktörlerin uzun dönemli etkinlik derecelerini belirlemek için Panel Eşbütünleşme tahmincilerinden Panel FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Squares)



tahmincisi yönteminden faydalanılmış, serilerin uzun ve kısa dönemli nedenselliklerini test eden Panel Nedensellik Testi uygulanmıştır.

Özellikle çevre vergileri ve CO<sub>2</sub> emisyonuna ilişkin verilerin eksikliğinden kaynaklı olarak Model I’de kullanılan veriler 1960-2010 yıllarını kapsayan 51 yıllık bir dönemde gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler olmak üzere toplamda 66 ülke için analize dahil edilmiştir. Model II’de ise 33 OECD ülkesi için 1994-2010 yıllarını kapsayan 17 yıllık bir dönem için ele alınmaktadır. Analizde kullanılan veriler Dünya Bankası ve OECD verilerinden yararlanılarak elde edilmiştir.

Ekonomik büyüme ve serbest ticaretin çevre kirliliği üzerindeki etkisini inceleyen Model I’e bağlı olarak gelişmiş ülkelerde büyüme ve çevre kirliliği arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilirken, dışa açıklık endeksi ile çevre kirliliği arasında da aynı yönlü bir ilişkinin varlığı söz konusudur.

Ekonomik büyümenin çevre kirliliği üzerindeki etkisine yönelik çeşitli görüşler mevcuttur. Ekonomik büyüme ile birlikte belirli bir gelir düzeyine kadar çevre kirliliğinin de arttığını, sonrasında ise çevre kirliliğinin azaldığını ifade eden görüş, sanayi toplumu öncesi tarıma dayalı üretimin daha az çevre kirliliğine neden olduğu ancak sanayi toplumuna geçişle bu kirliliğin özellikle artan kaynak kullanımından kaynaklı olarak arttığını ifade etmektedir. Ekonomik gelişmenin ilerleyen safhasında ise çevre bilinci oluşan toplumlar daha yaşanılabilir çevre talebinde bulunmakta, gelir düzeyindeki artışla beraber yaşam standartları da artmaktadır. Çevresel Kuznets Eğrisi olarak ifade edilen bu görüş kısacası ekonomik büyüme ile birlikte belirli bir gelir düzeyine kadar çevre kirliliğinin de arttığı, sonrasında ise çevre kirliliğinin azaldığı bir durumdur. Ekonomik büyümenin çevre kirliliği üzerindeki olumsuz etkisini savunan görüşe göre ise üretim ölçeğinin artmasıyla birlikte üretim sürecinde daha fazla atık oluşmaktadır.

Panel Eşbütünleşme Tahmincisi olan Panel FMOLS Tahmincisi’nin grup panel sonuçları incelendiğinde Model I için büyümenin gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde çevre kirliliği ile pozitif yönlü bir ilişki içerisinde olduğu görülmektedir. Uzun dönemde, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler karşısında gelişmiş ülkelerde büyümenin çevre kirliliği üzerinde daha az bir artışa sebep olduğu tespit edilmiştir. Ancak GDP’de yaşanacak bir artış karşısında kirlilik, Fransa ve Lüksemburg gibi bazı gelişmiş ülkelerde grup panel sonucunun aksine azalmıştır.

Dolayısıyla büyümenin ilk aşamada kirliliği azaltıcı yönde etki ettiğini göstermektedir. Gelişmişlik düzeyi arttıkça bilinçlenen ülkelerde temiz çevreye olan talep artmakta ve kirlilik artışı daha az yaşanmaya başlamaktadır.

Gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde çevre kirliliği ile dışa açıklık endeksinin ilişkisine bakıldığında ise, gelişmiş ülkelerde çevre kirliliği ile dışa açıklık endeksi arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilirken, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde bu ilişki pozitif yönlüdür. Serbest ticaret ile çevre kirliliği arasında da büyüme ve çevre kirliliği arasındaki ilişki gibi farklı görüşler mevcuttur. Ancak Kirlilik Sığınağı Hipotezi gereğince yüksek çevresel standartlara sahip olan bazı ülkeler, kirli endüstrilerini daha düşük çevresel standartlara sahip diğer ülkelere kaydıracaktır. Serbest ticaret ile endüstrilerin yüksek gelirli ya da katı çevresel düzenlemelerin olduğu ülkelere düşük gelirli ya da eksik çevresel düzenlemelere sahip olan ülkelere doğru kaymasına yol açacak, kirli endüstriler gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelere doğru kayacaktır. Dolayısıyla Kirlilik Sığınağı Hipotezi gereğince Panel FMOLS Tahmincisi sonuçları paralellik göstermekte, gelişmiş ülkelerde kirlilik seviyesi azalırken gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelerde bu oran artmaktadır. Elde edilen gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin dışa açıklık endeksindeki değerin gelişmekte olan ülkelerin dışa açıklık endeksindeki değerden büyük olması bu hipotez gereğince beklenen bir durumdur. Gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler açısından Kirlilik Sığınağı Hipotezi'ni değerlendirmek gerekir ise dışa açıklık endeksinde yaşanacak bir artış karşısında gelişmekte olan ülkelerin çevre kirliliği, az gelişmiş ülkelerin çevre kirliliği karşısında daha az artmıştır. Dolayısıyla kirli endüstrilerin gelişmiş ülkelere az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelere kayması sonucu Kirlilik Sığınağı Hipotezi'nin geçerliliği doğrulanmış, gelir düzeyi düşük olan az gelişmiş ülkelere ise Kirlilik Sığınağı Hipotezi'nin daha fazla hissedildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Dışa açıklık endeksinde yaşanacak bir artış karşısında kirliliğin ABD, Norveç, Fransa ve Güney Kore gibi gelişmiş ülkelerde artışa yol açtığı sonucu da grup panel sonuçları ile ters düşmektedir. Ancak bu ülkelerin kirlilik oranını artırıcı sanayi kollarında ihracatçı olduğu ve üretim odaklı bu ülkelere alınan önlemlerin yetersiz kalması sonucunda pozitif yönlü bir ilişki elde edildiğini söylemek mümkündür. Türkiye açısından baktığımızda ise dışa açıklık endeksinin kirlilik üzerinde herhangi bir

etkisine rastlanılmamıştır. Bu durum Türkiye’de sanayi kesimindeki kirliliğe yol açan üretimin dış ticaret hedefli olmadığı şeklinde yorumlanabilmektedir.

Gelişmiş ülkeler için panel nedensellik testi sonuçlarına bakıldığında kısa dönemde büyüme, çevre kirliliği üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip iken, dışa açıklık endeksi pozitif ancak istatistiki olarak anlamsız bir etkiye sahiptir. Hata düzeltme terimi ise istatistiksel olarak anlamlıdır ve diğer değişkenlerde yaşanacak bir şokun çevre kirliliği üzerindeki etkisi, büyüme ya da dışa açıklık endeksi eşitlikleri üzerindeki etkiden daha hızlı giderilmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler açısından panel nedensellik testi sonuçlarına bakıldığında ise gelişmiş ülkelerdeki gibi kısa dönemde büyüme, kirlilik üzerinde pozitif bir etkiye sahip iken, dışa açıklık endeksi pozitif ancak istatistiki olarak anlamsız bir etkiye sahiptir ve diğer değişkenlerde yaşanacak bir şokun kirlilik üzerindeki etkisi uzun dönemde daha hızlı giderilmektedir.

