

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Reyhan ÖZEŞ

SERA GAZI AZALTIMI İÇİN ALTERNATİF POLİTİKA ÖNERİLERİ:
TÜRKİYE İÇİN ÇOK SEKTÖRLÜ BİR ANALİZ

İktisat Ana Bilim Dalı

Doktora Tezi

Antalya, 2017

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Reyhan ÖZEŞ

**SERA GAZI AZALTIMI İÇİN ALTERNATİF POLİTİKA ÖNERİLERİ:
TÜRKİYE İÇİN ÇOK SEKTÖRLÜ BİR ANALİZ**

Danışman

Prof. Dr. Selim ÇAĞATAY

İktisat Ana Bilim Dalı

Doktora Tezi

Antalya, 2017

Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Reyhan ÖZEŞ'in bu çalışması, jürimiz tarafından İktisat Ana Bilim Dalı Doktora Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. H. Alper GÜZEL (İmza)

Üye (Danışmanı): Prof. Dr. Selim ÇAĞATAY (İmza)

Üye : Doç. Dr. Celal TAŞDOĞAN (İmza)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Zafer Barış GÜL (İmza)

Üye : Doç. Dr. Şükrü ERDEM (İmza)

Tez Başlığı: Sera Gazı Azaltımı İçin Alternatif Politika Önerileri: Türkiye İçin Çok Sektörlü Bir Analiz

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 13/10/2017

Mezuniyet Tarihi : 30/11/2017

(İmza)
Prof. Dr. İhsan BULUT
Müdür

AKADEMİK BEYAN

Doktora Tezi olarak sunduğum “Sera Gazı Azaltımı için Alternatif Politika Önerileri: Türkiye İçin Çok Sektörlü Bir Analiz” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

(İmza)
Reyhan ÖZEŞ



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU
BEYAN BELGESİ



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	Reyhan ÖZEŞ
Öğrenci Numarası	20128604207
Enstitü Ana Bilim Dalı	İktisat
Programı	Doktora
Programın Türü	() Tezli Yüksek Lisans (x) Doktora () Tezsiz Yüksek Lisans
Danışmanının Unvanı, Adı-Soyadı	Prof. Dr. Selim ÇAĞATAY
Tez Başlığı	“Sera Gazı Azaltımı için Alternatif Politika Önerileri: Türkiye İçin Çok Sektörlü Bir Analiz”
Turnitin Ödev Numarası	879567399

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 176 sayfalık kısmına ilişkin olarak, 14/11/2017 tarihinde tarafımdan Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nda belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan ve ekte sunulan rapora göre, tezin/dönem projesinin benzerlik oranı;

alıntılar hariç % 15

alıntılar dahil % 10'dur.

Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir:

(x) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylarım.

() Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esasları'nda öngörülen yüzdelik sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.

Gerekçe:

Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlerin ışığı altında tarafımcı yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.

14/11/2017

(İmza)

Prof. Dr. Selim ÇAĞATAY

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ	iv
TABLolar LİSTESİ	v
KISALTMALAR LİSTESİ	vii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
ÖNSÖZ	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

EKONOMİK BÜYÜME, SERA GAZI EMİSYONLARI VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

1.1. Türkiye'nin Büyüme Trendleri.....	8
1.2. Türkiye'de Sera Gazı Emisyonları	11
1.3. Dünyada Sera Gazı Emisyonları	14
1.4. Sürdürülebilir Büyüme	16
1.5. Sürdürülebilir Büyüme için Sera Gazı Emisyonlarına Yönelik Politika Önlemleri.....	22

İKİNCİ BÖLÜM

AMPİRİK YAZIN TARAMASI

2.1. Karbon Vergisi Etkileri Üzerine Ampirik Çalışmalar	27
2.1.1. Diğer Vergi İndirimleri	28
2.1.2. Gelir Transferleri.....	35
2.1.3. Emek Maliyetinin Azaltılması	42
2.1.4. Türkiye'de Karbon Vergisi Uygulamasına İlişkin Ampirik Literatür	43
2.2. Emisyon Ticareti Etkileri Üzerine Ampirik Çalışmalar	45
2.2.1. Bölgesel ve Ülke Odaklı Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü	46
2.2.2. Uluslararası Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü	48
2.2.3. Ülke Odaklı ve Uluslararası Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü	52
2.3. Ampirik Literatür Özetlerinden Ana Bulgular	55

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AMPİRİK METODOLOJİ: GİRDİ-ÇIKTI ANALİZİ VE SOSYAL HESAPLAR MATRİSİ

3.1. Girdi-Çıktı Matrisi: Tanımlar ve Talep Yönlü Çoğaltanlar	58
3.1.1. Girdi-Çıktı Tablosunun Özellikleri	58
3.1.2. Girdi-Çıktı Analizi ile Talep Yönlü Analiz.....	59
3.1.3. İstihdam Çoğaltanları	63
3.2. Sosyal Hesaplar Matrisi: Tanımlar ve Çarpanlar	64
3.2.1. Temel Hesaplar ve Türkiye için 2014 Yılı Sosyal Hesaplar Matrisi	65
3.2.2. Sosyal Hesaplar Matrisi Gelir Çarpan Modeli	77

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

AMPİRİK ANALİZ

4.1. Senaryo 1: Endüstrilerin Kirlilik Payına Göre Karbon Vergisi Uygulaması	86
4.2. Senaryo 2: Karbon Vergisinin Üç Yoğun Kirletici Endüstriye Uygulanması	95
4.3. Senaryo 3: Enerji İkamesi Yoluyla Emisyon Azaltımı	102
4.4. Senaryo 4: Enerji İkamesi ve Karbon Vergisi Yoluyla Emisyon Azaltımı.....	103
4.5. Karşılaştırmalı Bulgular	108
4.5.1. Sera Gazı Emisyonları-Karşılaştırmalı Bulgular	108
4.5.2. Karşılaştırmalı İktisadi Bulgular.....	110

SONUÇ	117
KAYNAKÇA.....	124
EK 1 - Girdi-Çıktı Tablosu, 2012 (Temel Fiyatlarla).....	134
EK 2 - Endüstriyel Uyum Tablosu (2012).....	135
EK 3 - 2012 Yılı Girdi-Çıktı Tablosu Sektörleri.....	136
EK 4 - Mikro Sosyal Hesaplar Matrisi.....	137
EK 5 - Endüstrilere Göre Sera Gazı Emisyon Payları Yüzdesi (2014)	138
EK 6 - 2009 Yılı Endüstrilere Göre Sera Gazı Emisyonları Miktarları*	139

EK 7 - Endüstriyel İstihdam Çarpanları.....	141
EK 8 - Endüstrilere Göre Ortalama Büyüme Oranları (%)	142
EK 9 - Geri Dönüşüm Etkileri-Mikro Sam-Senaryo 1.....	143
EK 10 - Geri Dönüşüm Etkileri-Mikro Sam-Senaryo 2.....	148
EK 11 - Geri Dönüşüm Etkileri-Mikro Sam-Senaryo 4 - Enerji İkamesi.....	153
ÖZGEÇMİŞ	158



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Reel Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Büyüme Oranı (1998 fiyatlarıyla)	9
Şekil 1.2 Temel Sektörlerde Büyüme Oranları	11
Şekil 1.3 Türkiye’de Sektörlere Göre Toplam Sera Gazı Emisyonları (1990-2015)	12
Şekil 1.4 Türkiye’de Toplam Sera Gazı Emisyon Miktarında 1990 Yılına Göre % Değişimi (1990-2015)	12
Şekil 1.5 Toplam Sera Gazı Emisyonlarının Türlerine Göre Dağılımı (1990-2015)	13
Şekil 1.6 Sera Gazı Emisyonunda En büyük Paya Sahip Ülkeler ve Türkiye	15
Şekil 1.7 Kişi Başına CO ₂ Emisyon Miktarları	15
Şekil 2.1 Alternatif Nötr Vergi Uygulamaları	28
Şekil 2.2 Emisyon Ticareti	46

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Diğer Vergi İndirimleri Yoluyla Geri Dönüşümü Konu Alan Ampirik Literatür ...	34
Tablo 2.2 Gelir Transferlerini Konu Alan Ampirik Literatür	40
Tablo 2.3 Emek Maliyetinin Azaltılmasını Konu Alan Ampirik Literatür	43
Tablo 2.4 Türkiye’de Karbon Vergisini Konu Alan Ampirik Literatür	45
Tablo 2.5 Bölgesel ve Ülke Odaklı Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü	48
Tablo 2.6 Uluslararası Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü	52
Tablo 2.7 Ülke Odaklı ve Uluslararası Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü.....	54
Tablo 3.1 Girdi-Çıktı Akım Tablosu	59
Tablo 3.2 Açık Ekonomi İçin SHM	65
Tablo 3.3 Makro Sosyal Hesaplar Matrisi Yapısı	68
Tablo 3.4 Harcama Yöntemiyle GSYH 2014 (Bin TL)	69
Tablo 3.5 Gelir Yöntemiyle GSYH 2014 (Bin TL)	70
Tablo 3.6 Firmalar Hesabı Dengesi 2014 (Bin TL)	70
Tablo 3.7 Hanehalkı Hesabı Dengesi 2014 (Bin TL).....	72
Tablo 3.8 Milli Gelirin Kullanımı 2014 (Bin TL).....	73
Tablo 3.9 Kamu Kesimi Dengesi 2014 (Bin TL).....	74
Tablo 3.10 Dış Dünya Dengesi 2014 (Bin TL)	74
Tablo 3.11 2014 Yılı Sosyal Hesaplar Matrisi	76
Tablo 3.12 SHM’de Bulunan İçsel ve Dışsal Hesap Tanımları	78
Tablo 4.1 Türkiye’nin Büyüme Hedefleri	84
Tablo 4.2 Türkiye’nin Enerji Sektörü Hedefleri	85
Tablo 4.3 Türkiye’nin Taahhüt Öncesi ve Sonrası Toplam Sera Gazı Emisyon Değerleri	86
Tablo 4.4 Endüstrilere Göre Azaltılması Gereken Emisyon ve Üretim Miktarı	87
Tablo 4.5 Endüstrilere Göre Vergi-Üretim Esneklikleri ve Uygulanması Gereken Vergi Miktarları	88
Tablo 4.6 Üretim ve İşgücüne Yapılan Ödemelerde Daralma	89

Tablo 4.7 Alternatif Gelir Transferi Etkileri-Senaryo 1	90
Tablo 4.8 Genel Ekonomik Büyüme Etkisi-Senaryo 1	91
Tablo 4.9 Endüstrilere Göre Büyüme Etkileri-Senaryo 1	94
Tablo 4.10 Endüstrilere Göre Azaltılması Gereken Emisyon ve Üretim Miktarı.....	96
Tablo 4.11 Endüstrilere Göre Vergi-Üretim Esneklikleri ve Uygulanması Gereken Vergi Miktarları.....	96
Tablo 4.12 Üretim ve İşgücüne Yapılan Ödemelerde Daralma	97
Tablo 4.13 Alternatif Gelir Transferi Etkileri-Senaryo 2	98
Tablo 4.14 Genel Ekonomik Büyüme Etkisi-Senaryo 2	99
Tablo 4.15 Endüstrilere Göre Büyüme Etkileri-Senaryo 2	101
Tablo 4.16 Enerji İkamesi Öncesi Emisyon Hesabı	102
Tablo 4.17 Enerji İkamesi Sonrası Emisyon Hesabı	102
Tablo 4.18 Endüstrilere Göre Emisyon Payları, Vergi-Üretim Esneklikleri ve Üretim Azalışı ..	103
Tablo 4.19 Üretim ve İşgücüne Yapılan Ödemelerde Daralma	103
Tablo 4.20 Alternatif Gelir Transferi Etkileri-Senaryo 4	104
Tablo 4.21 Ekonomi Geneli Büyüme Etkileri-Senaryo 4	105
Tablo 4.22 Endüstrilere Göre Büyüme Etkileri-Senaryo 4	108
Tablo 4.23 Senaryolardan Elde Edilen Sera Gazı Emisyon Değerleri.....	108
Tablo 4.24 Enerji İkamesi Sonrasında Sera Gazı Emisyonları (Mn. Ton).....	110
Tablo 4.25 Endüstri Bazında Daralma Etkileri	111
Tablo 4.26 Endüstriyel Bazda İşgücüne Yapılan Ödemelerdeki Azalma	112
Tablo 4.27 Karşılaştırmalı Gelir Transferi Etkileri	114
Tablo 4.28 Karşılaştırmalı Büyüme Etkileri	115
Tablo 4.29 Endüstriyel Bazda Karşılaştırmalı Büyüme Etkileri	115

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
Ar-ge	Araştırma-Geliştirme
bk.	bakınız
BTA	Border Tax Adjustment
BTEP	Bin Ton Eşdeğer Petrol
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CH ₄	Metan
CO ₂	Karbondiyoksit
CO ₂ e	Karbondiyoksit Eşdeğeri
COP	Conference of Parties
ETS	Emisyon Ticaret Sistemi
F	Flor
GSYH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
GW	Gigawatt
GWH	Gigawatt Saat
INDC	Intended Nationally Determined Contributions
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
I-O	Input-Output
KG	Kilogram
KİT	Kamu İktisadi Teşebbüsleri
KWH	Kilowatt saat
LPG	Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
MW	Megawatt
mn	Milyon
N ₂ O	Diazot oksit
SHM	Sosyal Hesaplar Matrisi
TEP	Ton Eşdeğer Petrol
TCMB	Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TJ	Terajoule
TL	Türk Lirası

TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework on Climate Change
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
WIOD	World Input-Output Tables
vb.	ve benzeri
vd.	ve diğerleri



ÖZET

Türkiye, iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarında tarihsel sorumluluğu düşük ancak toplam sera gazı emisyonları hızla artan bir ülke durumundadır. Bu nedenle sera gazı emisyonlarının ana sürükleyicileri olan fosil yakıt kullanımının ve endüstriyel süreçlerin kontrol altına alınması ve uluslararası iklim politikalarına katkıda bulunulması gerekmektedir. Son yıllarda emisyon azaltımı için kullanılan en etkili ve önemli araçlar karbon vergisi ve emisyon ticareti uygulamasıdır. Özellikle uluslararası literatürde bu konu ile ilgili önemli sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen Türkiye'de halen bu konu ile ilgili yeterli araştırma yoktur. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de 10. Kalkınma Planında öngörülen ekonomik büyüme hedefi ve Paris Konferansı'nda taahhüt edilen karbondioksit salınım hedefi ile uyumlu bir politika önerisi paketi geliştirmektir. Bu politika önerisi ile bir yandan karbondioksit salınımları azaltılırken ekonomideki küçülmenin en aza indirilmesi amaçlanmaktadır. Politika önerisi, salınım azaltımı için karbon vergisini bir politika aracı olarak belirlemekte ve bu verginin alternatif olarak tüm kirleten endüstrilere veya seçilmiş en kirli üç endüstriye uygulanmasını öngörmektedir. Bu ikisini tamamlayıcı olarak da elektrik üretiminde kullanılan doğalgazın biyo-yakıtlar ile ikame edilmesi diğer bir alternatif olarak önerilmektedir. Çevresel hedef tutturulurken elde edilen karbon vergisi geliri ise ekonomik daralmayı önlemek amacıyla ekonomiye geri enjekte edilmektedir. Bu enjeksiyon ise ya hanehalkları veya firmalar üzerinden yapılmakta ve ekonomide büyüme sağlanmaktadır. Bulgular karbon vergisi uygulamasının toplam sera gazı emisyonlarını azaltmakta etkili olduğu ama tüm endüstrilere uygulanmasındansa seçilmiş en kirli endüstriler üzerine uygulanmasının daha düşük bir ekonomik küçülme yaratacağı yönündedir. Ayrıca enerji tüketiminde biyo-yakıtlara yönelmek de kısa vadede hem çevresel hem ekonomik pozitif getiriler üretecektir. Sera gazı emisyonlarının azaltımı için uygulanan karbon vergisinden toplanan kaynağın ekonomiye, firmalara bir transfer olarak geri döndürülmesinin ise hanehalklarına verilecek transfere göre daha etkili olacağı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sera Gazı Emisyonları, Karbon Vergisi, Enerji İkamesi, Gelir Transferi, Girdi-Çıktı Matrisi, Sosyal Hesaplar Matrisi

SUMMARY

ALTERNATIVE POLICY PROPOSALS TO REDUCE GREENHOUSE GAS EMISSIONS: A MULTI-SECTORAL ANALYSIS FOR TURKEY

Turkey is a country with lower historical responsibility in greenhouse gas emissions that cause global climate change however her total emission growth rate is quite high. For this reason, use of fossil fuels and industrial processes which are the main factors behind greenhouse gas emissions should be controlled and contribution should be given to international policies implemented for the same purpose. In recent years, the most efficient policies used to reduce emissions are carbon taxing and emission trade. There have been many academic works in the international literature that focus on the issue however especially in Turkey this literature is quite limited and insufficient. This study aims at developing a policy package that is in line with the economic growth targeted in the 10th Development Plan of Turkey and with greenhouse gas emission reduction commitment given in Paris Conference. With this policy package it is aimed to reduce greenhouse gas emissions while minimizing the economic contraction. Policy package suggests carbon taxing as a policy instrument to reduce emissions and this tax is either applied on all industries depending on their emission share or on the most polluting three industries. To complement this, natural gas used in electricity production is partly substituted with bio-fuels as an alternative mode for reaching the policy goals. Carbon tax collected to reach environmental goal is reinjected in the economy to create growth. This injection is made either through households or firms. Findings suggest that carbon tax policy is an efficient instrument to reach the goal however the economic contraction would be lower if the tax is applied on the selected most polluting three industries rather than on all industries depending on their share in total emissions. In addition, energy substitution with bio-fuels would create both environmental and economic positive impacts. The financial resources obtained through carbon taxing would be more efficient in creating economic growth if these are injected to the economy through firms rather than households.