Az gelişmiş ülkelerde ise kısa dönemde çevre kirliliği, dışa açıklık endeksi üzerinde pozitif ancak istatistiki olarak anlamsız bir etkiye sahip iken, büyüme ise dışa açıklık endeksi üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. Ayrıca hata düzeltme terimi ise düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır ve uzun dönemde diğer değişkenlerde yaşanacak bir şokun dışa açıklık endeksi üzerindeki etkisi oldukça hızlı bir şekilde giderilmektedir.

Ekonomik büyüme ve çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisini inceleyen Model II’ye bağlı olarak OECD ülkelerinde grup panel sonuçları neticesinde büyüme ve çevre kirliliği arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilirken, çevre vergilerinin kirlilik üzerinde herhangi bir etkisine karşılaşılmamıştır. Ancak ülkeler açısından baktığımızda Şili, Danimarka, Finlandiya, İzlanda, Güney Kore, Lüksemburg ve Hollanda’da çevre vergisi değişkeninin katsayısı pozitif işaretli iken Kanada, Yunanistan, Yeni Zelanda, Slovenya, İsviçre ve Türkiye’de negatif işaretlidir. İzlanda her ne kadar yenilenebilir ve temiz enerji kaynağına sahip bir ülke olsa da, kişi başına 7,5 ton CO<sub>2</sub> emisyonunu atmosfere salması ya da Danimarka’nın daha çok fosil yakıt kullanımında bulunması çevre vergilerinin kirlilik üzerinde pek de etkili olmadığını göstermektedir. Yunanistan’ın ise hava kirliliği ile başa çıkmada özellikle kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) salınımının azaltılmasına yönelik sıkı önlemler alması ve alınan bu önlemlerin istenilen olumlu sonucu vermesi ya da çimento üretimi esnasında açığa

karbondioksit gazının çıkması söz konusu olduğu için özellikle Yeni Zelanda'da çimentodan çevre vergisinin alınması bu ülkelerde çevre vergisinin kirliliği azaltmada etkili olduğunun bir göstergesidir.

Grup panel sonuçlarına baktığımızda çevresel kirliliğin, milli gelirdeki artıştan pozitif yönlü etkilendiği görülmektedir. Ancak Belçika, Danimarka, Fransa, Almanya gibi ülkelerde büyüme değişkeninin katsayısı negatif işaretlidir. Bu durum belirtilen ülkelerde ortaya çıkan kirlilikteki artışın milli gelirdeki artıştan daha az olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca ekonomik büyümenin ilk aşamalarında teknolojideki ve girdi fiyatlarındaki değişimler kullanılan enerji tüketimini ve emisyon salınımını artırırken, ekonomik büyümenin ilerleyen aşamalarında artan teknolojik gelişmeler verimlilik artışına yol açmakta, çıktı başına daha az kirletici girdi, daha düşük emisyon salınımına neden olmaktadır. Gelir artışıyla birlikte yaşam standartları yükselmiş olan toplumların temiz çevreye olan talebindeki artış da çevre kirliliği ve büyüme arasında negatif yönlü ilişkinin kanıtı olmaktadır.

2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü'nün çevre kirliliği üzerinde ne türlü bir etkiye sahip olduğunu araştırmak üzere yapılan Panel FMOLS Tahmincisi sonuçlarına ülkeler bazında baktığımızda Polonya dışında genel olarak çoğu ülkede protokolün çevre kirliliğinin azaltılmasında etkili olduğu görülmektedir. Avusturya, Belçika, Finlandiya, Fransa, İzlanda, İrlanda, İtalya, Japonya, Güney Kore, Hollanda, Yeni Zelanda, Portekiz, İspanya, İsveç, İngiltere ve Amerika'da Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesi çevre kirliliğinin azaltılmasında olumlu sonuçlar vermiştir. Her ne kadar Kyoto Protokolü'nün hükümlerini yerine getirmese de Amerika'da 2005 yılında çevre kirliliğinde bir azalma olduğu gözlenmektedir.

Yeni Zelanda'da hem çevre vergilerinin uygulanması hem de Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesi sonucu çevre kirliliğinde önemli azalışlar yaşanmıştır. 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü'nün FMOLS tahmincisi sonuçlarıyla da paralel olarak her ne kadar Türkiye'de CO<sub>2</sub> emisyonunu düşürmediği görülse, uygulanan çevre vergilerinin yıllar itibarıyla artış göstermesi çevre kirliliğinin azaltılması noktasında önemli bir göstergedir.

OECD ülkeleri için kısa ve uzun dönemli nedensellik ilişkisini gösteren Panel Nedensellik Testi sonuçlarına bakıldığında, kısa dönemde değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmaz iken, uzun dönemli ilişkinin varlığı söz

konusudur. Uzun dönemde diğer değişkenlerde yaşanacak bir şokun çevre vergisi eşitliği üzerindeki etkisi, çevre kirliliği ve büyüme üzerindeki etkisine nazaran göreceli olarak daha hızlı giderilmektedir.

Çevre sorunlarının açığa çıkardığı bu tür olumsuzlukların engellenebilmesi amacıyla,

- i. Bireylerin ve firmaların dahil oldukları üretim ve tüketim süreçlerinin, devletin çevreyi korumaya yönelik ulusal ve uluslararası boyutta çevre politikaları ile belirli düzenlemeye tabi tutulması gerekmektedir.
- ii. Çevre tüm insanlığın ortak malıdır. Dolayısıyla alınacak olan önlemlerin sadece ulusal düzeyde değil, uluslararası bazda da gerçekleştirilmesi ve ülkelerin çevreyi koruma adına ortaklaşa çevresel standartları benimsemesi gerekmektedir.
- iii. Çevresel tahribatın önüne geçilebilmesi için öncelikle serbest mal olarak kabul edilen çevrenin, belirli bir fiyatlandırmaya tabi tutulması ya da mal ve hizmetlerin fiyatlarına çevresel malların değerlerinin yansıtılması gibi adımlar atılabilir.
- iv. Çevre vergisinin uygulanma nedenlerinin başında genel olarak gelir sağlama amacı yer almaktadır. Ancak uygulanacak olan çevre vergisi politikalarının etkinliği açısından önceliğin mali amaçlı değil de temiz çevre adına bilinçlendirme, yönlendirme ve denetleme şeklinde olması ve böylelikle çevre kirliliğini caydırıcı bir etki oluşturması oldukça önem arz etmektedir.
- v. Çalışmada birçok ülkede çevre vergisinin CO<sub>2</sub> üzerinde negatif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle gelişmiş birçok ülkede çevre vergilerinin kirliliği azalttığı görülmektedir. Dolayısıyla hükümetin çevresel anlamda daha verimli, etkin politikalar yürütebilmesi için çevre vergilerini arttırmaları gerekmektedir.
- vi. Çevre vergilerini arttırmada optimum bir düzey belirlenmelidir. Ancak belirlenen çevre vergilerinin diğer vergiler gibi ekonomiyi kısıtlamayacak ve ekonomi üzerinde doğrudan bozucu bir etkiye sahip olmayacak şekilde belirlenmesi daha doğru bir politika çözümü olacaktır.