Keywords: Greenhouse Gas Emissions, Carbon Tax, Energy Substitution, Income Transfer, Input-Output Matrix, Social Accounting Matrix

ÖNSÖZ

Bu stresli ve zorlu sürecin en başından sonuna kadar bana her zaman sabırla ve hoşgörüyüyle yardımcı olan, desteğini esirgemeyen ve bunu hep hissettiren çok değerli hocam Prof. Dr. Selim ÇAĞATAY'a şükranlarımı sunarım. Yine değerli fikirleriyle ve katkılarıyla bana yardımcı olan Doç. Dr. Celal Taşdoğan ve Yard. Doç. Dr. Zafer Barış Gül'e teşekkür ederim. Son olarak çalışmalarım boyunca manevi desteğini sevgisini ve şevkatini her zaman hissettiğim başta biricik annem Ayten ÖZEŞ'e, babam Kamil ÖZEŞ'e ve abim Fatih ÖZEŞ'e teşekkürü bir borç bilirim.

Reyhan ÖZEŞ
Antalya, 2017

GİRİŞ

2013-2014 döneminde Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından yayımlanan Beşinci Değerlendirme Raporuna göre iklim değişikliğinin kesin olarak insan kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Bu raporda sanayi devriminden bu yana atmosfere salınan toplam insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının %40'ının son 40 yıl içerisinde gerçekleştiği belirtilmiştir (Yeldan ve Voyvoda, 2015: 13).

Türkiye'de 1990 yılında sera gazı emisyonları düzeyi 207,8 mtCO₂e (milyon ton karbondioksit eş değeri) iken 2014 yılına gelindiğinde bu oran 467,6 mtCO₂e oranına ulaşmıştır. Emisyonlar endüstriyel kaynaklarına göre değerlendirildiğinde ise enerji üretiminin %72,5'lik payla en önemli emisyon kaynağı olduğu ve enerji üretimini %13,4'lük payla endüstriyel işlemler ve ürün kullanımının takip ettiği görülmüştür. 1990-2014 döneminde enerji üretiminin yıllık emisyonlardaki payının %64'ten %73 düzeyine yükseldiği görülmüştür. Yine bu dönemde yıllık emisyonlardaki artışın %80'inin enerji üretiminden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ayrıca ormancılık ve diğer arazi kullanımından kaynaklanan emisyonlar ve yutaklar kaleminde %26,9 oranında bir düşüş saptanmıştır. Bunun dışında bütün endüstriyel emisyonlarda bir artış görülmüştür. Emisyon artış hızının en düşük olduğu endüstrinin %20,1 ile tarım sektörü olduğu tespit edilmiştir. 1990-2014 döneminde kişi başına düşen emisyonlarda da bir artış meydana gelmiş, 1990 yılında kişi başına 3,77 ton olan emisyonlar 2014 yılına gelindiğinde 6,08 ton'a yükselmiştir ¹.

Türkiye'de enerji üretiminin emisyon yoğunluğundaki artışta elektrik talebindeki yüksek oranda artış ile birlikte kömürden elektrik üretimindeki artışın payı dikkat çekicidir. Kömür yakılmasından kaynaklanan emisyonlar 1990 yılında 62,6 milyon ton iken bu oran 2012 yılında %130 artışla 144,2 milyon tona ulaşmış ve 2012 yılında toplam emisyonların yaklaşık üçte biri kömürden kaynaklanmıştır. 1990-2012 döneminde termik santrallerde yakılan kömürden kaynaklanan emisyonlar ise toplam emisyonlardaki artış oranının üzerinde seyrederek %219 oranında artış göstermiştir (Yeldan vd., 2016: 35).

Bir diğer önemli nokta, Türkiye'nin toplam sera gazı emisyonlarında karbondioksit payındaki artış miktarıdır. 1990-2014 döneminde bu oran %71'den %82'ye yükselmiştir. Elektrik üretimi kaynaklı karbondioksit emisyonları söz konusu dönemde %343 oranında artış göstermiş ve sektörün toplam karbondioksit emisyonlarındaki payı %19'dan %32'ye yükselmiştir. Karbondioksit açısından önde gelen sektörleri elektrik üretiminden sonra

¹ <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21582> (erişim tarihi: 10.10.2016).

ulaştırma, sanayi üretiminde elektrik kullanımı ve endüstriyel işlemler takip etmektedir. Ulaştırma kaynaklı karbondioksit emisyonları 1990-2014 döneminde %175 oranında bir artış göstermiş ve ulaştırma sektörünün karbondioksit emisyonlarındaki payı %18'den yaklaşık %19'a yükselmiştir. Söz konusu dönemde havacılık ve kara yolu taşımacılığı kaynaklı emisyonlarda artış görülürken demiryolu taşımacılığına ilişkin emisyonlarda bir azalma görülmüştür. Diğer yandan sanayi üretiminin enerji kullanımı kaynaklı karbondioksit emisyonları %100 oranında artış gösterirken sanayinin enerji kullanımının toplam karbondioksit emisyonlarındaki payı %23,8'den %18,3'e gerilemiştir. Sanayi sektöründe enerji kullanımı kaynaklı karbondioksit emisyonlarında ilk sırayı %662 oranında bir artış oranı ile demir ve çelik endüstrileri çekmektedir. 1990-2014 döneminde endüstriyel işlemler ve ürün kullanımından kaynaklanan emisyonlar ise %158 oranında bir artış göstermiş ve bu endüstrilerden kaynaklanan karbondioksit emisyonlarındaki artışın %68,7'si çimento imalatında gerçekleşmiştir².

Paris Antlaşması ve Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı

Aralık 2015'te Paris'te yapılan iklim değişikliği konferansında kabul edilen Paris Antlaşması'yla küresel ortalama sıcaklık artışının sanayi öncesi döneme göre 2⁰C'nin çok altında tutulması ve artışın 1,5⁰C'de sınırlandırılması yönünde çaba gösterilmesine karar verilmiştir (Yeldan vd., 2016: 37). 4 Kasım 2016'da yürürlüğe giren Paris Antlaşması'yla Kyoto Protokolü'nün aksine ilk kez tüm ülkelerin iklim değişikliğiyle mücadelede etkin bir biçimde katılması öngörülmektedir. Böylelikle bu antlaşmayla sürdürülebilir, düşük karbonlu bir gelecek için gerekli yatırımların ve eylemlerin hızlandırılması amaçlanmaktadır³. Paris Antlaşması, sera gazı emisyon miktarına ilişkin taraf ülkelerin müşterek olarak yerine getireceği küresel bir sayısal hedef koymamış bunun yerine sıcaklık artışını belli bir düzeyde sınırlamaya dönük çaba harcanmasını hedeflemiştir. Paris Antlaşması bu özelliği ile Kyoto Protokolü'nden farklılaşmaktadır. Paris Antlaşması'nın uzun dönemli amacına ulaşabilmesi için tarafların emisyonlarını en kısa sürede zirveye çıkarması ve ardından hızlı azaltımlar gerçekleştirmesi öngörülmektedir. Birbirini bütünleyen bileşik bir hedef seti üzerine kurulan antlaşmada sera gazı emisyonlarına ilişkin küresel bir mutlak sınırlandırma ya da azaltım hedefi yer almamaktadır. Antlaşmada emisyonların zirveye ulaşması gereken süre ile net sıfır emisyonu (veya dengeye) ulaşma süresi belirsiz bırakılmıştır. Diğer yandan taraf ülkelerin yükümlülüklerinin düzenlenme biçimi Paris Antlaşmasını Kyoto Protokolü'nden ayıran bir

² <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21582> (erişim tarihi: 10.10.2016).

³ <http://bigpicture.unfccc.int/#content-the-parisagreemen> (erişim tarihi: 10.10.2016).

diğer önemli farktır. Paris Antlaşması iklim değışikliğıyle küresel mücadele doğrultusunda emisyon azaltımı, uyum, kayıp ve zarar, finansman, teknoloji transferi, kapasite geliştirme, izleme-gözden geçirme-saydamlık ve uygunluk mekanizmalarına dair temel kurallar ortaya koymuştur. 'Aşağıdan yukarıya' olarak adlandırılan bu yöntem "Ulusal Düzeyde Belirlenmiş Katkı Niyetleri" (INDCs) adıyla Paris Antlaşması'na eklenmiştir. Paris Konferansı öncesinde ve sonrasında sözleşmeye taraf devletlerin sunduğı ulusal katkı niyet belgeleri Paris Antlaşması'nda hükme bağlandığı üzere Ulusal Katkı Kayıt Sistemine işlemektedir. Antlaşma'ya göre taraf devletler her 5 yılda bir yapılacak küresel durum değerlendirmesinde antlaşmanın amacının gerçekleşmesi yönündeki ulusal katkıları hakkında bilgilendirme yaparak INDC'lerini güncellemekle yükümlüdür (Yeldan vd., 2016: 37-38).

Türkiye'nin ulusal anlamda emisyon azaltım hedefini belirleyen en güncel resmi belgesi INDC⁴ dokümanıdır. Bu doküman Paris'teki COP 21 toplantısı öncesinde 30 Eylül 2015 tarihinde BMİDÇS'na sunulmuştur. Bu belgede Türkiye'nin ulusal şartları özetlenmekte ve özel şartları tanınmış bir ülke olarak emisyon azaltımı ve uyum stratejilerinin bu çerçevede belirlendiğinden bahsedilmektedir. Uygulama dönemi 2012-2030 olarak belirlenen belgede ekonomi genelinde, enerji, endüstriyel prosesler, tarım, arazi kullanımı, arazi kullanım değışikliğı ve ormancılık ve atık endüstrileri kapsamaktadır. Söz konusu belgede Türkiye'nin 2030 yılında baz senaryoda öngörölmüş olan 1.175 milyon ton CO₂ eşdeğeri sera gazı salınımı (karbondioksit, metan, nitroz oksit, hidrofloro karbonlar, per floro karbonlar, sülfür hegzaf florid, nitroz triflorid) %21 oranında azaltımla 929 milyon ton CO₂ eşdeğeri indirmeyi hedeflediğı beyan edilmiştir. Bu doğrultuda küresel ölçekte 2⁰C hedefine ulaşmak için düşük karbonlu kalkınma yolunda kayda değeri bir yol alınabileceğı belirtilmektedir.

Ulusal katkı beyanı ile emisyon yoğunluğu yüksek endüstrilerde yürütölmesi öngörölen bazı plan ve politikalara özellikle değinilmekte ve azaltım senaryosunda öngörölen hedeflere ulaşılması için sadece enerji sektörüne ilişkin sayısal hedefler içeriilmektedir. Bahsi geçen politika ve önlemlerin 2021-2030 döneminde baz senaryoya göre sağlayacakları emisyon azaltımına dair veri ya da öngörölere beyanda yer verilmemektedir. Ulusal katkı beyanında yer alan enerji üretimine dair plan ve politikalar elektrik üretimi, endüstriyel üretim, ulaştırma sektörü, binalar ve kentsel dönüşüm, tarım sektörü ve atıklar başlıkları altında toplanabilir.

⁴ https://www.csb.gov.tr/db/turkce/editordosya/The_INDC_of_TURKEY_v_15_19_30-TR.pdf (erişim tarihi: 01.02.2017).

Elektrik Üretimine ilişkin olarak güneş enerjisinden elektrik üretiminin 2030 yılına kadar 10 GW kapasiteye ulaşması; rüzgar enerjisinden elektrik üretiminin 2030 yılına kadar 16 GW kapasiteye ulaşması; mümkün olan tüm hidrolik kapasitenin kullanılması; 2030 yılına kadar 1 adet nükleer santralin devreye alınması; elektrik üretiminde ve şebekesindeki kayıp oranının 2030 yılında %15 seviyesine düşürülmesi; elektrik üretiminde yerinden üretimin, Kojenerasyon ve Mikrokojenerasyon sistemlerinin yaygınlaştırılması ilgili plan altında hedeflenmiştir.

Endüstriyel Üretime ilişkin olarak hedeflenenler Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planının uygulanması ile enerji yoğunluğunun azaltılması; sanayi tesislerinde enerji verimliliği uygulamalarının hayata geçirilmesi ve verimlilik artırıcı projelere mali destek sağlanması; uygun endüstrilerde atıkların alternatif yakıt olarak kullanılmasının artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmasıdır.

Ulaştırma Sektöründe planlara dahil edilen konular yük ve yolcu taşımacılığında karayollarının payının azaltılarak, demiryolu ve denizyolunun paylarının artırılması ile modlar arası dengenin sağlanması; kentlerde sürdürülebilir ulaşım planlama yaklaşımının uygulanması; alternatif yakıt ve temiz araç kullanımının arttırılması; kent içi raylı sistem hatlarının artırılmasıdır.

Binalar ve Kentsel Dönüşüm alanlarında yeni yapılan binaların “binalarda enerji performansı yönetmeliği”ne uygun olarak enerji etkin inşa edilmesi; yeni ve mevcut binalarda “enerji kimlik belgesi” uygulaması ile enerji tüketimi ve emisyonlarının kontrol altında tutulması ve yıllar içerisinde azaltılması; kredi, vergi azaltımı gibi teşvik mekanizmaları ile yeni ve mevcut binalarda enerji verimli tasarım (yeşil bina, pasif enerji, sıfır enerjili ev vb.), malzeme ve teknolojik cihazların ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırılması hedeflenmiştir.

Tarım Sektörüne ilişkin arazi toplulaştırması, minimum toprak işleme metotları ve iyi tarım uygulamaları ile yakıt tasarrufunun sağlanması ve tarım kaynaklı emisyonların azaltılması ana hedeflerdir.

Atıklar konusunda atıkların geri kazanılması, enerji kaynağı olarak kullanılması ya da rehabilite edilen düzenli depolama alanlarında bertaraf edilmesi; düzenli ve düzensiz depolama alanlarından kaynaklı depo gazından metan geri kazanımının yapılması planlanmıştır.

Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı'ndaki azaltım senaryosu, emisyonların 2030 yılında 929 mt CO₂ eşdeğeri düzeyine gelmesini öngörmekteydi. Yani bu durumda bu senaryo ile

emisyonların 2013 yılı seviyesinin iki katına çıkacağı öngörülmektedir. Bu öngörü 2010-2030 dönemindeki emisyon artış hızının 1990-2010 dönemine göre %40 oranında artış göstermesi demektir. Bu doğrultuda değerlendirildiğinde Paris Antlaşması çerçevesinde tarif edilmiş olan 5 yıllık revizyonların Türkiye için önemle ele alınması gereken süreçler olacağı görülmektedir (Yeldan vd., 2016: 85-86).

Onuncu Kalkınma Planı Hedefleri

Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı'nın gerçekleştirilebilmesi için konuya mevcut ilgili ulusal ve sektörel plan ve politika çerçevesinde bakılmasında fayda bulunmaktadır. Bu doğrultuda Türkiye'nin Onuncu Kalkınma Planı'nda yer alan hedef ve politikalar önem arz etmektedir (Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, 2013: 63). 2014-2018 dönemini kapsayan Onuncu Kalkınma Planına göre uygulanacak politikalar sonucunda reel GSYH'nın ortalama %5,5 oranında artış göstermesi öngörülmektedir. Plan dönemi sonunda Türkiye'nin 2023 hedefleriyle de uyumlu olarak cari GSYH'nın 1,3 trilyon dolara ulaşması hedeflenirken kişi başına gelirin 16 bin dolara ulaşması hedeflenmektedir. Plan döneminde sanayi sektörünün %6,4 oranında büyümesi ve GSYH içerisindeki payının bir miktar artması öngörülmürken tarım sektörünün yıllık ortalama %3,1 oranında büyümesi ve GSYH içerisindeki payının Plan dönemi sonunda %6,8'e gerilemesi öngörülmektedir. Ayrıca yıllık ortalama %2,9 oranında istihdam artışıyla toplamda 4 milyon yeni iş yaratılması hedeflenmekte ve işsizlik oranının Plan dönemi sonunda %7,2 oranına indirilmesi öngörülmektedir. Diğer yandan plan dönemi sonunda, büyüme ve cari açık hedefleriyle de uyumlu bir şekilde yurt içi tasarruf oranının %19'a yükseltilmesi hedeflenmektedir. 2018 yılı ihracatı 277,2 milyar dolar ve ithalat değeri ise 404,3 milyar dolar olarak hedeflenirken bu ithalatın 74,4 milyar dolarını enerji ithalatı oluşturmaktadır. Plan döneminde öngörülen yüksek büyümeyle birlikte cari açığın GSYH'ya oranının ise 2014-2018 dönemi sonunda kademeli olarak yüzde 5,2'ye düşürülmesi öngörülmektedir. Diğer yandan plan döneminin ilk yıllarında TÜFE yıllık artış hızının % 5 civarında korunması 2018 yılı itibariyle ise % 4,5 'a indirilmesi hedeflenmektedir (Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, 2013: 66-67).

Bu hedeflerle paralel ve enerji sektörüne yönelik olarak Enerji Verimliliği Kanunuyla enerjinin verimli kullanımını teşvik eden ve zorunlu kılan düzenlemeler getirilmiş ve 2012 yılında yayımlanan Enerji Verimliliği Strateji Belgesiyle 2023 yılına kadar enerji yoğunluğunun en az % 20 oranında azaltılması hedeflenmiştir. 2018 yılı itibariyle birincil enerji talebi hedefi 154.000 BTEP ve elektrik enerjisi talebi 341.000 GWH olarak belirlenmiştir. Kişi başı birincil enerji tüketimi 1,92 TEP ve kişi başı elektrik enerjisi tüketimi

4.242 KWH olarak öngörülmüştür. Doğal gazın ve yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payları ise sırasıyla % 41 ve %29 olarak hedeflenmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, 2013: 103).

Türkiye'nin İklim Değişikliği ve Ekonomik Hedefleri: Temel Problem

Türkiye sera gazı emisyon hacminden çok toplam sera gazı emisyonundaki hızlı artışla dikkat çeken bir ülke durumundadır. Dolayısıyla Türkiye iklim değişikliğine katkıda bulunmak amacıyla belirlenen çevresel hedeflere ulaşmak için istikrarlı bir yol izlemek zorundadır. Bu yoldaki en önemli husus ise emisyon azaltımına yönelik uygulanacak iktisadi politikaların ekonominin büyüme hedefleri ile ters düşmemesidir. Yani çevresel hedeflere ancak ekonomik hedeflerle birlikte uyum sağlayarak ulaşmak kabul edilebilir olacaktır.

Bu çalışmada, Türkiye'nin sera gazı emisyonlarına yönelik hedefleri ve bu hedeflere yönelik uygulamaları Onuncu Kalkınma Planı'nda öngörülen ekonomik hedefleri doğrultusunda incelenmektedir. Çalışmanın ana argümanı, sera gazı emisyon hedeflerinin tutturulması amacıyla uygulanabilecek iktisadi politikaların ekonominin büyüme hedefleri ile çeliştiği yönündedir. Bir başka ifade ile, farklı bir politika paketi uygulanmadığı takdirde, ilan edilen emisyon (büyüme) hedefleri hedeflenen iktisadi büyüme (emisyon azaltımı) önünde bir engel oluşturmaktadır. Dolayısıyla mevcut politikalarla her iki hedefin aynı anda tutturulmasının mümkün olmadığı aşikârdır. Çalışmada bu argüman farklı senaryo analizleri kapsamında değerlendirilmekte ve ampirik olarak incelenmektedir. Ampirik olarak incelenen bir konu, sera gazı emisyon hedeflerine “kirleten öder” prensibiyle tüm endüstrilere emisyon paylarına göre karbon vergisi uygulayarak ulaşılmasındansa, seçilmiş en kirli endüstrilere yönelik önlem alınmasının ekonomiyi daha az küçülteceği ve emisyon hedeflerine daha az iktisadi maliyetle ulaşılacağı yönündedir. İncelenen diğer bir konu, küçülen ekonomiyi tekrar canlandırmak için ekonomiye enjekte edilen kaynağın hanehalkları değil firmalar üzerinden yapılması yönündedir. Ampirik olarak etkileri incelenen son nokta ise endüstriyel üretimde kullanılan mevcut enerji türleri tüketim miktarları arasında bir ikamenin, bir başka ifade ile, daha temiz bir enerjiye⁵ yönelmenin doğrudan çevresel ve iktisadi hedefleri tutturmaya yeterli olacağı yönündedir.

Tüm senaryolarda öncelikle karbon vergisi emisyon hedefleri tutturulmaya çalışılmış ve bu hedefler tutturulduğunda ekonomide meydana gelen daralma değerlendirilmiştir. Daha sonra karbon vergisinin ekonomik daralma etkisini gidermek amacıyla vergi gelirleri

⁵ Daha temiz bir enerjiden kasıt, oluşumu ve kullanımı sırasında daha az sera gazı emisyonu salan enerji türüdür.

ekonomiye iki alternatif yöntemle geri enjekte edilmiştir. Senaryo analizleri şu şekilde hazırlanmıştır: birinci senaryoda emisyon azaltımı amaçlı karbon vergisi tüm endüstrilere uygulanırken, ikinci senaryoda bu vergi en çok salım yapan üç endüstriye uygulanmıştır. Üçüncü senaryoda emisyon azaltımı enerji ikamesi ile yapılmış ve analiz sonucunda çevresel hedef tutturulamamış ve bu amaçla dördüncü senaryo yaratılmıştır. Dördüncü senaryoda çevresel hedefi tutturmak amacıyla enerji ikamesi ve karbon vergisi birlikte uygulanmıştır. 1, 2 ve 4. senaryolarda toplanan karbon vergisi gelirleri alternatif iki kanaldan ekonomiye enjekte edilmiştir: “kamu sektöründen hanehalkı nihai mal talebini arttırmak üzere yapılacak transfer” ve “kamu sektöründen firmalara üretim yapmak amacıyla yapılacak transfer”. Son olarak bu transferlerin makro ve mikro düzeyde etkileri değerlendirilmiştir.

Çalışmanın birinci bölümü Türkiye’nin sera gazı emisyon ve büyüme performansının birlikte değerlendirildiği bir bölümdür ve konu “sürdürülebilir büyüme” çerçevesine oturtulmaya çalışılmaktadır. İkinci bölüm karbon emisyonu ile mücadele politikalarına odaklanan bir yazın taramasından oluşmaktadır. Bu bölümde 2000 yılı sonrasında karbon vergisi ve emisyon ticareti uygulamalarına genel denge çerçevesinde yaklaşan ampirik çalışmaların özeti verilmektedir. Üçüncü bölümde çalışmanın temel metodolojisini oluşturan girdi-çıktı analiz yöntemi ile sosyal hesaplar matrisi ve özellikleri anlatılmaktadır. Ayrıca ilgili bölümde çoğaltan hesapları matematiksel olarak anlatılmaktadır. Aynı bölümde Türkiye için 2014 yılı sosyal hesaplar matrisinin nasıl oluşturulduğu anlatılarak bölüm tamamlanmaktadır. Dördüncü bölümde senaryo analizleri yapılmakta ve ampirik bulgular verilmektedir. Sonuç bölümü çevresel ve ekonomik bulguların mukayeseli yorumlanması ve önerilerin geliştirilmesine ayrılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

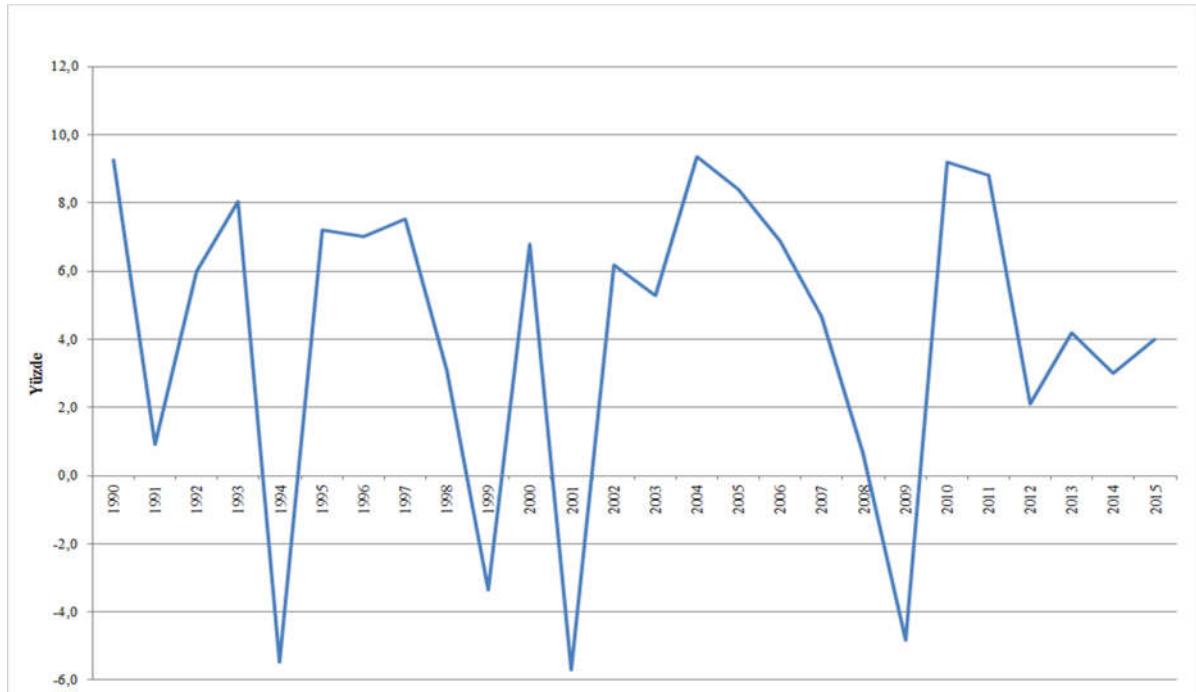
EKONOMİK BÜYÜME, SERA GAZI EMİSYONLARI VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Büyüme süreci üretim artışı ile birlikte sera gazı emisyonlarının artmasına da yol açmaktadır. Dünya genelinde sera gazı emisyonlarında kendiliğinden meydana gelen azalma sadece ekonomik kriz dönemlerinde kendini göstermiştir (Yamanoğlu, 2006: 62). Türkiye’de de özellikle ekonomik kriz dönemlerinde reel GSYH’daki azalışlara paralel olarak toplam sera gazı emisyonlarında bir azalma gerçekleşmiştir. Dolayısıyla ekonomik büyüme ile paralel olarak ilerleyen sera gazı emisyonlarının seyri incelenirken ekonomik büyümeden bağımsız bir değerlendirme eksik olacaktır.

1.1. Türkiye’nin Büyüme Trendleri

1980 yılından itibaren ihracata dayalı bir büyüme stratejisi izleyen Türkiye 1988 yılı itibariyle iktisadi bir durgunluk sürecine girmiştir (Yeldan, 2002: 84). 1990’lı yıllara yüksek bir büyüme oranıyla giren Türkiye ilerleyen yıllarda büyüme oranında aynı istikrarı sürdürememiştir. 1990’lı yıllara gelindiğinde ise büyüme hızı sermaye giriş çıkışlarıyla aynı yönde hareket etmeye başlamıştır. Sermaye girişleri düşük faizlerle genişleyen krediler aracılığıyla tüketim harcamalarını arttırmış ve bu tüketim artışı büyümenin kaynağını oluşturmuştur (Kazgan, 2002: 305-306). 1989-1993 dönemi sermaye ve mal hareketlerinin serbestleştirilmesiyle artan bütçe açığı ve dış ticaret açığı sonucu 1994 yılı finansal kriziyle Türkiye ekonomisi ciddi bir daralma yaşamıştır (Özatay, 2013: 534-537; Yeldan, 2002: 84). Daha sonra 1995-1997 dönemi tekrar kısa vadeli sermaye kaynaklı bir büyüme yaşanmıştır. Ancak kısa vadeli sermaye girişinin uzun dönemde yarattığı bütçe açıklarının iç borçlanma yoluyla finanse edilmesi ile birlikte Doğu Asya ve Rusya krizlerinin de etkisiyle 1999 yılı itibariyle Türkiye ekonomisi yeniden daralma sürecine girmiştir (Özatay, 2013: 534-548; Kepenek, 2012: 215). Türkiye ekonomisi 2000 yılında, 1999 yılında yaşadığı daralmadan çıkarak tekrar genişleme içinde seyretmiştir. Fakat 2000 yılının sonlarına doğru yeni bir kriz ortamına girilmiş ve 2001 yılında Türkiye ekonomisi yeniden daralma sürecine girmiştir. Kasım 2000 ve Şubat 2001 krizleri sonucunda daralan ekonomide, kriz sonrasında uygulamaya konulan ve 2002 yılı başında üç yıl vadeli yeni bir ekonomik programa dönüştürülen makroekonomik politikalar ve yapısal reformlarla beraber ciddi bir canlanma süreci başlamıştır. 2002 yılı itibariyle büyüme sürecine giren ekonomide stok değişimi ve dış talep büyümenin kaynağını oluşturmuştur. 2004-2007 döneminde büyümenin temel kaynağını

ise yatırımlar oluşturmuştur. 2008 yılına kadar büyümedeki olumlu eğilim devam etmiştir. 2008 yılı itibariyle küresel ekonomik krizin etkisini göstermesiyle Türkiye ekonomisi tekrar daralma sürecine girmiştir. Daha sonra 2010 yılı itibariyle tekrar büyüme sürecine girmiştir. 2010-2011 yılları büyüme talep bileşenleri itibariyle tüketim ve yatırım artışından kaynaklanmıştır. İlerleyen dönemde küresel ekonomideki belirsizlikler devam etmiş ve büyüme oranları gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerle birlikte Türkiye’de de yeniden gerilemeye başlamıştır. Tüm olumsuz etkilere rağmen özel tüketimin yarattığı itici güç ile Türkiye ekonomisi düşük oranlarda da olsa büyümesini sürdürmüştür (Özatay, 2013: 562-570; Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, 2016: 32). Bu bilgiler ışığında Türkiye’nin büyüme trendi Şekil 1.1’de görülebilir.