- vii. Çevre sorunlarının ekonomiye olan etkisi analiz edilirken, çevre kalitesinin ekonomik ve sosyal maliyeti ile çevrenin korunması ve iyileştirilmesi adına yapılan çeşitli harcamaların milli gelire yansımaları göz önüne alınmalıdır. Burada özellikle GSYH'ya alternatif olarak geliştirilen Gerçek İlerleme Göstergesi önem arz etmektedir. Çünkü GSYH ulusal hesaplamaları dikkate alırken, Gerçek İlerleme Göstergesi çevresel maliyet ve değer artışlarını da dikkate almaktadır.
- viii. Doğal kaynak stoklarının da korunması oldukça önem arz etmektedir. Özellikle sürdürülebilir kalkınma düşüncesi gereğince doğal kaynakların korunması ve gerekli politika önlemlerinin alınması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Ağır, H., Kar, M., ve Nazlıoğlu, Ő., (2011), Do Remittances Matter for Financial Development in the MENA Region? Panel Cointegration and Causality Analysis, *The Empirical Economics Letters*, 10(5), s.453
- Akbostancı, E., T¸r¸t, S., ve Tunç, İ., (2009), The Relationship Between Income and Environment in Turkey: Is There an Environmental Kuznets Curve?, *Energy Policy* 37, ss. 862-863
- Aloi, M., ve Tournemaine, F., (2011), Growth Effects of Environmental Policy When Pollution Affects Health, *Economic Modelling* 28, *Science Direct*, ss. 1683-1690
- Antweiler, W., Copeland, B. R., ve Taylor, M. S., (2001), Is Free Trade Good for the Environment? *American Economic Review* 91(4), ss.877-908
- Apergis, N., ve Payne, J. E., (2010), Energy Consumption and Growth in South America: Evidence From a Panel Error Correction Model, *Energy Economics* 32, ss.1423-1424
- Aruoba, Ç., (1997), *Çevre ve Hukuk*, İnsan Çevre ve Toplum, (edit¸r: Ruşen Keleş), İçinde B¸l¸m, İmge Kitabevi, ss.182-184
- Armağan, R., (2011), Kamu Ekonomisinde Dışsallıklar ve Dışsallıkların İçselleştirilmesi, *Dumlupınar ¸niversitesi Sosyal Bilimler Enstit¸s¸ Dergisi*, Sayı.9, ss.159-178
- Aslanidis, N., ve Iranzo, S, (2009), Environment and Development: Is There a Kuznets Curve for CO<sub>2</sub> Emissions? *Applied Economics*, 41, No.6, ss.803-810
- Asteriou, D., ve Hall, S. G, (2007), *Applied Econometrics A Modern Approach*, Palgrave Macmillan, ss.372-374

- AŞICI, A. A., (2012), *İktisadi Düşünce'de Çevrenin Yeri ve Yeşil Ekonomi: Karşılaştırmalı Bir Analiz*, Yeşil Ekonomi, (editörler: Ahmet Atıl Aşıcı-Ümit Şahin), İçinde Bölüm, Yeni İnsan Yayınevi, ss.39-40
- Aybay, A., (1997), *Çevre ve Hukuk*, İnsan Çevre ve Toplum, (editör: Ruşen Keleş), İçinde Bölüm, İmge Kitabevi, ss.312-313
- Azomahou, T., Laisney, L., ve Nguyen Van, P., (2006), Economic Development and CO<sub>2</sub> Emissions: A Nonparametric Panel Approach, *Journal of Public Economics*, Vol.90, No.6-7, ss.1347-1363
- Basher, S. A., ve Mohsin, M., (2004), PPP Tests in Cointegrated Panels: Evidence From Asian Developing Countries, *Applied Economics Letters* 2004(11), ss. 163–164
- Baltagi, B. H., (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons Ltd, England, ss.237-252
- Baltagi, B. H., (2011), *Econometrics*, Springer Tests in Business and Economics, ss.305-306
- Bartelmus, P., (2008), Quantitative Economics: How Sustainable Are Our Economies?, *Springer*, ss. 19-40
- Batra, R., Beladi, H., ve Frasca, R., (1998), Environmental Pollution and World Trade, *Ecological Economics*, Vol.27(2), ss.171-182
- Baum, C. F., Schaffer, M.E., ve Stillman, S., (2007), Enhanced Routines for Instrumental Variables/Generalized Method of Moments Estimation and Testing, *The Stata Journal* 7, No: 4, s.473
- BBC, (2010), (17.12.2014)  
[http://www.bbc.co.uk/turkce/haberler/2010/11/101130\\_extreme\\_world\\_pollution.shtml?MOB](http://www.bbc.co.uk/turkce/haberler/2010/11/101130_extreme_world_pollution.shtml?MOB)
- Bekmez, S., ve Gökalp, M. F., (2004), Trade Liberalization and Pollution in Turkey: An Empirical Re-evaluation of Pollution Havens Hypothesis, Proc. VII. International Conference on Global Economic Analysis: *Trade, Poverty, and the Environment*, World Bank, Washington, D.C.
- Bekmez, S., ve Nakipoğlu, F., (2011), Environment and Economic Development Interaction: The Case of Turkey, *Eurasia Business and Economics Society Conference Bildiri Kitapçığı*, 13-15 Ekim 2011, Zagreb, Hırvatistan



- Bekmez, S., ve Nakıpoğlu, F., (2012), Çevre Vergisi-Ekonomik Büyüme İkilemi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 11, Sayı:3, ss.641-658
- Bekmez, S., ve Nakıpoğlu, F., (2013), Çevre Vergileri ve Ekonomik Etkinlik, *İktisat ve Toplum Dergisi*, Yıl.3, Sayı:29, ss.21-28
- Bekmez, S., ve Özsoy, F. N., (2014), *Çevresel ve Sürdürülebilir Kalkınma Endekslerinin Ekonomiye Yansımaları*, Farklı Boyutlarıyla Türkiye’de Kalkınma, (editör: Selahattin Bekmez), İçinde Bölüm, Efil Yayınevi, ss.215-222
- Bovenberg, A., L., ve Mooij, R., A. de, (1997), Environmental Tax Reform and Endogenous Growth, *Journal of Public Economics* (63), ss.207-237
- Breitung, J., (2000), The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data, *Advances in Econometrics* 15, ss.161–177
- Breitung, J., (2005), A Parametric Approach to the Estimation of Cointegration Vectors in Panel Data, *Econometric Reviews*, 24:2, ss.151-173
- Cialani, C., (2007), Economic Growth and Environmental Quality: An Econometric and a Decomposition Analysis, *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol.18, Issue: 5, ss.568-577
- Chambers, N., Simmons, C., ve Wackernagel, M., (2000) *Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability*, Earthscan Publications Ltd., London
- Choi, I., (2001), Unit Root Tests for Panel Data, *Journal of International Money and Finance* 20, ss. 249–272
- Cohen, S. I., (2001), *Microeconomic Policy*, Routledge, ss.71-96
- Cole, M. A., (2003), Development, Trade, and The Environment: How Robust is The Environmental Kuznets Curve?, *Environment and Development Economics* 8(4), 557-579
- Cole, M. A., (2004), Trade, the Pollution Haven Hypothesis and the Environmental Kuznets Curve: Examining the Linkages, *Ecological Economics*, Sayı:48(1), ss.71-81
- Copeland B. R., ve Taylor M. S., (2003), *Trade, Growth and Environment*, Working Paper 9823, ss.1-103