Şekil 1.1 Reel Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Büyüme Oranı (1998 fiyatlarıyla)

Kaynak: <http://www.bumko.gov.tr> (erişim tarihi: 01.07.2017).

1990-2015 döneminde GSYH’yi oluşturan talep unsurlarının payları Tablo 1.1’de gösterilmektedir. 1990’lı yıllarda GSYH içindeki payı itibarı ile özel tüketim harcamalarının büyüklüğü dikkat çekmektedir. Özellikle 2000’li yılların ortalarında yatırımlarda bir artış görülmüş ve 2004-2007 döneminde büyümenin temel kaynağını yatırımlar oluşturmuştur. 2009 yılında meydana gelen ekonomik daralma etkisinden sonra 2010 yılı itibariyle yine tüketim harcamalarında bir artış görülmüştür. 2010-2011 yılları arasındaki büyümeyi tüketim ve yatırım artışları desteklemiştir. Diğer yandan 2011 yılı itibariyle ihracatın GSYH içindeki

payında da bir artış görülmektedir. Dolayısıyla söz konusu yıl itibariyle, özel tüketim harcamaları ile birlikte ihracat da büyümeye katkı sağlamaktadır.

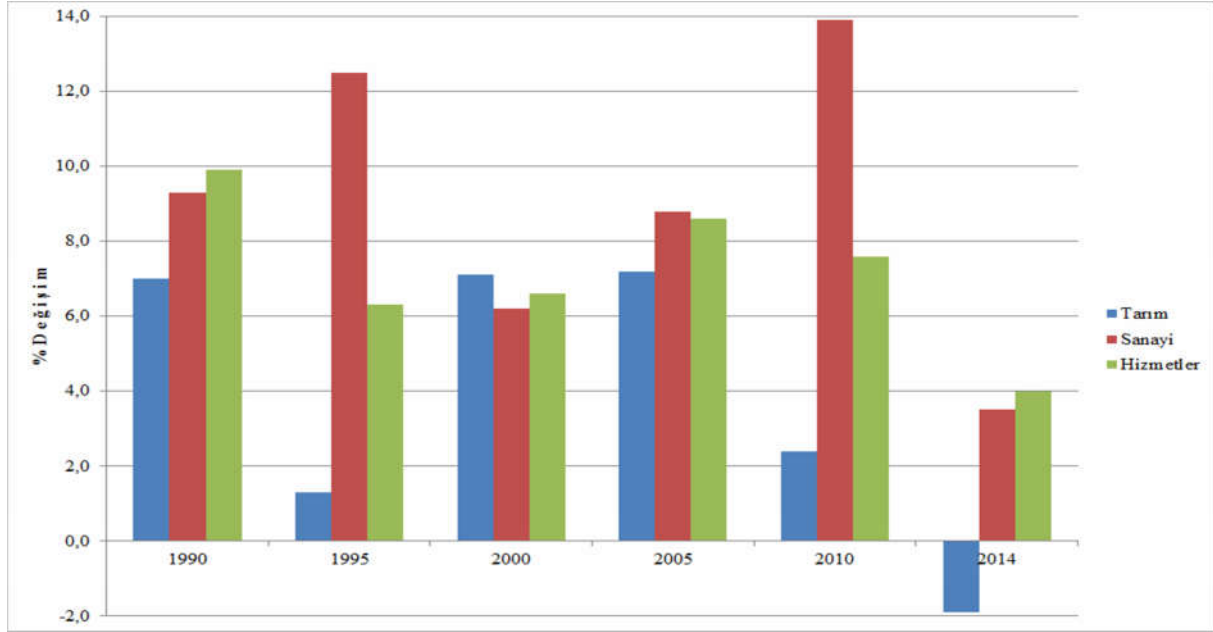
Tablo 1.1 Nihai Talep Unsurlarının Cari Fiyatlarla GSYH İçindeki Payı

	Özel Tüketim Harcamaları	Devletin Nihai Tüketim Harcamaları	Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumu	Stok Değişimleri	Mal ve Hizmet İhracatı	Mal Ve hizmet İthalatı (-)	GSYH
1990	68,9	11,0	23,0	1,5	13,3	17,6	100
1991	68,6	12,0	23,2	-1,1	13,5	16,2	100
1992	67,3	12,4	22,9	0,2	13,9	16,8	100
1993	66,4	12,5	25,5	1,0	13,1	18,6	100
1994	67,2	11,2	23,7	-3,0	20,5	19,6	100
1995	68,9	10,6	23,3	1,6	19,5	23,8	100
1996	69,3	11,9	25,8	-0,6	22,2	28,7	100
1997	68,3	12,3	26,5	-1,3	24,7	30,5	100
1998	66,5	10,3	22,9	-0,7	21,3	20,2	100
1999	68,5	12,2	18,9	0,2	19,4	19,3	100
2000	70,5	11,7	20,4	0,4	20,1	23,1	100
2001	68,4	12,4	15,9	-0,9	27,4	23,3	100
2002	68,0	12,7	16,7	0,9	25,2	23,6	100
2003	71,2	12,2	17,0	0,6	23,0	24,0	100
2004	71,3	11,9	20,3	-1,0	23,6	26,2	100
2005	71,7	11,8	21,0	-1,0	21,9	25,4	100
2006	70,5	12,3	22,3	-0,2	22,7	27,6	100
2007	71,3	12,8	21,4	-0,4	22,3	27,5	100
2008	69,8	12,8	19,9	1,9	23,9	28,3	100
2009	71,5	14,7	16,9	-1,9	23,3	24,4	100
2010	71,7	14,3	18,9	0,6	21,2	26,8	100
2011	71,2	13,9	21,8	1,7	24,0	32,6	100
2012	70,2	14,8	20,3	-0,1	26,3	31,5	100
2013	70,8	15,1	20,3	0,3	25,6	32,2	100
2014	68,9	15,3	20,1	-0,1	27,9	32,1	100
2015	69,1	15,7	20,4	-2,3	28,0	30,8	100

Kaynak: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1108 (erişim tarihi: 20.01.2017).

Temel sektörler itibariyle büyüme oranları Şekil 1.2’de verilmektedir. 1990 yılında reel olarak %3 büyüyen Türkiye ekonomisinde tarım sektörü cari fiyatlarla %7 büyürken, sanayi sektörü %9,3, hizmetler sektörü ise %9,9 oranında büyüme göstermiştir. 1994, 1999, 2001 ve 2009 dönemlerinde sektörlerin büyüme hızlarında düşüşler gözlenmektedir. 2000 yılında tarım yaklaşık 1990 yılındaki büyüme oranını korurken, sanayi ve hizmetler sektörünün büyüme oranlarında bir düşüş görülmektedir. 2010 yılında özellikle tarım sektörünün büyüme oranı dönem başına göre oldukça azalmış 2014 yılı itibariyle ise tarım sektörü %1,9 oranında küçülmüştür. 2009 yılında %8,6 küçülen sanayi sektörünün ise 2010

yılında %13,9 büyüdüğü görülmektedir. Dönem sonunda sanayi sektörü büyüme oranı ise %3,5 olarak gerçekleşmiştir. Diğer yandan hizmetler sektörü 2009 yılında %1,8 küçülürken 2010 yılında %7,6 oranında büyümüştür. 2014 yılı itibariyle hizmetler sektörünün büyüme oranı ise %4'tür.

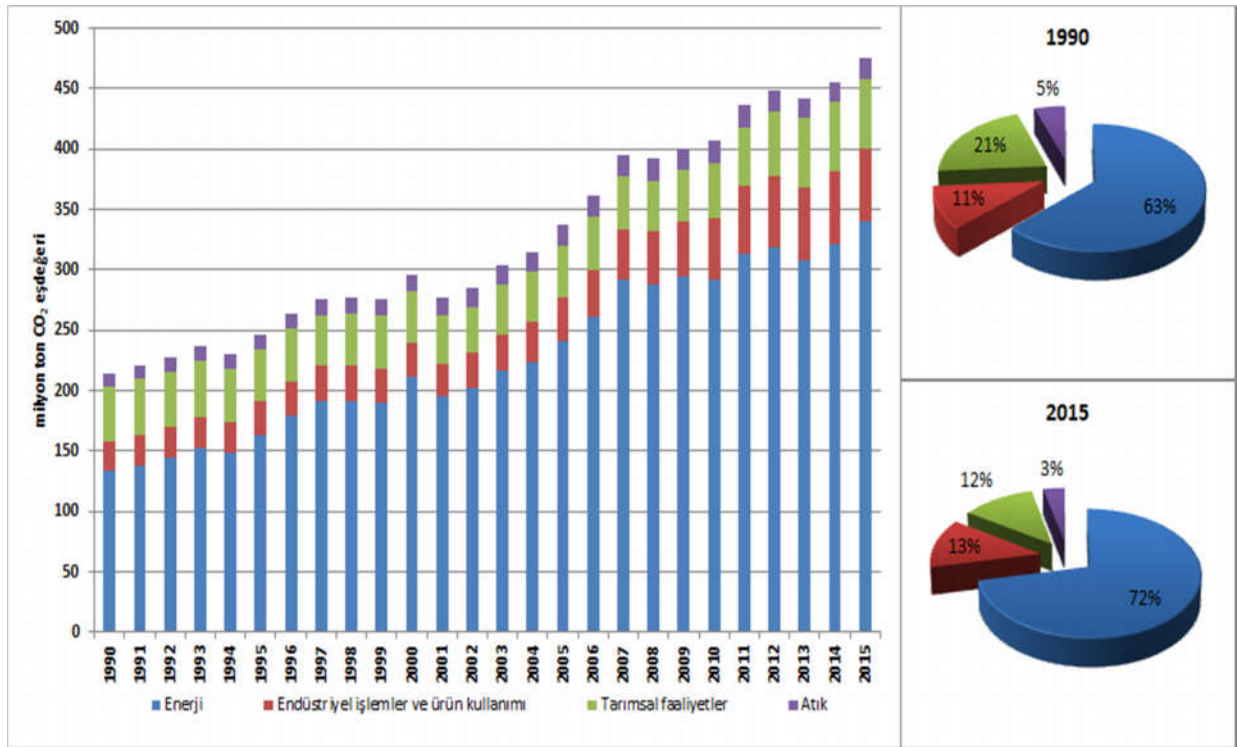


Şekil 1.2 Temel Sektörlerde Büyüme Oranları

Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, 2015: 11.

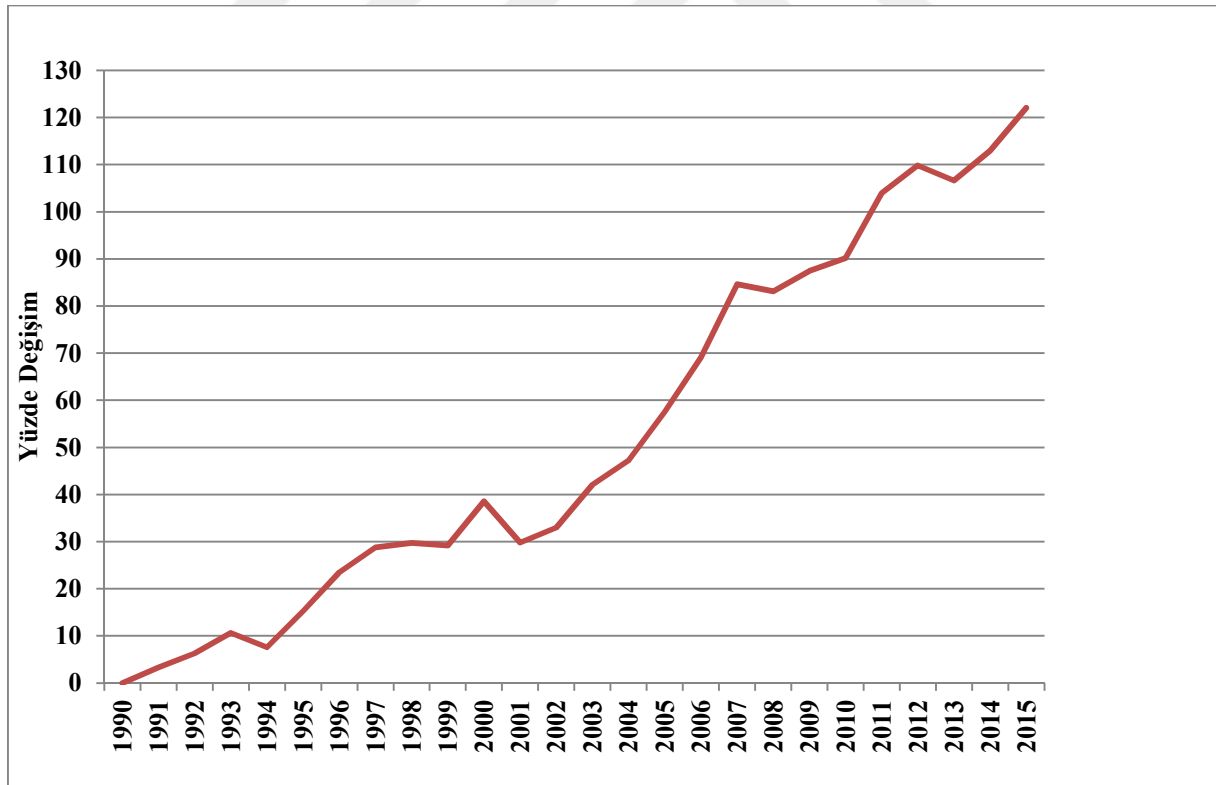
1.2. Türkiye’de Sera Gazı Emisyonları

Ekonomik büyüme kaçınılmaz olarak enerji kullanımını artırmaktadır. Enerjinin hem üretimi hem de tüketimi sera gazı emisyonlarının oluşmasında büyük rol oynamaktadır. Toplam sera gazı emisyonlarının 1990-2015 yılları sektörel dağılımı Şekil 1.3’de verilmektedir. Şekilde Türkiye’de toplam sera gazı emisyon salımı içindeki payı en yüksek olan sektörün enerji sektörü olduğu görülmekte ve yıllar itibariyle enerji sektörü kaynaklı emisyonların payının arttığı gözlenmektedir. Dönem başı itibariyle toplam sera gazı payı %63 olan enerji sektörünün dönem sonu itibariyle payının %72’ye ulaştığı görülmektedir. Endüstriyel işlemlerden kaynaklanan emisyon miktarının da yıllar itibariyle artış gösterdiği ve dönem başında toplam emisyon içindeki payının %11 iken dönem sonunda %13’e ulaştığı görülmektedir. Tarımsal faaliyetlerden ve atıklardan kaynaklanan emisyon miktarları ise genel olarak dönem boyunca artış göstermekte ancak dönem sonu itibariyle toplam emisyon



Şekil 1.3 Türkiye’de Sektörlere Göre Toplam Sera Gazı Emisyonları (1990-2015)

Kaynak: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019 (erişim tarihi: 10.01.2017).