- Czech, B., (2009), Ecological Economics, Center for the Advancement of Steady State Economy, (08.03.2015), ss.1-4  
[http://steadystate.org/wp-content/uploads/Czech\\_Ecological\\_Economics.pdf](http://steadystate.org/wp-content/uploads/Czech_Ecological_Economics.pdf),
- Çelikkaya, A., (2011), Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde Çevre Vergisi Reformları ve Türkiye'deki Durumun Değerlendirilmesi, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt:11, Sayı:2, ss.101-120
- Çetin, M. ve Ecevit, E., (2010), Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Panel Regresyon Analizi, *Doğuş Üniversitesi Dergisi* 11(2), ss.173-174
- Çınar, S., (2011), Gelir ve CO<sub>2</sub> Emisyonu İlişkisi: Panel Birim Kök ve Eşbütünleşme İlişkisi, *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt:15, Sayı:2, ss.71-83
- Dağdemir, Ö., (2003), *Çevre Sorunlarına Ekonomik Yaklaşımlar ve Optimal Politika Arayışları*, Gazi Kitabevi, ss.8-77
- Davis, A., D., ve Whinston, A., (1962), Externalities, Welfare, and the Theory of Games, *The Journal of Political Economy*, Cilt.70, No.3, ss.241-262
- Değirmendereli, A., (2002), *Mali Yükümlülüklerin Çevresel Amaçlar İçin Kullanılması ve Ekolojik Vergi Reformu*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Ana Bilim Dalı, ss.2-23
- Değirmendereli, A., (2003), Türk Vergi Sisteminde Uygulanan Bazı Vergilerin Çevresel Vergi Kavramı Açısından Değerlendirilmesi, *Vergi Sorunları*, Sayı:174
- Dinda, S., Dipankor, C., ve Pal, M., (2000), Air Quality and Economic Growth: an Empirical Study, *Ecological Economics*, Sayı:34(3), ss.409-423
- Dinda, S., (2004), Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey, *Ecological Economics* 49
- DPT, (2014), Devlet Planlama Teşkilatı Raporu
- Ekins, P., (1999), European Environmental Taxes and Charges: Recent Experience, Issues and Trends, *Ecological Economics*, 31 (1999), ss.39-42
- Ekins, P., ve Speck, S., (2011), *ETR for Green Growth: Summary, Conclusions, and Recommendations*, Environmental Tax Reform A Policy for Green Growth, Oxford University Press, ss.344-345

- Environmental Performance Index (EPI) and Pilot Trend Environmental Performance Index (2012), (30.07.2013) <http://www.epi.yale.edu/>
- Environmental Sustainability Index, (2002), An Initiative of the Global Leaders of Tomorrow Environment Task Force, *World Economic Forum*, Annual Meeting
- EPI, (2012), *Environmental Performance Index and Pilot Trend Environmental Performance*, <http://www.epi.yale.edu/>, 30.07.2013
- EPI, (2014), *Environmental Performance Index Full Report and Analysis*, (09.03.2015) <http://www.epi.yale.edu/>
- Erdem, E., Nazlıoğlu, S. ve Erdem, C., (2010), Exchange Rate Uncertainty and Agricultural Trade: Panel Cointegration Analysis for Turkey, *Agricultural Economics* 41, s.541
- Eskeland, G. S., ve Harrison, A. E., (2003), Moving to Greener Pastures? Multinationals and the Pollution Haven Hypothesis, *Journal of Development Economics*, Vol.70, ss.1-23
- Esteve, V., ve Tamarit, C., (2012), Threshold Cointegration and Nonlinear Adjustment Between CO<sub>2</sub> and Income: The Environmental Kuznets Curve in Spain, 1857-2007, *Energy Economics* 34 (6), ss.2148-2156
- European Environmental Agency, (1996), *Environmental Taxes Implementation and Environmental Effectiveness*, Environmental Issues Series, No.1, ss.1-64
- European Environmental Agency, (2010), *The European Environment-State and Outlook 2010*. Country Assessment
- Eurostat, (2011), *Environment*, Eurostat Yearbook 2011
- Eurostat, (2012), (20.06.2012)  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database),
- Ewijk, C. V., ve Wijnbergen, S. V., (1995), Can Abatement Overcome the Conflict Between Environmental and Economic Growth?, *De Economist* 143, No:2, ss.197-199
- Ferhatoğlu, E., (2003), Avrupa Birliği'nde Ortak Çevre Politikası Çerçevesinde Çevre Vergileri, *Yaklaşım Dergisi*, Sayı:3
- Fodha, M., ve Zaghdoud, O., (2010), Economic Growth and Pollutant Emissions in Tunisia: An Empirical Analysis of the Environmental Kuznets Curve, *Energy Policy*, Vol.38, No.2, ss.1150-1156

- Fullerton, D., Leicester, A. ve Smith, S., (2008), *Environmental Taxes*, Oxford University Press, ss.9-10
- Furtado, J. I. dos R., Belt, T., ve Jammi, Ramachandra, (2000), *Economic Development and Environmental Sustainability*, The World Bank Washington, C.D., WBI Learning Resources Series, ss.75-77
- Gale, L. R., ve Mendez, J. A., (1998), The Empirical Relationship Between Trade, Growth and the Environment, *International Review of Economics and Finance*, 7(1), ss.53-61
- Gökalp, M. F., ve Yıldırım, A., (2004), Dış Ticaret ve Çevre: Kirlilik Sığınakları Hipotezi Türkiye Uygulamaları, *Yönetim ve Ekonomi*, Cilt:11, Sayı:2, ss. 99-113
- Görmez, K., (2003), *Çevre Sorunları ve Türkiye*, Gazi Kitabevi, ss.15-23
- Grossman, G. M., and Kruger, A.B., (1991), *Environmental Impacts of the North American Free Trade Agreement*, NBER Working Paper 3914, ss.1-39
- Grossman, G. M., and Krueger, A. B., (1994), *Economic Growth and the Environment*, Working Paper No.4634
- Gujarati, D. N., (2010), *Temel Ekonometri*, McGraw Hills, ss.23-24
- Güvenek, B. ve Alptekin, V., (2010), Enerji Tüketimi ve Büyüme İlişkisi: OECD Ülkelerine İlişkin Bir Panel Veri Analizi, *Enerji, Piyasa ve Düzenleme 1(2)*
- Hadri, K., (2000), Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data, *Econometrics Journal 3*, ss.148–161
- Halkos, G. E., (2003), Environmental Kuznets Curve for Sulfur: Evidence Using GMM Estimation and Random Coefficient Panel Data Models, *Environment and Development Economics*, Vol: 8, No.4, ss.581-601
- Hamit-Hagggar, M., (2012), Greenhouse Gas Emissions, Energy Consumption and Economic Growth: A Panel Cointegration Analysis from Canadian Industrial Sector Perspective, *Energy Economics 34*, ss.358–364
- Harris, R.D.F. ve Tzavalis E., (1999), Inference For Unit Roots in Dynamic Panels Where The Time Dimension is Fixed, *Journal of Econometrics 91*, ss.201-226
- He, J., ve Richard, P., (2010), Environmental Kuznets Curve for CO<sub>2</sub> in Canada, *Ecological Economics*, Vol.69, No.5, ss.1083-1093