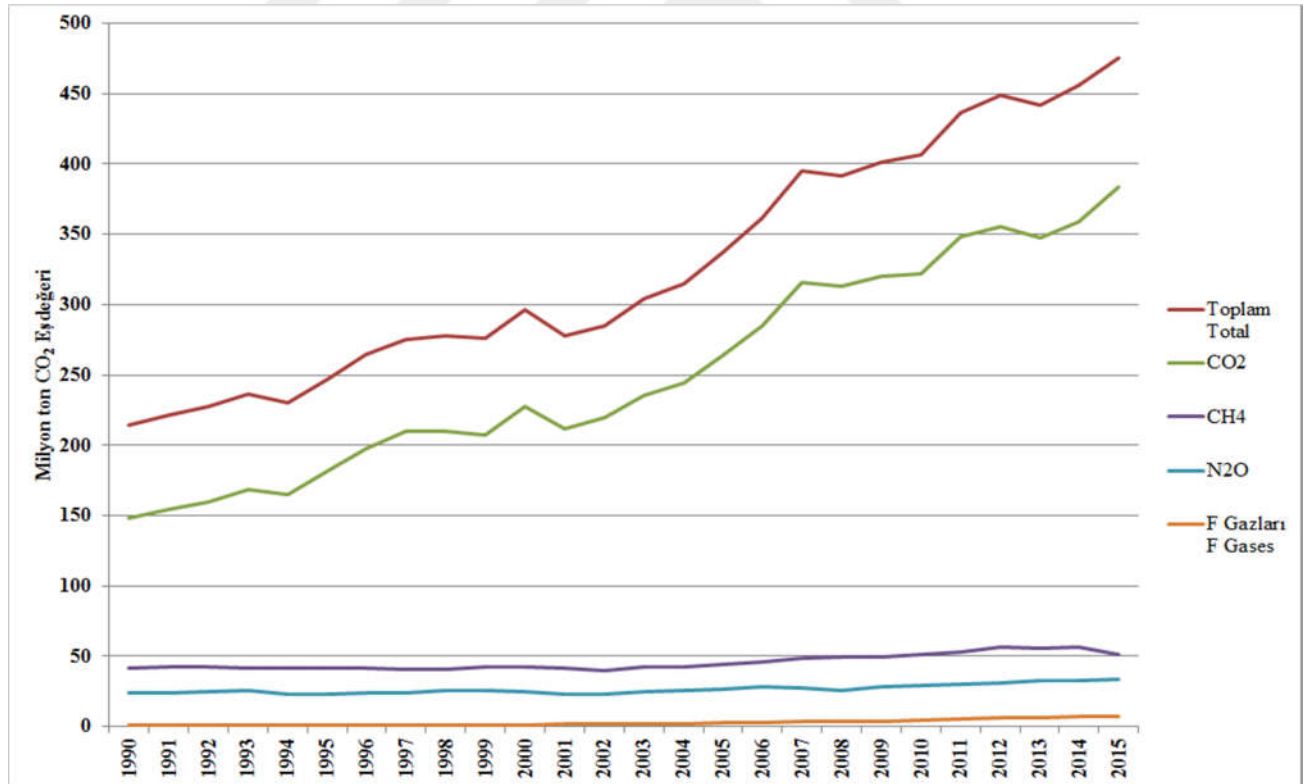


Şekil 1.4 Türkiye’de Toplam Sera Gazı Emisyon Miktarında 1990 Yılına Göre % Değişimi (1990-2015)

Kaynak: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019 (erişim tarihi: 10.01.2017).

payı içindeki yüzde payları azalmaktadır. Dönem başında 214 milyon ton CO₂ eş değeri olan toplam sera gazı emisyon miktarı dönem sonu itibarıyla 475,1 CO₂ eş değerine ulaşmaktadır. Sera gazı emisyonlarının 1990 yılı itibarıyla artış trendine bakıldığında Türkiye'nin toplam sera gazı emisyon miktarından ziyade emisyon miktarındaki artış oranıyla dikkat çektiği gözlenmektedir. 2015 yılına gelindiğinde Türkiye'de toplam sera gazı emisyon miktarının 1990 yılına göre %122 oranında bir artış gösterdiği görülmektedir (Şekil 1.4.).

Şekil 1.5'de 1990-2015 dönemi için toplam sera gazı emisyonlarının türlerine göre dağılımı gösterilmektedir. Grafik'ten toplam sera gazı emisyonları içinde en yüksek paya sahip olan gazın CO₂ (karbondioksit) olduğu görülmektedir. Yıllar itibarıyla toplam emisyonlar içindeki karbondioksit miktarı ve toplam emisyon içindeki karbondioksit payı genel olarak, sürekli ve önemli miktarda artış göstermektedir. Dönem başı itibarıyla toplam emisyon içindeki payı yaklaşık %70 olan karbondioksit gazının dönem sonu payının %80'e ulaştığı görülmektedir. Karbondioksit emisyon payından sonra ise en yüksek paya sahip olan gazın CH₄ (metan) gazı olduğu ve emisyon miktarının dönem boyunca düşük oranlarda artış gösterdiği gözlenmektedir.



Şekil 1.5 Toplam Sera Gazı Emisyonlarının Türlerine Göre Dağılımı (1990-2015)

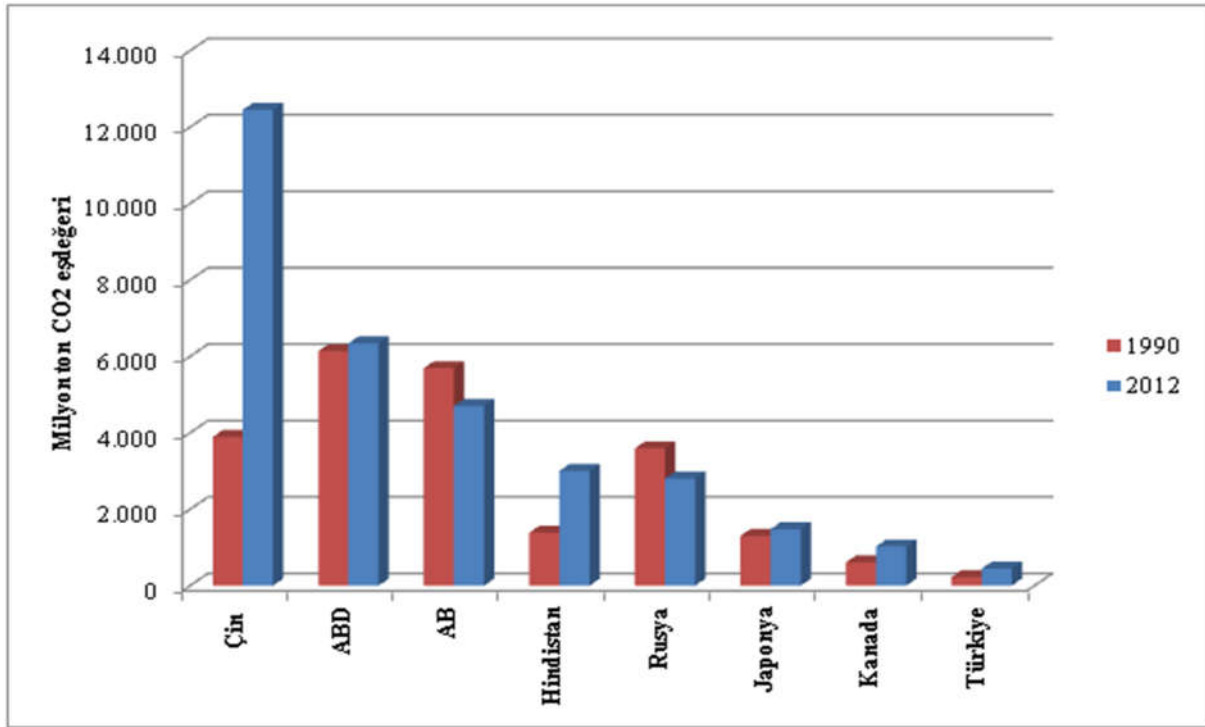
Kaynak: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019 (erişim tarihi: 10.01.2017).

1.3. Dünyada Sera Gazı Emisyonları

Dünya’da tüm ülkelerin ilgilendiği öncelikli konulardan biri haline gelen iklim değişikliği ve buna neden olan sera gazı emisyonlarının azaltılması için uluslararası anlamda ciddi önlemlerin alınması konusu ilk olarak 1992 yılında Rio Konferansı’nda (UNFCCC) gündeme getirilmiştir. Daha sonra iklim değişikliğine neden olan emisyonların azaltılması konusunda en önemli adımlardan bir tanesi “Kyoto Protokolü” olmuştur. 1997 yılında düzenlenen bu protokol gereği, özellikle gelişmiş ülkelerin sera gazı emisyonlarını 2008-2012 yılları arasını kapsayan dönemde 1990 yılı seviyelerinin en az %5 altına indirmeleri öngörülmekteydi (Karakaya ve Özçağ, 2001: 1). 2005 yılında yürürlüğe giren protokole Türkiye 2009 yılında taraf olmuştur. Ancak gözlemci statüsünde bulunan Türkiye herhangi bir emisyon azaltım yükümlülüğünde bulunmamıştır. Daha sonra 2009 yılında Kopenhag’da yapılan 15. BMİDÇS Taraflar Konferansı ve 2010’da Cancun’da gerçekleştirilen 16. BMİDÇS Taraflar Konferansı’nda da bir emisyon azaltım taahhüdünde bulunmamıştır. 2012 yılında Doha’da imzaya açılan Kyoto Protokolü’nün yükümlülük dönemine de katılmamıştır. Ancak 2013 yılında Varşova’da yapılan 19. BMİDÇS Taraflar Konferansı’nda (COP19) kendi belirleyeceği esnek bir hedefle yeni anlaşmaya taraf olacağını açıklayan Türkiye yeni bir sürece girmiştir (Yeldan ve Voyvoda, 2015: 20). Daha sonra Paris’te Aralık 2015’te yapılan BMİDÇS 21. Taraflar Konferansı (COP21) öncesinde sera gazı emisyon hedefini Ulusal Katkı Niyet Belgesi’nde açıklamıştır. Söz konusu belgede referans senaryoya göre sera gazı emisyonlarında 2030 yılında %21 oranına kadar azaltım hedefi öngörmüştür (Yeldan vd. 2016: 31).

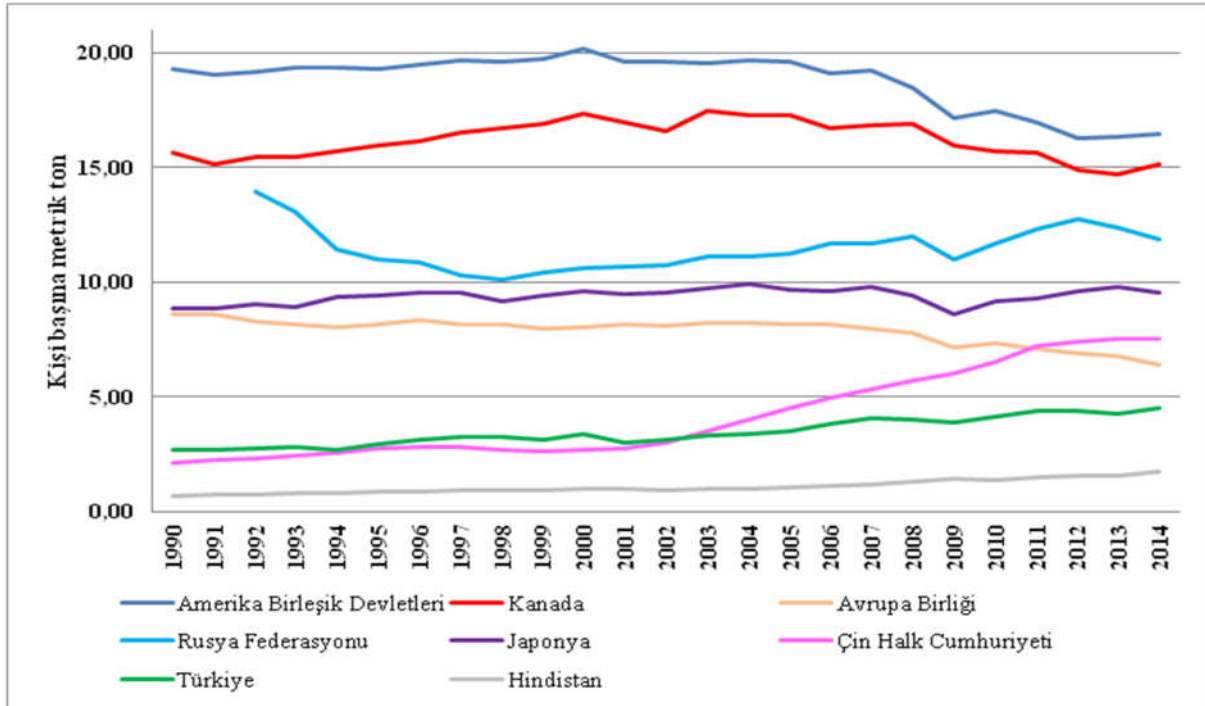
Küresel anlamda sera gazı emisyonlarına ilişkin sürdürülen tüm bu çalışmalar ışığında en fazla emisyon yayan ülkelerin değerlendirilmesinde de fayda bulunmaktadır. Dünya genelinde en fazla emisyon yayan ülkelerin başında Çin ve ABD gelmektedir. Şekil 1.6’da dünyada en fazla sera gazı emisyon salımı yapan ülkeler ve bu ülkelerin emisyon dağılımları verilmiştir. 1990 yılında en fazla emisyon salımı yapan ülkeler ABD ve AB ülkeleri iken 2012 yılına gelindiğinde Çin’in emisyon salımının ciddi miktarda artış gösterdiği ve 2012 yılı itibariyle en fazla emisyon yayan ülke konumunda olduğu görülmektedir. Aynı yıl itibariyle Çin’i takip eden ülkelerin ise ABD, AB ülkeleri, Hindistan ve Rusya olduğu gözlenmektedir. Türkiye’nin toplam sera gazı emisyon miktarı ise en fazla emisyon salımı gerçekleştiren ülkelerle kıyaslandığında oldukça düşük oranlarda gerçekleşmektedir.

Söz konusu ülkelerin kişi başı CO₂ emisyon miktarlarına bakıldığında ise 1990-2014 dönemi için kişi başı CO₂ emisyon miktarının en fazla olduğu ülkelerin başında ABD gelmekte ve bunu Kanada, Japonya ve Rusya izlemektedir.



Şekil 1.6 Sera Gazı Emisyonunda En büyük Paya Sahip Ülkeler ve Türkiye

Kaynak: <http://databank.worldbank.org> (erişim tarihi: 10.01.2017).



Şekil 1.7 Kişi Başına CO₂ Emisyon Miktarları

Kaynak: <http://databank.worldbank.org> (erişim tarihi: 10.01.2017).

En fazla sera gazı emisyon salımı yapan ülkelerin başında gelen Çin'in kişi başı CO₂ emisyon miktarının 2000 yılına kadar diğer ülkelerin altında seyrettiği 2000 yılı itibariyle söz konusu emisyon miktarının ciddi bir artış eğilimine girdiği görülmektedir. Kişi başı CO₂ emisyon miktarı en yüksek ülkeler olan ABD ve Kanada'nın ise 2000'li yıllardan itibaren CO₂ emisyonlarındaki azalış dikkat çekicidir. Diğer dikkat çekici bir nokta ise toplam sera gazı salımında önemli bir paya sahip olan Hindistan'ın kişi başı CO₂ emisyon miktarının Türkiye'nin kişi başı CO₂ emisyon miktarının gerisinde kalmasıdır (Şekil 1.7).

Şekil 1.1 ve 1.4 birlikte değerlendirildiğinde Türkiye'nin ekonomik daralma yaşadığı yıllarda toplam sera gazı emisyonlarında da bir düşüş veya emisyon artış oranında bir yavaşlama gözlenmektedir. Bu saptama iki konunun öne çıkmasına yol açmaktadır. Birincisi sürdürülebilir bir büyüme sağlanabilmesi için ekonomik büyüme ve bunun emisyon etkilerinin birlikte ele alınması gerekliliğidir. İkincisi ise nasıl bir politika paketi ile sürdürülebilir büyümenin yakalanacağıdır.

1.4. Sürdürülebilir Büyüme

İnsan kaynaklı sera gazlarının⁶ yol açtığı en büyük küresel sorun olan iklim değişikliğinde, söz konusu sera gazı emisyonlarının azaltımı sürdürülebilir büyümenin sağlanmasında en önemli aşamalardan birini oluşturmaktadır (Karakaya ve Özçağ, 2001: 1). Ülkelerin büyüme girişimleri birçok ülkeyi sosyo-ekonomik bakımdan gelişmiş-gelişmemiş statüsüne sokarken aynı zamanda dünya için de tehdit oluşturacak birçok çevresel sorun meydana getirmiştir. Başlangıçta büyüme için katlanılabilen bu sorunlar giderek artmış ve bölgesel olmaktan çıkarak küresel hale gelmiştir. Bu durum büyüme ile doğa arasında denge arayışlarının sorgulanmasını ve araştırılmasını başlatmış ve böylelikle sürdürülebilir büyüme olgusu ortaya çıkmıştır.

Sürdürülebilir büyüme ve kalkınma ile genel olarak kaynakların aşırı tüketilmeden kullanılması, büyümenin ve kalkınmanın her şeye rağmen olmaması gerektiği vurgulanmaktadır (Kaypak, 2011: 19-20). Farklı görüşler farklı noktalara odaklanarak sürdürülebilir büyüme yaklaşımlarını ortaya koysalar da bu yaklaşım ilk kez 1980 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından hazırlanan "Dünya Koruma Stratejisi" raporunda tanımlanmıştır. Bu tanıma göre sürdürülebilir büyüme ve kalkınma, doğal

⁶Karbondioksit, Metan, Azot Oksitleri, Ozon ve Kloroflorokarbon, Hidroflorokarbon, Halojen Kloroflorokarbon, Su Buharı gibi güneşten gelen ışın enerjisinin ve güneş radyasyonunun yeryüzüne kadar gelmesini engellemeyen veya çok az engelleyen enerji soğuran gazlardır http://www.csb.gov.tr/db/mardin/haberler/haberler6785_1.pdf (erişim tarihi: 15.10.2017).

kaynakları gelecek nesiller için muhafaza etmektir. Daha sonra bu kavram 1987 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yayımlanan “Ortak Geleceğimiz” veya diğer adıyla “Brundtland Raporu”nda genişletilmiş ve bu tarihten itibaren yaygın kullanılan bir kavram haline gelmiştir (Yalçın, 2016: 4). Bu rapora göre sürdürülebilir büyüme, insan ve doğa arasında denge kurarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilen kalkınma olarak tanımlanmıştır (Hopwood vd., 2005: 5). Bu tanım, büyüme ve kalkınma kavramını insan ihtiyaçlarını sadece ekonomik ihtiyaçlarla sınırlandırmayıp daha geniş biçimde ele almıştır. Ayrıca kuşaklararası eşitliğin önemi, verimli toprak, temiz hava, ormanlar, bitki, balık ve kara hayvanları gibi belirli ekolojik sermaye stoklarının gelecek kuşaklara aktarılması gerekliliği vurgulanmıştır (Yalçın, 2016: 4).

Brundtland raporunda vurgulanan bir diğer önemli nokta, gelişmiş ülkelerin salt büyüme için seçtikleri yolun bugüne kadar yarattıkları çevre sorunlarının nedeni olduğudur. Bu ülkelerin büyüme ve kalkınma için izledikleri yolun çevreye zarar vermesi söz konusu ülkelerin taşıdıkları sorumluluk yükünü de artırmaktadır. Raporda sürdürülebilir büyüme ve kalkınma için, gelişmiş ülkelere bu sorumluluklarını yerine getirmelerinde ve yoksul ülkelerin gelişebilmelerinde kredilendirme, ticaret, yatırım, finansman ve çevre teknolojisinin yaygınlaştırılması gibi çevre-kalkınma bağıntısını kuran somut önerilerde yer almaktadır (Kaypak, 2011: 24). Brundtland raporu ile tartışılan sürdürülebilir kalkınma stratejisi 1992 yılında gerçekleştirilen Rio Zirvesi ile olgunlaştırılmış ve küresel hale gelmiştir (Jabareen, 2008: 187). 1992 yılında Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde 178 ülkenin devlet veya hükümet başkanlarının katılımı ile Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı toplanmış ve dünya ulusları çevre ile uyumlu bir büyüme ve kalkınma stratejisi arayışlarına yanıt veren antlaşmalar imzalayarak sürdürülebilir kalkınmanın temel ilkelerini ortaya koymuşlardır. Bu konferans neticesinde Rio Deklarasyonu ve Gündem 21 adlı iki temel belge üretilmiştir (Tıraş, 2012: 63). Rio Deklarasyonu, çevre ve kalkınmayı uyumlu kılan 27 ilkeden oluşmaktadır. Gündem 21 ise sürdürülebilir büyüme ve kalkınmanın gerçekleştirilmesinde tüketim ve üretim kalıplarının değişmesi gerekliliğini vurgulamaktadır (Kaypak, 2011: 24). Rio Zirvesi’nden bir yıl sonra 1993 yılında “Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu” kurulmuştur. Bu komisyonla, konferansta kabul edilen ilke ve hükümlerin hayata geçirilmesinin izlenmesini sağlamak, çevre ve gelişme konularının bütünleştirilmesine yönelik hükümetler arası karar verme kapasitelerini rasyonalize etmek ve

Gündem 21'in ulusal, bölgesel ve uluslararası düzeyde uygulanmasına yönelik gelişmeleri incelemek amaçlanmıştır (Tıraş, 2012: 63).

1992 yılı itibariyle Birleşmiş Milletler öncülüğünde sürdürülebilir büyüme ve kalkınmaya dair birçok uluslararası toplantı yapılmıştır. Fakat bu toplantıların en kapsamlılarından ve en önemlilerinden biri Rio Zirvesinden 10 yıl sonra 26 Ağustos-4 Eylül 2002 tarihleri arasında Güney Afrika'nın Johannesburg kentinde Rio+10 adıyla gerçekleştirilen “Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi” olmuştur. Bu konferansta “Eylem Planı” ve “Johannesburg Bildirgesi” adlı iki uluslararası belge kabul edilmiştir. Bunun yanı sıra zirvede, ülkelerin ulusal sürdürülebilir gelişme stratejilerinin en kısa sürede oluşturulması ve bu konuda uygulamanın 2005 yılından itibaren başlatılması kararları alınmıştır. Ayrıca, kamu, sivil toplum ve özel sektörde kurumsal sorumluluk ve duyarlılığın geliştirilmesi, uluslararası antlaşmaların uygulanmasının sağlanması, enerjide fosil kaynaklara olan bağımlılığın azaltılması, kaynak çeşitliliğinin enerji kullanımının küresel ölçekte daha adil ve dengeli bir biçimde dağılımının ve biyolojik çeşitliliğin korunmasının sağlanması kararları alınmıştır. Johannesburg'daki Sürdürülebilir Kalkınma Konferansından sonra bu kararlar küresel bir politika halini almıştır (Jabareen, 2008: 187-188; Kaypak, 2011: 25).

Birleşmiş Milletler öncülüğünde yapılan son önemli sürdürülebilir kalkınma toplantısı ise “Rio+20” adıyla 20-22 Haziran 2012 tarihlerinde Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu zirve sonucunda “İstedığımız Gelecek” adlı sonuç bildirgesi yayınlanmıştır. Bu bildirme ile daha önceki konferanslarda alınan kararların uygulanacağını taahhüdü yenilenmiştir. Ayrıca insanın sürdürülebilir kalkınmanın merkezinde olduğu ve bu kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi için iktisadi, sosyal ve çevresel etkenlerin uyumunun sağlanması ve toplumun tüm kesimlerinin sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesinde etkin rol alması gerektiği vurgulanmıştır (Tıraş, 2012: 64).

Sürdürülebilir büyüme ve kalkınma kavramı ortaya atıldığından beri çok defa ve farklı şekillerde tanımlanmıştır. Tietenberg'e (1992) göre sürdürülebilir kalkınma, toplumun ihtiyaç duyduğu tüm kaynakların gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde kullandığı kalkınma şeklidir. Diğer yandan Repetto (1992) sürdürülebilir kalkınmayı, insan kaynağını, doğal kaynakları, finansal ve fiziksel sermayeyi insanlık ve uzun dönem refahı için yöneten bir kalkınma stratejisi olarak tanımlamıştır. O'Riordan'ın (1988) yaptığı tanıma göre ise sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin ve kurumların yaşama haklarına cevap verebilecek etik ve politik eylemler bütünüdür. İktisatçılar bu kavramı tanımlarken genelde yaşam

standartlarının belli düzeyde korunması gerektiğini vurgularken; çevre bilimciler biyo-çeşitlilik ve çevre-bilimsel esneklik yönüyle ilgilenmişlerdir.

Sürdürülebilir büyüme ve kalkınmaya ilişkin analizler zamanla kavramın iktisadi, sosyal ve çevresel boyutları üzerinde yoğunlaşmıştır (Yeni, 2014: 185). Sürdürülebilir kalkınma kavramının tanımına ilişkin tartışmalara iktisadi açıdan ilk katkılardan biri Pearce, Barbier ve Markandya (1990) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre Rawls'un "kuşaklararası eşitlik" ilkesi temel alınmış ve sürdürülebilir kalkınma, gelecekteki hiçbir kuşağın günümüzdeki kuşaktan daha kötü durumda olmaması gerektiği şeklinde tanımlanmıştır. Munasinghe (2001) ise önerdiği yaklaşımla sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere 3 önemli boyutundan bahsetmiş ve bu boyutlar arasındaki bağlantıları incelemiştir. Ekonomik boyutta sermaye stoğu, doğal kaynaklar ve insan ihtiyaçları iç içedir. Optimum kaynak dağılımı ekonomik sistem içerisindeki alıcılar, satıcılar ve tüketiciler için oldukça önem taşımaktadır. Ekonomi politikalarının çevreye etkileri araştırılmadan çevresel kalite kaybı ya da bozulmalarla ilgili sorunların çözümü mümkün görünmemektedir. Dolayısıyla bu durumda çevresel değerlendirme çalışmaları da önem kazanmaktadır (Gürlük, 2010: 86-87). Diğer yandan sosyal boyut ile de insan ilişkilerinin zenginleştirilmesi ve güçlendirilmesi ile insanların bireysel ve grup olarak hedeflerine ulaşmasının sağlanmasına odaklanılmaktadır (Munasinghe, 2009: 34-35). Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutu ise, biyolojik ve fiziksel sistemlerin dengeli olmasını ve ekosistemlerin değişen koşullara adaptasyonunu öngörmektedir (Gürlük, 2010: 87).

Sürdürülebilir büyüme ve kalkınmanın sağlanmasında, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutların kendi aralarındaki etkileşimi ve bağlantıları da önemli bir yer tutmaktadır. Ekonomik ve sosyal boyutlar, yoksulluğun azaltılması, işsizlik sorunlarının çözümü ve gelir dağılımı gibi konularda etkileşim halindedir. Bir toplumda bu sosyo-ekonomik koşullar istikrara kavuştuğu takdirde, söz konusu toplumun çevreye yaklaşımı da sürdürülebilir bir boyut kazanacaktır. Bunun yanı sıra sosyal ve çevresel boyut gelir dağılımındaki eşitliğe ilaveten doğal kaynakların da eşit bir şekilde kullanılmasını öngörmektedir. Ekonomik ve çevresel boyut ise çevresel değerlendirme ile ekonomik faaliyetlerin yarattığı olumsuz etkilerin içselleştirilmesine odaklanmaktadır (Gürlük, 2010: 87-88).

Zayıf ve Güçlü Sürdürülebilirlik

Çeşitli çevreler ve ekonomistlerce farklı biçimlerde tanımlanan sürdürülebilir kalkınma kavramının zaman içinde farklı boyutları ortaya çıkmıştır. Gelecek kuşakların

refahının güvence altına alınması için en uygun yolun bir sonraki kuşağın en az günümüzdeki kadar büyük bir sermaye stoğuna erişebilmesinin sağlanması olduğu ortak görüşü üzerine şekillenen tartışma belirli bir düzeyde korunması gereken sermaye stoğunun doğası üzerine yoğunlaşmıştır. Doğal sermaye ile insan üretimi sermaye arasındaki ikame edilebilirlik ilişkisi üzerine devam eden tartışma zayıf ve güçlü sürdürülebilirlik ayrımının ortaya çıkmasını sağlamıştır (Yeni, 2014: 196).

Zayıf sürdürülebilirlik kavramının yöntem-bilimsel özellikleri Solow ve Hartwick tarafından oluşturulmuştur⁷. Zayıf sürdürülebilirlik kavramı, insan merkezci bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu yaklaşıma göre insan üretimi sermaye doğal sermayeye göre daha önemlidir (Williams ve Millington, 2004: 100). Diğer yandan zayıf sürdürülebilirlik toplam sermaye düzeyi yani insan yapımı sermaye ve doğal sermaye toplamı sabit kaldığı sürece bu iki sermayenin ikame edilebilirliğini göstermektedir. Bu varsayım altında doğal sermaye üretilmiş sermayeye dönüştürülebilir ve doğal sermaye stoğunun azalmasına karşın üretilmiş sermaye ile bu kayıp telafi edilebilirse bu durumda ekonomik kalkınma sürdürülebilir bir nitelik taşıyacaktır. Ayrıca diğer sermaye türleri doğal sermayeyi ikame ettiği için de çevre kalitesinde önemli oranda bir tahribata yol açabilmektedir (Çetin, 2005: 324). Zayıf sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı, refahın spesifik bir sermaye türüne bağlı olmadığı düşüncesinden doğmakta ve doğal sermaye ile üretilmiş sermayenin ikamesi ile sürdürülebilirliğin sağlanabileceğini savunmaktadır. Farklı sermaye ve refah türleri arasında önemli bir ayırım olmadığını kabul etmektedir. Zayıf sürdürülebilir kalkınma doğal sermaye ve insan yapımı sermaye arasında güçlü bir ikamenin varlığını kabul ettiği için çevre ile ilgili özel sonuçlar ortaya koyamamakta ve çevre kalitesinde de bozulmaya neden olmaktadır⁸ (Çetin, 2005: 324-325; Williams ve Millington, 2004: 100-101).

Güçlü sürdürülebilir kalkınma ise temelde çevre-bilimsel iktisatçıların, insanların mutlak biyo-fiziksel sınırların var olduğu bir dünyada yaşadığına ilişkin görüşlerine dayanmaktadır. Bu anlayışın bir sonucu olarak çevre-bilimsel iktisat, doğal sermayenin

⁷Büyüme yazını, doğal kaynak kısıtları altındaki bir ekonomi için kuşaklar boyunca azalmayan bir kişi başına tüketim akışını sağlayacak koşulları araştırmayı amaçlamıştır. Cabeza Gutes (1996)'e göre zayıf sürdürülebilirlik kavramı büyüme yazınındaki tasarruf-yatırım kuralının bir uygulaması olarak tanımlanabilir. Bu tasarruf-yatırım kuralı Hartwick-Solow kuralı olarak bilinmekte ve bir toplumun toplulaştırılmış sermaye stokunun değerinin korunması anlamını taşımaktadır (Yeni, 2014: 197).