- Hettige, H., Lucas, R.E.B. ve Wheeler, D., (1992), The Toxic Intensity of Industrial Production: Global Patterns, Trends, and Trade Policy, *The American Economic Review*, Vol.82, No.2, ss.478-481
- Hlepas, N. K., (2008), *Environmental Protection*, Minpress, ss.351-352
- Holmberg, J., Lundqvist, U., Robèrt, K-H., ve Wackernagel, M.,(1999), The Ecological Footprint from a Systems Perspective of Sustainability, *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, Vol. 6: ss.17-33
- Hsiao, C. (2003), *Analysis of Panel Data*, Second Edition, Cambridge University Press.
- Human Development Report, (2013), *The Rise of the South: Human Progress in a Diverse World*. ss. 1-6
- Human Development Report, (2014), *Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience*, UNDP, ss.161-167
- Hussen, A., (2004), *Principles of Environmental Economics*, London; New York, Routledge, ss.202-253
- Im, K.S., Pesaran, M.H., ve Shin, Y., (2003), Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels, *J. Econ* 115, ss.53–74
- Irwin, D. A., (2009), *Free Trade under Fire*, Princeton University Press, 3. Baskı, ss.28-31
- Islam N., Vincent J., ve Panayotou T, (1996), *Unveiling the Income-Environment Relationship: An Exploration into the Determinants of Environmental Quality*, Harvard-Institute for International Development, Number: 701
- Jaeger, W., (2003), *Environmental Taxation and the Double Dividend*, Online Encyclopedia of Ecological Economics (OEEE).
- Jamali, T., (2007), *Ekolojik Vergiler*, Yaklaşım Yayınları, Ankara, ss.234-331
- Kao, C., (1999), Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data, *Journal of Econometrics* 90, ss. 1–44
- Kargı, V., ve Yüksel, C., (2010), Çevresel Dışsallıklarda Kamu Ekonomisi Çözümleri, *Maliye Dergisi*, Sayı 159, Temmuz-Aralık, 2010, s.191

- Kerk, G. ve Manuel, A., (2012), *Sustainable Society Index 2012*, Sustainable Society Foundatio, (27.07.2013), <http://www.ssfindex.com/>
- Kirmanoglu, H., (2012), *Kamu Ekonomisi Analizi*, Beta Yayınları, 4. Baskı, ss.67-165
- Kohn, R. E., ve Capen, P. D., (2002), Optimal Volume of Environmentally Damaging Trade, *Scottish Journal of Political Economy*, Vol.49, No.1, ss.22-38
- Kök, R. ve Şimşek, N., (2006), Endüstri-içi Dış Ticaret, Patentler ve Uluslararası Teknolojik Yayılma, (14.04.2014), <http://www.deu.edu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/eidtpatentyayilma.pdf>
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., ve Melitz, M. J., (2012), *International Economics Theory&Policy*, Pearson, 9. Baskı
- Kula, E., (1993), *Economics of Natural Resources and the Environment*, Chapman Hall, London, ss.8-9
- Kula, E., (1998), *History of Environmental Economic Thought*, Routledge, London, ss. 194-196
- Kuznets, S., (1955), Economic Growth and Income Inequality, *American Economic Review* 45, Vol.45, No.1, ss.1-28
- Lee, C., Chiu, Y., ve Sun, H., (2010), The Environmental Kuznets Curve Hypothesis for Water Pollution: Do Region Matter?, *Energy Policy*, Vol.38, No.1, ss.12-23
- Leicester, A., (2006), *The UK Tax System and the Environment*, The Institute for Fiscal Studies, ss.3-6
- Levin, A., Lin, C.F., ve Chu, C.S.J., (2002), Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties, *J. Econ* 108, ss. 1–24
- Lieb, C. M., (2003), *The Environmental Kuznets Curve-A Survey of the Empirical Evidence and of Possible Causes*, Discussion Paper Series, No.391, ss.4-19
- Lopez, R., (1994), The Environment as a Factor of Production: The Effects of Economics Growth and Trade Liberalization, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.27, ss.163-184

- Maddala, G.S. and Wu, S. (1999), A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and A New Simple Test, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 61, ss.631–652
- Malthus, T., (1798), *An Essay on the Principle of Population*, Electronic Scholarly Publishing Project, Londra, ss.4-33
- Mani, M., ve Wheeler, D., (1997), *In Search of Pollution Havens? Dirty Industry in The World Economy, 1960-1995*, OECD Conference on FDI and the Environment
- Markandya, A., Golub, A., ve Pedroso-Galinato, S., (2006), Empirical Analysis of National Income and SO<sub>2</sub> Emissions in Selected European Countries, *Environmental & Resource Economics*,(35), ss.221–257
- Marx, K., (1990), *Kapital-Ekonomi Politîğın Eleştirisi*, (yayına hazırlayan) Friedrich Engels, (çeviren) Alaattin Bilgi, Cilt:3, Sol Yayınları, Ankara, ss.89-94
- McCoskey, S., ve Kao, C., (1998), A Residual-based Test of the Null of Cointegration in Panel Data, *Econometric Reviews*, 17, ss.57-84
- Meadows, D. H., Meadows, D., L., Randers, J., ve Behrens, W. W. III, (1972), *Ekonomik Büyümenin Sınırları*, (çeviren) Tosun, K. vd., İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul, ss. 1-264
- Morley, B. (2010). *Environmental Policy and Economic Growth: Empirical Evidence from Europe*. Working Paper. Bath, UK: Department of Economics, University of Bath, (12/10), ss.1-22
- Mrozek, J. R., (1999), Market Failures and Efficiency in the Principles Course, *Journal of Economic Education*, ss.411-416
- Munasinghe, M., (1999), Is Environmental Degradation an Inevitable Consequence of Economic Growth: Tunneling Through the Environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics* 29(1), ss.89-109
- Nazhoğlu, Ş., ve Soytaş, U., (2012), Oil Price, Agricultural Commodity Prices and The Dollar: A Panel Cointegration and Causality Analysis, *Energy Economics* 34, ss. 1099-1101
- Nasira, M., ve Rehman, F. U., (2011), Environmental Kuznets Curve for Carbon Emissions in Pakistan: An Empirical Investigation, *Energy Policy*, Vol.39, No.3, ss.1857-1864

- OECD, (2002), *Aggregated Environmental Indices Review of Aggregation Methodologies in Use*, s.14
- OECD, (2008), *OECD Çevresel Performans İncelemeleri: Türkiye*, OECD, Paris: 23-167
- OECD, (2011), *Environmental Taxation*, OECD, Paris, ss.1-12
- Oueslati, W., (2013), Short and Long-term Effects of Environment Tax Reform, *Nota di Lavoro* 9, ss.1-17
- Panayotou, T., (1993), *Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at different Stages of Economic Development*, ILO, Working Paper 238, Technology and Environment Programme, Geneva, ss.1-22
- Panayotou, T., (1997), Demystifying the Environmental Kuznets Curve: Turning a Black Box into a Policy Tool, *Environment and Development Economics*, Sayı:2, ss.465-484
- Pearce, D. W. ve R. K. Turner (1990), *Economics of Natural Resources and The Environment*, Hertfordshire, Harvester Wheatsheaf Publishes, s.30
- Pearson, C. S., (2010), *Economics and the Global Environment*, Cambridge University Press, ss.172-173
- Pedroni, P., (1995), Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Test with an Application to the PPP Hypothesis, *Indiana University Working Papers in Economics*, No.95-013
- Pedroni, P., (1999), Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 61,ss. 654–678
- Pedroni, P., (2000), Fully Modified OLS for Heterogenous Cointegrated Panels, *Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels*, Vol. 15, ss.93-130
- Phillips, P. C. B., ve Hansen, B. E., (1990), Statistical Inference in Instrumental Variable Regression with I(1) Processes, *The Review of Economic Studies* 57, ss.99-125
- Phillips, P. C. B., ve Moon, H. R., (1999), Linear Regression Limit Theory for Nonstationary Panel Data, *Econometrica* 67, ss.1057-1111



- Pigou, A. C., (1920), *The Economics of Welfare*, Mc Millan ve Co., Ltd., Londra, ss.24-28
- Polo, C., Cardenete, M. A., ve Fuentes-Saguar, P. D., (2009), *Distortionary Effects of Environmental Taxes in a Regional Economy: An Applied General Equilibrium Model of the Andalusian Economy*
- Ponting, C., (2000), *Dünyanın Yeşil Tarihi-Çevre ve Uygarlıkların Çöküşü*, (çeviren) Ayşe Başçı-Sander, Sabancı Üniversitesi Yayınları, İstanbul, s.130
- Poudel, B. N., Paudel K. P., ve Bhattarai, K., (2009), Searching for an Environmental Kuznets Curve in Carbon Dioxide Pollutant in Latin American Countries, *Journal of Agricultural and Applied Economics*, Vol.41, No.1, ss.13-27
- Randall, A., (1983), The Problem of Market Failure, *Natural Resources Journal*, Vol:23, ss.131-148
- Reardon, T., ve Vosti, S. A., (1995), Links Between Rural Poverty and the Environment in Developing Countries: Asset Categories and Investment Poverty, *World Development*, Volume:23, Sayı:9, ss.1495-1506
- Rees, E. W., (2000), Eco-Footprint Analysis: Merits and Brickbats, *Ecological Economics* 32, ss.371-374
- Reppelin-Hill, V., (1998), Trade and Environment: An Empirical Analysis of the Technology Effect in the Steel Industry, *Journal of Environmental Economics and Management* 38, ss.283-301
- Resmi Gazete, (1983), *Çevre Kanunu*, Kanun No: 2872, Sayı:18132, Cilt 22, s.5912
- Ricardo, D., (1821), *On the Principle of Political Economy and Taxation*, Batoche Books, Yayın No:3, Kanada, ss.39-50
- Rock, M. T., (1996), Pollution Intensity of GDP and Trade Policy: Can the World Bank Be Wrong?, *World Development*, 24(3), ss.471-479
- Rosen, H. S., (2005), *Public Finance*, McGraw-Hill International Edition
- Segnestam, L., (2002), *Indicators of Environment and Sustainable Development Theories and Practical Experience*, The World Bank Environment Department, ss. 48-49
- Seyidoğlu, İ., (2003), *Uluslararası İktisat Teori, Politika ve Uygulama*, Güzem Can Yayınları, No.20

- Shafik, N., ve Bandyopadhyay, S., (1992), *Economic Growth and Environmental Quality: Time Series and Cross-Country Evidence*, World Development Report
- Shi, J., (2004), *Tests of the EKC Hypothesis Using CO<sub>2</sub> Panel Data*, Department of Economics University of Victoria, Resource Economics and Policy Analysis (REPA) Research Group Working Paper 2004-03, ss.1-42
- Singh, P., (2010), *Environment and Ecology*, New Age International Ltd. Publishers, U.P.T.U., ss.1-20
- Sollund, S., (2007), *Environmental Taxes*, Agenda 2 of IFAD Meeting of United Nations Group of Experts on Domestic Resource Mobilisation, 4-5 Eylül 2007, Roma.
- Stern, D. I., (2001), *The Environmental Kuznets Curve: A Review*, The Economics of Nature and the Nature of the Economics, Ed. By. Cutler Cleveland, David I. Stern ve Robert, UK, Edward Elgar Publishing Ltd.
- Stern, D. I., ve Common, M. S., (2001), Is There an Environmental Kuznets Curve for Sulfur?, *Journal of Environmental Economics Management*, Sayı:41, ss.162-178
- Stevens, C., (1993), The Environmental Effects of Trade, *The World Economy*, Vol.16, No.4, ss.439-451.
- Suri, V., ve Chapman, D., (1998), Economic Growth, Trade and the Eenergy: Implications for the Environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics* (25), ss.195-208
- Şenyüz, D., Erdem, M., ve Tathioğlu, İ., (2013), *Kamu Maliyesi*, Ekin Kitabevi, Bursa
- Talberth, J., Cobb, C. ve Slattery, N., (2006), *The Genuine Progress Indicator 2006 A Tool for Sustainable Development*, Redefining Progress, Oakland
- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Tehlikeli Atık Bülteni (2011), (12.03.2015)  
www. atikyonetimi.cevreorman.gov.tr
- Triple a Learning, Microeconomics SL, (23.02.2015)  
[http://www.sanandres.esc.edu.ar/secondary/economics%20packs/microeconomics\\_sl/page\\_106.htm](http://www.sanandres.esc.edu.ar/secondary/economics%20packs/microeconomics_sl/page_106.htm)
- Tsurumi, T., ve Managi, S., (2010), Does Energy Substitution Affect Carbon Dioxide Emissions-Income Relationship?, *Journal of The Japanese and International Economies* 24, ss. 540–551

- Turgut, Y., N., (1995), Kirleten Öder İlkesi ve Çevre Hukuku, *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, ss.617-620
- Turhan, S., (1993), *Vergi Teorisi ve Politikası*, Filiz Kitabevi, İstanbul
- Turner, R. K., Pearce, D., ve Bateman, I., (1994), *Environmental Economics an Elementary Introduction*, Harvester Wheatsheaf, Great Britain.
- TÜİK, (2010), Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr, (21.01.2015)
- TÜİK, (2015), Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr, (20.04.2015)
- TÜSİAD, (1998), *Dış Ticarete Çevre Koruma Kaynaklı Tarife Dışı Teknik Engeller ve Türk Sanayii için Eylem Planı*, Yayın No:T/98-233
- Ulucak, R., ve Erdem, E., (2012), Çevre - İktisat İlişkisi ve Türkiye’de Çevre Politikalarının Etkinliği, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, Yıl:4, Sayı:6
- Ulucak, R. , (2013), İktisat Politikası Olarak Çevre Politikaları ve Araç Seçimi, *Akademik Bakış Dergisi*, Sayı:34, ss.6-8
- UNDP, (2011), *Human Development Report 2011*, Sustainability and Equity: A Better Future for All
- United Nations, (2014), *Concise Report on the World Population Situation in 2014*
- Vetter, H., (2013), *Environmental Taxes in the Long Run*, Economics Discussion Papers, No.29, ss.1-3
- Wackernagel, M., ve Rees, W., (1996), Our Ecological Footprint Reducing Human Impact on the Earth, Canada, *New Society Publishers*, ss.1-160
- Wagner, G., (2007), *Energy Content of World Trade*, Mimeo, Harvard University
- WEF, (2005), *2005 Environmental Sustainability Index Report*, World Economic Forum, Yale Center for Environmental Law and Policy, and Center for International Earth Science Information Network
- WEF, (2010), *2010 Environmental Performance Index*, World Economic Forum, Yale Center for Environmental Law and Policy, and Center for International Earth Science Information Network
- World Bank, (2014), *World Development Indicators*, Washington D.C.