⁸Doğal sermaye ve insan yapımı sermaye türü arasında güçlü ikamenin varlığı varsayımı gerçekçi olmayan bir varsayım olarak kabul edilmektedir. Doğal sermaye ve insan yapımı sermaye birbirini tamamlayıcı bir özelliğe sahiptir. İnsan yapımı sermaye için doğal sermayeye ihtiyaç duyulmasının yanı sıra insan yapımı sermayenin işlev görebilmesi için ilave doğal kaynak girdisine ihtiyaç duyulmaktadır. Yani doğal sermayenin sürekli akışına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda çevresel kaynakların dayanma kapasitesi rahat ve düzgün bir yaşam sağlama özellikleri zayıf sürdürülebilirlik düşüncesiyle örtüşmemekte doğal kaynağın belirli kısımlarının bozulması gelecek nesiller üzerinde negatif etkiler yaratmaktadır (Çetin, 2005: 325).

yapısının fiziksel sermaye, insan sermayesi ve sosyal sermayeden farklı olduğunu ileri sürmektedir. Buna göre doğal sermayenin dünya üzerindeki canlılar için bir yaşam destek sistemi olması ve neredeyse geri döndürülemez olma özelliklerinden dolayı güçlü sürdürülebilirlik temelinde insan üretimi sermayenin doğal sermaye yerine ikame edilebileceği varsayımına karşı çıkmaktadır (Hopwood vd., 2005: 8; Yeni, 2014: 198-199). Güçlü sürdürülebilirlik, doğanın ikame edilemeyen fonksiyonlarının asla tehlikeye atılmaması gerektiğini ve doğanın kesin olarak korunması gereken çok değerli bir sermaye türü olduğunu savunmaktadır. Ayrıca, doğal sermayenin tamamıyla desteklenmesi gerektiğini ve bu konuda mükemmel bir bilginin var olduğunu belirtmektedir. Bununla beraber asıl önemli olanın ikamesi olmayan doğal sermayeyi korumak olduğunu savunmaktadır. Güçlü sürdürülebilirlik doğal sermayenin sabit kalması gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu düşünceye göre, doğal sermayenin tahribatına izin verilmezse doğal sermayenin kritik unsurlarının bozulmasına yönelik bir tehlike de olmayacak ve ekonomik büyüme gerçekleşecektir. Yani uzun dönemde ekonomik büyüme sürdürülebilir olacaktır. Bu değerlendirmeler çerçevesinde, çevre-bilimsel iktisat tarafından geliştirilen güçlü sürdürülebilir kalkınma anlayışı günümüz büyüme ve kalkınma gereksinimleri için uygun olmakla beraber daha gerçekçi açıklamalar getirmektedir. Her şeyden öte, kritik doğal sermayenin mutlaka korunması gerektiği önemle vurgulanmakta ve bu çerçevede çözüm yolları araştırılmaktadır (Çetin, 2005: 326).

Genel olarak sürdürülebilir kalkınmanın uygulanması Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için oldukça maliyetlidir. Gelişmiş ülkelerin sürdürülebilir kalkınma sistemlerine geçişi çok daha kolay olmaktadır. Bu nedenle gelişmekte olan ülkelere mali ve teknik yardım yapılması küresel sürdürülebilirlik için en önemli koşullardan birini oluşturmaktadır. Bölgesel antlaşmalar ile tüm ülkeler sürdürülebilir büyüme ve kalkınmanın sağlanmasında ve çevresel sorunların çözümünde ortak hareket etmelidirler. Diğer yandan, gelişmiş ülkeler doğal kaynakları aşırı miktarda tüketirken daha fazla atık maddeyi de doğaya bırakmaktadır. Ayrıca geçmişte çevre ve doğal kaynaklara verdikleri zararı da temizlemekle yükümlüdürler. Gelişmekte olan ülkeler bu durumu avantaja çevirerek sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında izleyecekleri stratejileri belirlerken gelişmiş ekonomilerin çevreyi dikkate almadan gerçekleştirdikleri kalkınma süreçlerini takip etmemeyi tercih edebilirler. Yani Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir bir şekilde büyümelerine gelişmiş ülkelerin takip edeceği politikaların katkısı büyük olacaktır (Gürlük, 2010: 96).

1.5. Sürdürülebilir Büyüme için Sera Gazı Emisyonlarına Yönelik Politika Önlemleri

Karbon Vergisi ve Uygulaması

Karbon vergisi, sera gazı emisyon salımına neden olan herhangi bir iktisadi kurumun ortaya çıkardığı emisyon miktarı başına alınan bir vergi türüdür (Dam, 2014: 73). Karbon vergisi fosil yakıt kullanıcılarının sebep olduğu sera gazı emisyonlarının oluşturduğu negatif dışsallıkların⁹ içselleştirilmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda negatif dışsallıkların fiyat mekanizması yoluyla içselleştirilmesini savunan Pigouvian vergi¹⁰ yaklaşımı altında sınıflandırılmaktadır (Kovancılar, 2001: 12). Fosil yakıtların karbon içeriğine göre ve sadece karbon içerikli yakıtlardan alınan bir tüketim vergisi olan karbon vergisi, fosil yakıtların ne kadar karbon yaydığına bakılarak yakıtların üretimi, dağıtımı ve tüketimi aşamalarında tahsil edilmektedir (Hotunluoğlu ve Tekeli, 2007: 111; Karakaya ve Özçağ, 2001: 4). Etkin ve ideal bir karbon vergisi, tüketim ve üretim faaliyetleri için enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtların yaydığı karbonun her birimi üzerine konulacak bir tüketim vergisi formunda olmalıdır. Diğer bir etkinlik koşulu ise emisyon kontrolünün gerçekleştirilebilmesi için söz konusu verginin her bir fosil yakıtın içermiş olduğu karbon miktarıyla orantılı olmasıdır. Örneğin, kömür doğal gazla oranla daha fazla bir emisyon salımına neden olduğundan kömür üzerine konacak bir karbon vergisinin doğal gazla göre daha yüksek olması gerekmektedir. Ayrıca her bir iktisadi kurumun emisyon miktarının da objektif olarak tespit edilmesi gerekmektedir (Karakaya ve Özçağ, 2001: 4).

Karbon vergisinin en önemli amacı, sera gazı emisyonlarının azaltılarak kaynakların etkin kullanımının sağlanması ile birlikte adil bir gelir dağılımı ve ekonomik istikrarı sağlamaktır. Karbon vergileri, karbon yoğun ürünlerin fiyatlarına yansıdığı için tüketiciler açısından fosil kaynaklı yakıtları daha pahalı hale getirirken üreticiler açısından da karbon yoğun ürünlerin üretimini daha maliyetli hale getirmektedir. Böylece tüketiciler bu ürünlerin tüketiminden kaçınırken üreticiler de daha az karbon emisyonu yaratan teknolojilere, yeni kirlilik kontrol araçlarına ve üretim süreçlerinin çevreye daha az zarar verecek şekilde tasarlanması yoluna yönelmektedirler (Yamanoğlu, 2006: 98; Yıldız, 2017: 372). Ayrıca söz konusu verginin kullanılan fosil yakıtları daha pahalı hale getirmesi sonucu kamu hizmetlerinin, işletmelerin ve bireylerin tüketimi azalırken enerji verimliliği teşvik edilmekte ve petrol, kömür, doğal gaz gibi fosil yakıtlarla alternatif enerji maliyetleri daha rekabetçi hale gelmektedir (Yıldız, 2017: 372-373). Diğer yandan karbon vergisi sera gazı salımını

⁹ Negatif dışsallık, bir ekonomik birimin gerçekleştirdiği faaliyet sonucunda başka ekonomik birim veya birimlerin bu faaliyetlerden olumsuz etkilenmesidir (Kargı ve Yüksel, 2010: 187).

¹⁰ Fiyatların tam maliyetleri yansıtacak şekilde oluşmasını sağlayarak sosyal olarak optimal kirlilik düzeyini belirleyen marjinal çevresel zarara tamamen denk olacak düzeyde oluşturulan vergidir (Kovancılar, 2001: 13).

azaltırken kamu bütçesine de önemli oranda gelir sağlamaktadır. Bu vergiden elde edilen gelirler işsizliğin finansmanı, azalan sosyal güvenlik gelirinin telafi edilmesi ve bütçe açığının finansmanında kullanılabilmektedir (Yıldız, 2017: 375). Tüm bu faydalarının yanında karbon vergisi işletmelere ekstra bir maliyet getirmektedir. Bu vergiyle firmaların daha yeni teknolojiler veya daha az karbon içeren yakıtlar kullanması gibi faaliyetleri sonucu maliyetleri artmaktadır. Dolayısıyla karbon vergisinin etkinliğinin sağlanmasında bu verginin zaman sınırlı olarak ve devlet teşvikiyle uygulanması önemli bir kriterdir (Karakay ve Özçağ, 2001: 5). Ayrıca karbon vergisi uygulaması sırasında en sık karşılaşılan diğer güçlükler verginin tarafsız olması konusu ve optimal vergi oranının belirlenmesidir. Bu durumda çevre kalitesine yönelik kesin hedefler konması ve optimal vergi belirlenirken bu hedeflerin temel alınması etkili sonuçlar sağlayabilmektedir (Hotunluoğlu ve Tekeli, 2007: 114).

Uygulamada ise karbon vergisi çevre vergileri kapsamında düşünüldüğünde ilk olarak İngiltere’de 1970’li yıllarda tartışılmaya başlanmıştır. Ancak İngiltere karbon vergisini ilk tartışmaya sunan ülke olmasına rağmen ilk uygulayan ülke Finladiya olmuştur. Dünya emisyon salımının sadece %0,3’lük kısmından sorumlu olan Finlandiya’nın uygulamış olduğu bu vergi ulaşımda kullanılan benzin ve dizel gibi yakıtlar ve diğer enerji kaynaklarını¹¹ içermektedir. 2001 yılında toplam çevresel vergi gelirlerinin %55’i bu vergiden meydana gelen Finlandiya’nın 2005 yılında çevresel vergi gelirleri toplam vergi gelirlerinin %62’sini oluşturmaktaydı. Finlandiya’dan sonra karbon vergisini Norveç ve İsveç 1991 yılında uygulamaya başlamışlardır. Aynı dönemde Hollanda ve Danimarka’da karbon vergisini uygulamaya koymuştur. Hollanda enerji ve karbon üzerine, genel akaryakıt fiyatlandırılması, enerji düzenleyici vergi, tüketim vergisi ve stratejik petrol depolama vergisi olmak üzere 4 çeşit vergi getirmiştir. Karbon vergisinin Danimarka’da ilk kez uygulamaya konulması ise çevresel amaçlardan ziyade diğer sosyo-ekonomik problemler sonucu gerçekleşmiştir. Danimarka’da 1980’li yılların sonunda işsizliğin yüksek seviyede olmasından dolayı hükümet işsizliği düşürmek için hanehalkı enerji tüketimi üzerindeki çevresel vergileri arttırarak gelir artışı sağlamayı ve diğer vergilerin düşürülmesini öngörmüştür. Bu bağlamda 1997 yılında hesaplanan karbon emisyonunun 1988 seviyesinden %6 daha düşük olduğu saptanmıştır. Bahsi geçen ülkelerde uygulanan karbon vergisi uygulamalarının en önemli ortak özelliklerinden biri uygulanan hiçbir politikanın enerji kullanımı sonucu ortaya çıkan tüm karbon emisyonunu tamamıyla homojen bir şekilde kapsamamasıdır. Ayrıca söz konusu ülkelerdeki vergi uygulamalarında enerji yoğun sanayilere ya da uluslar arası rekabete duyarlı

¹¹ Petrol, kömür, doğalgaz, elektrik vb.

sanayi kesimlerine muafiyetler tanınmıştır. Karbon vergisi uygulamasında enerji kullanıcıları arasındaki farklar dikkate alındığı için ülkeler karbon vergilerine bir politika olarak daha fazla güven duymuşlardır. Ülkeler karbon vergilerini genellikle istihdam ve sermaye üzerindeki yüksek vergiler gibi yapısal mali sorunları çözmek için de kullanmışlardır. Ülkeler üretim ve tüketim açısından ekonomik olarak birbirlerinden farklı oldukları için her ülke karbon vergisini veya enerji vergilerini kendine göre farklı şekilde dizayn etmiştir (Hotunluoğlu ve Tekeli, 2007: 114-116; Kovancılar, 2001: 17-18).

Emisyon Ticareti ve Uygulaması

Sera gazı emisyonlarının azaltımında en etkili araçlardan bir diğeri ise emisyon ticaretidir. Emisyon ticaretiyle, çevresel hedeflere ulaşabilmek amacıyla, insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasında toplam maliyetin düşürülmesi için emisyon sertifikalarının veya tahsisatlarının alım satımı yapılmaktadır. Emisyon sertifikaları belirli bir zaman diliminde, tanımlanmış olan sera gazlarının sayısal olarak belirlenmiş miktarlarının salınması hakkı ya da emisyon azaltım miktarının karşılığıdır (Arı, 2010: 55). Kyoto Protokolü'nün 17. Maddesiyle düzenlenmiş olan emisyon ticaretine göre emisyon hedefi belirlemiş ülkeler taahhüt ettikleri indirimi tutturmak için azaltım miktarlarının bir bölümünün ticaretini yapmaktadırlar. Yani taahhüt edilen emisyon miktarından daha fazla azaltım yapan bir ülke emisyonundaki bu ilave azaltımı taahhüdünü yerine getirememiş başka bir ülkeye satabilmektedir. Bu ticaret sadece ülkeler arasında değil ülke içi veya uluslararası sektörler arasında da olabilmektedir (Yamanoğlu, 2006: 39).

Emisyon ticaretinde uygulamada iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Birincisi, sınırla ve ticaretini yap (cap and trade) yaklaşımıdır. Bu yaklaşıma göre Kyoto Protokolü kapsamında ülkelere verilen emisyon sertifikaları ya da tahsisatları ülke içinde ya da ülkeler arasında oluşturulan düzenli yapılar aracılığıyla pay edilmektedir. Bir ülkenin sahip olduğu toplam tahsisat ülke içinde sektörler ve firmalar düzeyinde dağıtılmaktadır. İkinci yaklaşım ise taban-sertifika sistemidir. Bu yaklaşımda ise daha önceden belirlenmiş bir referans yılıdaki emisyon değerleri üzerinden emisyon azaltımı ya da sınırlandırılması için faaliyette bulunmaktadır. Her iki sistem içinde belirlenen hedefleri sağlayabilmek için katılımcılar emisyon azaltıcı tedbirler almak ve piyasadan emisyon sertifikası almak zorundadır (Arı, 2010: 56).

Uygulamada emisyon ticareti ilk defa 1970'li yıllarda ABD'de uygulanmaya başlanmıştır. Bu uygulamanın başarılı olması üzerine bu mekanizma Kyoto Protokolü'nde yer

almış ve AB ülkelerinde 1 Ocak 2005 tarihinde yürürlüğe giren AB Emisyon Ticareti Sistemi oluşmuştur. Kyoto Protokolü çerçevesince emisyon ticareti sistemleri arasında en önemli uygulama olan AB Emisyon Ticareti Sistemi en büyük uluslararası sera gazı emisyon ticareti sistemini oluşturmaktadır (Mercan ve Karakaya, 2013: 136). Bu sistemde emisyon sertifikalarının uluslar arası platformda ticareti de yapılabilmektedir. Birleşik Krallık (İngiltere, Kuzey İrlanda, Galler ve İskoçya) Avrupa'da emisyon ticaretini kullanan ilk ülkedir. AB üyesi ülkelerin yanı sıra Avrupa Ekonomi Alanı'nda yer alan İzlanda, Norveç ve Lihtenştayn da bu sisteme dahil olmuştur. Japonya'da da Nisan 2005'den beri sera gazı emisyon azaltımının maliyetini düşürmek amacıyla emisyon ticareti uygulamaktadır (Arı, 2010: 83-113).

Türkiye'de Karbon Vergisi ve Emisyon Ticareti

Türkiye'de emisyon azaltımına hizmet edebilecek araçların başında vergiler, yenilenebilir enerji teşvik sistemi, enerji verimliliğini arttıran proje destekleri ve binalarda enerji verimliliğini düzenleyen mevzuat gelmektedir. Türkiye'de özellikle elektrik ve benzin birim fiyatı üzerinden alınmakta olan çevreyi korumaya yönelik mali düzenlemeler içinde ele alınan görece yüksek vergiler karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik bir başarı sağlayamamaktadır. Bu sorunun kaynağı, vergilendirmeye rağmen enerji yoğun, kaynak verimliliği düşük ve doğrusal süreçlere alternatif kaynakların geliştirilememiş olmasıdır. Kirlletici endüstriyel süreçlere alternatif tercihlerin teşvik edilmediği bir durumda yüksek vergi yoluyla elde edilen tek sonuç üretim maliyetlerinin artması ve maliyeye gelir sağlanması olmaktadır. Sonuç olarak da çevresel etkilerin azaltılması yolunda anlamlı ve önemli bir başarı elde edilememektedir. Türkiye için emisyon ticareti sistemine dayalı kontrol mekanizmaları ise henüz olgunlaşmamış bir araç olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'de emisyon ticareti sistemi önündeki en önemli eksiklik ve tehditler, ulusal finans piyasalarının yeterince derinleşmemesi, finansal denetim mekanizmalarının henüz kurumsal yetkinliğe kavuşmaması ve denetim ve izleme sistemlerindeki eksikliklerin giderilememesidir. 2006 yılında başlayan gönüllü emisyon ticaretine konu olan emisyon azaltım sertifikalarının elde edildiği yenilenebilir enerji yatırımlarının son yıllarda hız kazanması Türkiye için gelecekte oluşabilecek emisyon ticareti piyasası için önemli bir adım oluşturmaktadır. Türkiye'de piyasa temelli mekanizmaların geliştirilmesine dair Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın işbirliğiyle yürütülen Piyasalara Hazırlık Ortaklığı Projesi kapsamında elde edilen sonuçlar emisyon ticareti sistemi pilot uygulamasına en erken 2018 yılında başlanabileceğini

göstermektedir. Söz konusu proje kapsamındaki değerlendirmeler ve Enerji Verimliliği Eylem Planı Taslağı kapsamındaki öneriler ülkemizde emisyon ticareti ve karbon vergisine yönelik tartışmalara önemli bir boyut ve hız kazandırmıştır (Yeldan vd., 2016: 21).