World Bank (2014), *World Development Indicators*, (24.04.2014)

<http://databank.worldbank.org/data/views/variableSelection/selectvariables.aspx?source=world-development-indicators>

Yılmaz, R. F., (2011), *Sürdürülebilir Kalkınmanın Ölçülmesi ve Türkiye İçin Yöntem Geliştirilmesi*, Uzmanlık Tezi, DPT, Yayın no: 2820

Yılmaz, T. N., (1995), Kırleten Öder İlkesi ve Çevre Hukuku, Ankara Üniversitesi *Hukuk Fakültesi Dergisi*, ss.617-620

Zaman, R. Z., (2012), CO<sub>2</sub> Emissions, Trade Openness and GDP Percapita: Bangladesh Perspective, *MPRA Paper* No:48515

## EKLER

**Ek Tablo 1: Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik En Bilinen 21 Endeksin Kullanım Amacı, Endeks Türü, Hizmet Ettiği Hedef Grubu ve Zaman Ölçeği**

Endeks Adı	Kullanım Amacı	Endeks Türü	Hizmet Ettiği Hedef Grup	Zaman Ölçeği
<i>Doğa Bilimlerine Dayalı Endeksler</i>				
Yaşam Gezegen Endeksi	Ekosistemde zaman içinde meydana gelen değişimlerin incelenmesiyle ekosistem refahının tanımlanması	Çevresel	Kamu	Uzun vadeli
Doğal Sermaye Endeksi	BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ile ilişkili olarak biyolojik çeşitliliğin korunmasındaki ilerlemenin değerlendirilmesi	Çevresel	Politika yapıcılar, kamu	Uzun vadeli
Küresel Isınma Potansiyeli	Sera gazı emisyonları açısından ortak ölçüm sağlanması	Çevresel	Politika yapıcılar, kamu	Sürekli
Ozon Tabakasının İncelme Potansiyeli	Ozon tabakasının incelmeye neden olan maddeler için ortak ölçümün sağlanması	Çevresel	Politika yapıcılar, kamu	Sürekli
<i>Politika performansı endeksleri</i>				
<i>Düzenleyici standartlarla bağlantılı endeksler</i>				
Hava Kirliliği Standartları Endeksi	Hava kalitesinin belirlenen eşik değerlerle karşılaştırılması	Çevresel	Çevre alanında politika yapıcılar, kamu	Günlük
Fransız kentsel hava kalitesi endeksi	Hava kalitesinin belirlenen eşik değerlerle karşılaştırılması	Çevresel	Çevre alanında politika yapıcılar, kamu	Günlük
<i>Politika hedefleri ile bağlantılı endeksler</i>				
Hollanda Ulusal Çevre Politika Hareketi Politika	Hedeflere yönelik olarak baskılardaki düşüşlerin takibi	Çevresel	Çevre alanında politika	Yıllık

Performansı Endeksleri			yapıcılar, kamu	
Alman Çevresel Barometresi ve Endeksi	Hedeflere yönelik olarak çevresel baskıların azalmasının takibi	Çevresel	Çevre alanında politika yapıcılar, kamu	Yıllık
<i>Muhasebe çerçevesine dayalı endeksler</i>				
Sürdürülebilir Ekonomik Refah Endeksi ve Basitleştirilmiş Sürdürülebilir Ekonomik Refah Endeksi	Ekonomik, sosyal ve çevresel koşullarla ilişkili olarak insan refahının ölçülmesi (GSYH hesaplaması baz alınmakta)	Sürdürülebilir Kalkınma	Ekonomi ve çevre alanında politika yapıcılar	Yıllık
Gerçek İlerleme Göstergesi	Ekonomik, sosyal ve çevresel koşullarla ilişkili olarak insan refahının ölçülmesi (GSYH hesaplaması baz alınmakta)	Sürdürülebilir Kalkınma	Ekonomi ve çevre alanında politika yapıcılar	Orta vadeli
Gerçek Tasarruflar	Kaynakların tüketimi ve kirlilik hasarlarının net tasarruflardan çıkartılması ve çevresel sürdürülebilirlik ölçümü yapılması	Çevresel	Ekonomi ve çevre alanında politika yapıcılar	Yıllık
Ekolojik Ayak İzi	Yenilenebilir kaynakların tüketiminin, insanların ve belirli bir ürün ya da firmaların kirlilikten kaynaklanan çevreye olan baskılarının etkisi analizi	Çevresel	Kamu, karar alıcılar	Yıllık, sürekli
Toplam Madde Gereksinimleri	Sanayiye destekleyen maddelerin fiziki akış tahmini ve çevreye baskısı	Çevresel	Politika yapıcılar	Orta vadeli
<i>Sinoptik Endeksler</i>				
Refah Endeksi	İnsan ve ekosistem refahının İncelenmesi	Sürdürülebilir Kalkınma	Kamu	Orta vadeli
İnsani Kalkınma Endeksi (HDI)	Ülke sıralanması (ömür uzunluğu, eğitim başarısı ve yaşam standartı baz alınarak)	Sürdürülebilir Kalkınma	Kamu	Yıllık
Çevresel Baskı Endeksleri	Çeşitli politika açısından çevresel baskıların incelenmesi	Çevresel	Çevresel, sektörel politika yapıcılar, kamu	Yıllık

Sürdürülebilirlik Tablosu	Uluslararası çapta kabul edilebilecek ve sürdürülebilir kalkınma endeksi rolünü üstlenecek aracın geliştirilmesi	Sürdürülebilir Kalkınma	Ekonomi ve çevre alanında politika yapıcılar	Yıllık
Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi-ÇSE (ESI)	Ekonomik, sosyal ve çevresel koşullarla ilişkili olarak çevresel sürdürülebilirlik ölçümü yapılması	Sürdürülebilir Kalkınma	Ekonomi ve çevre alanında politika yapıcılar	Değişken
Çevresel Performans Endeksi (EPI)	Çevresel performansların karşılaştırılması	Sürdürülebilir Kalkınma	Ekonomi ve çevre alanında politika yapıcılar	Değişken
Kentsel Kalkınma Endeksi	Şehir politikasının hazırlanmasına gerekli katkının sağlanması	Sürdürülebilir Kalkınma	Şehir plancıları	Orta vadeli

Kaynak: Yıkılmaz, 2011:167-172, OECD, 2002:14

**Ek Tablo 2: Çevresel Performans Endeksi Ülke Sıralaması**

Çevresel Performans Endeksi Sıralaması	Ülke	Puan	Çevresel Performans Endeksi Sıralaması	Ülke	Puan	Çevresel Performans Endeksi Sıralaması	Ülke	Puan
1	İsviçre	87.67	61	Sejšel Adası	55.56	121	Zambiya	41.72
2	Lüksemburg	83.29	62	Karadağ	55.52	122	Papua Yeni Gine	41.09
3	Avustralya	82.40	63	Azerbeycan	55.47	123	Ekvator Ginesi	41.06
4	Singapur	81.78	64	Küba	55.07	124	Senegal	40.83
5	Çek Cumh.	81.47	65	Meksika	55.03	125	Kırgızistan	40.63
6	Almanya	80.47	66	Türkiye	54.91	126	Burkina Faso	40.52
7	İspanya	79.79	67	Arnavutluk	54.73	127	Laos	40.37
8	Avusturya	78.32	68	Suriye	54.50	128	Malawi	40.06
9	İsveç	78.09	69	Sri Lanka	53.88	129	Fildişi Sahili	39.72
10	Norveç	78.04	70	Uruguay	53.61	130	Kongo	39.44
11	Hollanda	77.75	71	Surinam	53.57	131	Etiyopya	39.43
12	Birleşik Krallık	77.35	72	Güney Afrika	53.51	132	Doğu Timor	39.41
13	Danimarka	76.92	73	Rusya	53.45	133	Paraguay	39.25
14	İzlanda	76.50	74	Moldova	53.36	134	Nijerya	39.20
15	Slovenya	76.43	75	Dominik Cumh.	53.24	135	Uganda	39.18
16	Yeni Zelanda	76.41	76	Fiji	53.08	136	Vietnam	38.17
17	Portekiz	75.80	77	Brezilya	52.97	137	Guyana	38.07
18	Finlandiya	75.72	78	Tayland	52.83	138	Svaziland	37.35
19	İrlanda	74.67	79	Trinidad ve Tobago	52.28	139	Nepal	37.00
20	Estonya	74.66	80	Palau	51.96	140	Kenya	36.99
21	Slovakya	74.45	81	Fas	51.89	141	Kamerun	36.68
22	İtalya	74.36	82	Bahreyn	51.83	142	Nijer	36.28
23	Yunanistan	73.28	83	İran	51.08	143	Tanzanya	36.19
24	Kanada	73.14	84	Kazakistan	51.07	144	Gine-Bissau	35.98
25	Birleşik Arap Emirlikleri	72.91	85	Kolombiya	50.77	145	Kamboçya	35.44
26	Japonya	72.35	86	Romanya	50.52	146	Ruanda	35.41
27	Fransa	71.05	87	Bolivya	50.48	147	Grenada	35.24
28	Macaristan	70.28	88	Belize	50.46	148	Pakistan	34.58
29	Şili	69.93	89	Makedonya	50.41	149	Irak	33.39
30	Polonya	69.53	90	Nikaragua	50.32	150	Benin	32.42
31	Sırbistan	69.13	91	Lübnan	50.15	151	Gana	32.07
32	Beyaz Rusya	67.69	92	Cezayir	50.08	152	Solomon Adaları	31.63
33	ABD	67.52	93	Arjantin	49.55	153	Komorlar	31.39
34	Malta	67.42	94	Zimbabve	49.54	154	Tacikistan	31.34
35	Suudi Arab.	66.66	95	Ukrayna	49.01	155	Hindistan	31.23
36	Belçika	66.61	96	Antigua ve Barbuda	48.89	156	Çad	31.02
37	Brunei Darussalam	66.49	97	Honduras	48.87	157	Yemen	30.16
38	Kıbrıs	66.23	98	Guatemala	48.06	158	Mozambik	29.97
39	İsrail	65.78	99	Umman	47.75	159	Gambiya	29.30
40	Letonya	64.05	100	Botswana	47.60	160	Angora	28.69
41	Bulgaristan	64.01	101	Georgia	47.23	161	Cibuti	28.52
42	Kuveyt	63.94	102	Dominika	47.08	162	Gine	28.03
43	Güney Kore	63.79	103	Butan	46.86	163	Togo	27.91
44	Katar	63.03	104	Gabon	46.60	164	Myanmar	27.44
45	Ürdün	62.23	105	Bahamalar	46.58	165	Moritanya	27.19
46	Hırvatistan	62.18	106	Vanuatu	45.88	166	Madagaskar	26.70
47	Tayvan	61.68	107	Bosna Hersek	45.79	167	Burundi	25.78
48	Tonga	61.67	108	Barbados	45.50	168	Eritre	25.76
49	Ermenistan	61.26	109	Türkmenistan	45.07	169	Bangladeş	25.61
50	Litvanya	61.11	110	Peru	45.05	170	Dem. Cum. Kongo	25.01
51	Mısır	59.31	111	Moğolistan	44.67	171	Sudan	24.64
52	Malezya	58.99	112	Endonezya	44.36	172	Liberya	23.95
53	Tunus	58.54	113	Cape Verde	44.07	173	Sierra Leone	21.74
54	Ekvador	58.53	114	Filipinler	44.02	174	Afganistan	21.57
55	Kostarika	58.26	115	El Salvador	43.79	175	Lesotho	20.81
56	Jamaika	58.09	116	Namibya	43.71	176	Haiti	19.01
57	Maritus	57.80	117	Özbekistan	43.23	177	Mali	18.43
58	Venezuela	56.84	118	Çin	43.00	178	Somali	15.47
59	Panama	55.82	119	Orta Afrika Cumh.	42.94			
60	Kiribati	55.78	120	Libya	42.72			

**Kaynak:** Environmental Performance Index, 2014



**Ek Tablo 3: Model I’de Kullanılan Ülke Grupları Listesi**

Gelişmiş Ülkeler	Gelişmekte Ülkeler	Olan Az Gelişmiş Ülkeler
Avustralya	Cezayir	Benin
Avusturya	Arjantin	Burkina Faso
Barbados	Brezilya	Burundi
Belçika	Kolombiya	Orta Afrika Cum.
Kanada	Kongo cum.	Çad
Şili	Kosta Rika	Demokratik Kongo Cum.
Danimarka	Fildişi sahili	Kenya
Finlandiya	Dominik Cum.	Madagaskar
Fransa	Ekvador	Nepal
Yunanistan	Fiji	Nijer
İzlanda	Gabon	Rwanda
İsrail	Gana	Sierra Leone
İtalya	Guatemala	Togo
Japonya	Honduras	
Güney Kore	Macaristan	
Lüksemburg	Hindistan	
Hollanda	Endonezya	
Norveç	Moritanya	
Portekiz	Meksika	
Singapur	Nikaragua	
İspanya	Nijerya	
İsveç	Peru	
Trinidad	Filipinler	
İngiltere	Senegal	
ABD	Güney Afrika	
Uruguay	Sri Lanka	
	Sudan	
	Türkiye	
	Venezuela	

**Not:** Gruplandırmalar Dünya Bankası’nın kişi başına düşen GSYH verilerine göre düzenlediği WorldBank Atlas metoduna göre yapılmıştır

**Ek Tablo 4: Model II’de Kullanılan OECD Ülkeleri Listesi**

OECD Ülkeleri		
Avustralya	Yunanistan	Norveç
Avusturya	Macaristan	Polonya
Belçika	İzlanda	Portekiz
Kanada	İrlanda	Slovak Cum.
Şili	İsrail	Slovenya
Çek Cum.	İtalya	İspanya
Danimarka	Japonya	İsveç
Estonya	Güney Kore	İsviçre
Finlandiya	Lüksemburg	Türkiye
Fransa	Hollanda	İngiltere
Almanya	Yeni Zelanda	ABD

**Kaynak:** OECD

### ÖZGEÇMİŞ

Ferda NAKİPOĞLU ÖZSOY 1985 yılında Gaziantep'te doğmuştur. Uluslararası öğrenci değişim programı olan Erasmus Programı dahilinde 2007/2008 döneminde 6 ay boyunca Università degli Studi dell'Aquila'da eğitim almıştır. Gaziantep Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümünden 2008 yılında mezun olmuştur. Aynı zamanda 2008 yılında Anadolu Üniversitesi AÖF Dış Ticaret Bölümünü bitirmiştir. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat ABD yüksek lisans programından 2011 yılında mezun olmuştur. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat ABD doktora programına 2011 yılından başlayan Ferda NAKİPOĞLU ÖZSOY, 2009 yılından bu yana Gaziantep Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. İyi derecede İngilizce, orta seviyede İtalyanca bilmektedir.

### VITAE

Ferda NAKİPOĞLU ÖZSOY was born in Gaziantep in 1985. In the period of 2007/2008 within Erasmus Program which is the international student exchange program, she had studied for 6 months at Università degli Studi dell'Aquila. She graduated from Faculty of Economic and Administrative Sciences, the Department of Economy at Gaziantep University in 2008. At the same time she graduated from the Department of Foreign Trade (open university) at Anadolu University. She graduated from master degree at Graduate School of Social Science, the Department of Economy at Gaziantep University in 2011. She began the PhD degree of Economics at University of Gaziantep in 2011. She has been working as a research assistant at the Faculty of Economic and Administrative Sciences, the Department of Economy at Gaziantep University since 2009. She knows English at advance level and Italian at intermediate level.