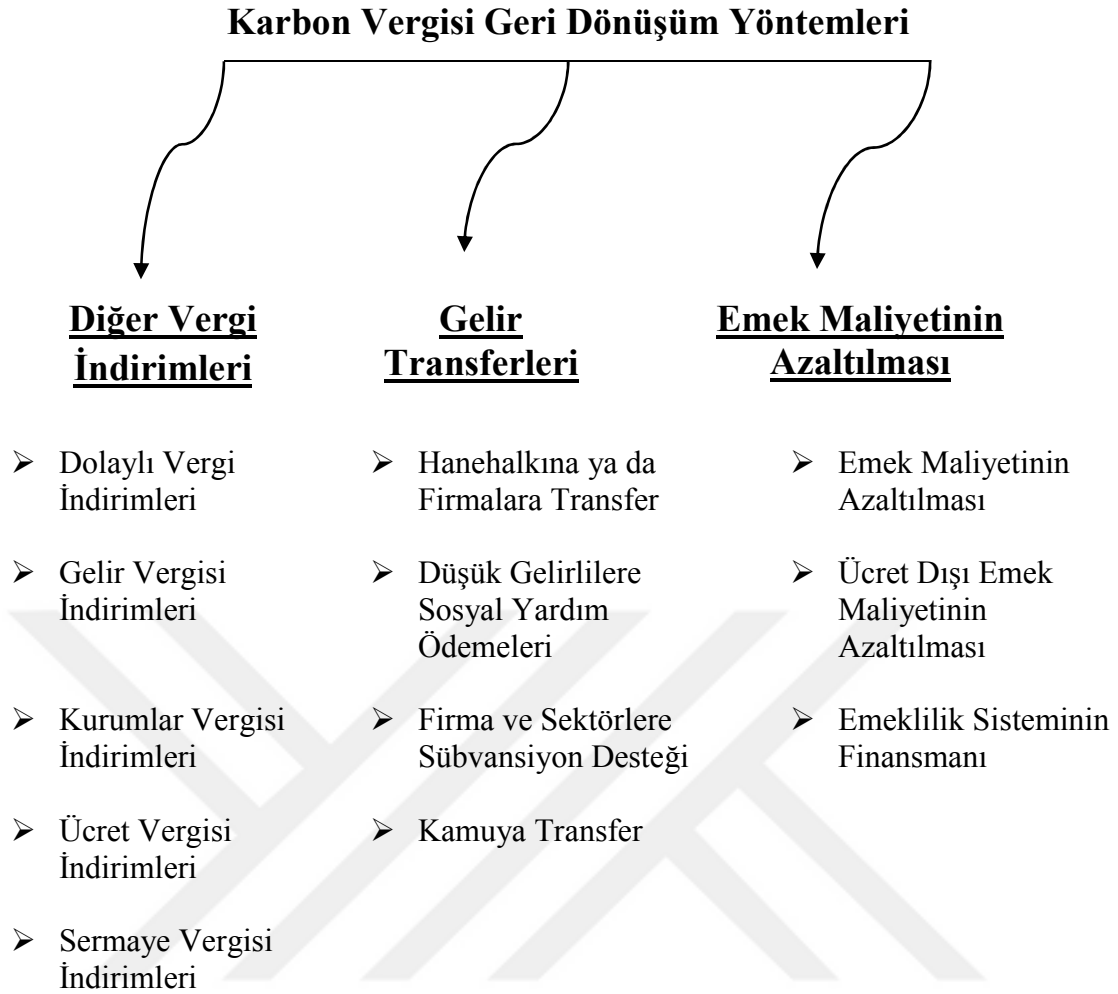
İKİNCİ BÖLÜM

AMPİRİK YAZIN TARAMASI

Sera gazlarının en önemli bileşeni olan karbondioksit emisyonu ile mücadele için kullanılan en önemli ve yaygın iki araç karbon vergisi politikası ve emisyon ticaretidir. Karbon vergisi çevre kirlenmesinin önüne geçerken ekonomide bir küçülme de yaratmaktadır. Bu sebeple ülkeler karbon vergisi ile elde edilen gelirleri bir şekilde ekonomiye geri enjekte ederek ekonomik küçülmenin önüne geçmeye çalışmaktadır. Bu doğrultuda, karbon vergisi ile ilgili ampirik yazın özetlenirken, sadece karbon vergisi uygulamasının etki analizine odaklanan değil, elde edilen karbon gelirininki ekonomiye geri enjekte edilmesiyle ortaya çıkan etkileri de analiz eden çalışmalara odaklanılmaktadır. Emisyon ticaretini konu alan çalışmalarda ise ülke/bölge odaklı ve uluslararası etki analizlerine yer verilmektedir. Bu yazın özetine, yöntem olarak ekonometrik modellerden ziyade kısmi ve genel denge çerçevesinde ülkeler arası etkileşime izin veren yöntemleri kullanan çalışmalar dahil edilmiştir.

2.1. Karbon Vergisi Etkileri Üzerine Ampirik Çalışmalar

Karbon vergisi sera gazı emisyonlarının azaltılması amacıyla yaygın olarak kullanılan bir politika aracıdır ve uluslararası yazında karbon vergisi uygulamasının çevresel ve ekonomik sonuçlarının tartışıldığı çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların ortak vurgusu karbon vergisinin emisyon azaltımı için etkili olduğu fakat buna karşılık ekonomik faaliyetlerde önemli bir daralma meydana getirdiği yönündedir. Bu ekonomik daralmanın önlenmesinde veya azaltılmasında karbon vergisi gelirlerinin ekonomiye geri döndürülmesi ve hangi kanallarla döndürüldüğü önem kazanmaktadır. Bir başka ifade ile çevresel kazanımlar elde edilirken ortaya çıkan ekonomik daralmanın önüne geçebilmek için nötr vergi uygulaması büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla bu özetle karbon vergisi yazını vergi gelirlerinin ekonomiye döndürülme biçimlerine göre gruplanmaktadır. Şekil 2.1. alternatif nötr vergi uygulamalarını göstermektedir.



Şekil 2.1 Alternatif Nötr Vergi Uygulamaları

Kaynak: Yazın taraması özetinden oluşturulmuştur.

2.1.1. Diğer Vergi İndirimleri

Bu bölümde karbon vergisi ya da çeşitli enerji tüketim vergi gelirlerinin ekonomiye dolaylı vergiler, gelir vergisi, kurumlar vergisi, ücret vergileri ve sermaye geliri vergilerinde bir azaltım yapılarak geri döndürüldüğü akademik çalışma özetlerine yer verilmektedir. Bu doğrultuda Frey (2016), Ukrayna’da farklı karbon vergisi oranlarının ekonomik ve çevresel etkilerini 2007-2010 dönemi için değerlendirirken ilave vergi gelirlerini dolaylı vergileri azaltmak için kullanmıştır. Çalışmada 6’sı enerji yoğun mallar ile ilgili olmak üzere (kömür/turba, ham petrol, kok kömürü ürünleri, rafine petrol, gaz ve elektrik ürünleri) 38 sektör kapsamıştır. Dolaylı vergilerdeki indirim hem reel GSYH’da küçük bir artış hem de genel bir refah artışı sağlamıştır. Zhang vd. (2016) Çin ekonomisinde bölgesel seviyede karbon vergisinin etkilerini 2010 yılı için değerlendirirken vergi gelirlerini kurumların dolaylı vergi oranlarını azaltarak geri döndürmüşlerdir. Çalışmada enerji ile ilgili endüstriler (termal enerji, temiz enerji, kömür, petrol ve gaz) ve diğer endüstriler olmak üzere 18 endüstri

değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda gelir dönüşümü ile karbon vergisinin enerji fiyatı ve endüstri çıktıları üzerindeki negatif etkilerinin azaldığı tespit edilmiştir. Dolaylı vergilerdeki azalışın reel GSYH kaybını azaltmada hanehalkına verilen sübvansiyondan daha etkili olduğu saptanmıştır.

Beck vd. (2015)'de Kanada'nın British Kolombiya eyaleti için uygulanan karbon vergisinin negatif etkileri işgücü ve sermaye vergilerinde indirim yapılarak telafi edilmiştir. 2012 yılı için yapılan analizde gelir seviyelerine göre 10 temsili hanehalkı sınıfı ve 5'i enerji sektörü (kömür, doğal gaz, ham petrol, rafine petrol ürünleri ve elektrik) olmak üzere 17 sektör değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda genel bir bulgu karbon vergisi ve telafi edici uygulamaların ekonomi genelinde eşitsizliği azalttığı yönünde olmuştur. Grottera, Pereira ve Rovere (2015) Brezilya'da karbon fiyatlamasının gelir eşitsizliği üzerindeki etkilerini incelerken vergi gelirlerini emek vergilerini azaltmada kullanmışlardır. 2005 yılı için yapılan analizde toplulaştırılmış 8 sektör (tarım ve hayvancılık, ormancılık, enerji-elektrik, enerji-diğerleri, sanayi, ulaştırma, hizmet ve atık) değerlendirilmiştir. Emek vergilerinin azaltılmasının istihdam yaratarak ekonomide küçük çaplı bir gelir artışı meydana getirdiği gözlenmiştir. Yine Liu ve Lu (2015), Çin ekonomisinde karbon vergisinin etkilerini değerlendirirken, vergi gelirlerini, kamu mali pozisyonunu geliştirmede (yani gelirleri hükümet bütçesinde tutma), hanehalkı ve üreticilerin satın aldığı mallara koyulan dolaylı tüketim vergisini azaltmak ve doğrudan üretim vergisini azaltmak için kullanmışlardır. 2007-2015 dönemi için yapılan çalışmada enerji yoğun sektörleri de içeren 137 endüstri değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda, karbon vergisi gelirleri üretim veya tüketim vergisi indirimi olarak geri dönüştürüldüğünde GSYH'daki negatif etkinin daha fazla azaltılabileceği saptanmıştır. Üretim vergilerinin azaltıldığı durumda tüketim vergilerinin azaltıldığı duruma göre negatif etki azalışının daha fazla olacağı tespit edilmiştir. Emisyonları azaltmak açısından ise karbon vergisinin özellikle tüketim vergisi senaryosunda daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca bu senaryo ile diğerlerine göre daha fazla özel tüketime ve kamu harcamasına ulaşılmış ve ihracatta da daha fazla azalma tespit edilmiştir.

Allan vd. (2014) İskoçya ekonomisi için 2000-2020 dönemini kapsayan ve 13'ü enerji sektörü olmak üzere 17 sanayi sektörünü değerlendirmişlerdir. Analizde karbon vergisi gelirlerinin gelir vergilerinin azaltılmasında kullanıldığı durumda emisyonların azaldığı ve istihdamın arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca GSYH üzerindeki negatif etkinin de özellikle uzun dönemde daha fazla azaldığı saptanmıştır. Alton vd. (2014) Güney Afrika Cumhuriyeti'nde karbon vergisi uygulamasının daraltıcı etkilerini; dolaylı satış vergilerinde ve yurtiçi girişimlerin sermaye kazançlarına yüklenen kurumlar vergisinde indirimlerle ve mevcut

sosyal transfer programlarında bir genişleme ile telafi etmektedirler. 2010-2025 dönemini kapsayan analizde özellikle kömür, petrol ve doğal gaz ile elektrik alt sektörleri değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda, azalan kurumlar vergisi oranının ekonomik büyümeyi ve yatırımları arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca nötr vergi uygulamasının daha yüksek gelirli hanehalklarının durumunu iyileştirirken, nüfusun çoğunun refahını kötüleştirdiği ve giderek azalan oranlı bir etki yarattığı saptanmıştır. Gemechu vd. (2014) İspanya ekonomisi ve 2007 yılı için yaptıkları analizde karbondioksit vergilendirmesinden elde edilen gelirleri kişisel gelir ve kurumlar vergileri indiriminde kullanmışlardır. Analizde özellikle elektrik üretim ve dağıtım sektörü, gaz imalatı ve dağıtımı, buhar ve sıcak su arzı ve diğer metalik olmayan maden sektörleri değerlendirilmiştir. Elektrik sektörü üzerindeki vergi indiriminin tüketici refahını önemli ölçüde ve pozitif etkilediği tespit edilmiştir. Williams vd. (2014), Amerikan ekonomisinde karbon vergisi gelirlerini sermaye ve emek gelir vergilerini azaltmak için kullanarak bu dönüşümün çeşitli gelir grupları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. 2012 yılının baz alındığı çalışmada 15'i enerji (kömür, ham petrol, doğal gaz, rafine petrol ve kömür, elektrik) ve enerji-ticaret yoğun mallardan oluşan toplam 19 sektör değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda çeşitli geri dönüşüm seçenekleriyle emisyonlarda yaklaşık aynı oranlarda bir azalma sağlanmıştır. Ana hanehalkı grupları arasında emek gelir vergisi indirim senaryosundaki refah maliyetinin sermaye gelir vergisi indirimi seçeneğine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Sermaye gelir vergilerinde indirimin ekonomik refah maliyeti açısından en az etkiye sahip olduğu ve bu seçeneğin en etkili politika olduğu görülmüştür. Vandyck ve Regemorter (2014), Belçika ekonomisi için bölgelerden ve hanehalklarından alınan artan petrol vergisi gelirlerini, emek üzerinden alınan vergileri azaltmak amacıyla kullanarak ekonomiye döndürmüşlerdir. 2005-2050 dönemi için yapılan analizde, 1 temsili hanehalkı ve 18 sanayi sektörü (tarım, kömür, doğal gaz, elektrik, kimyasal ürünler vb.) kapsamıştır. Geri dönüşüm ile az da olsa GSYH'da ve istihdamda bir artış, ihracatta ve ithalatta bir azalma tespit edilmiştir. Ayrıca, Belçika'nın daha enerji yoğun sanayiye sahip bölgesinde GSYH oranının azaldığı gözlenmiştir. Diğer yandan karbondioksit emisyon oranlarında da bir azalma saptanmıştır.

Goulder ve Hafstead (2013), Amerika'da kişisel gelir ve kurumlar vergisi indirimlerini bir telafi aracı olarak kullanmıştır. Aynı çalışma alternatif olarak bütçe vergi gelirlerinde toplu bir indirimi de değerlendirmiştir. Bu çalışmada, 2013-2040 dönemine odaklanılmış ve 8'i enerji üreten sektör (kömür yakmalı elektrik üretimi, diğer fosil elektrik üretimi, fosil yakıt dışı elektrik üretimi, elektrik iletimi ve dağıtımı, petrol ve gaz çıkarımı, kömür madenciliği, doğal gaz dağıtımı ve petrol arıtımı) olmak üzere toplam 24 sektör kapsamıştır. Analiz

sonuçları, kişisel gelir ve kurumlar vergisi indirimlerinin yarattığı genişletici etkinin kısıtlı kaldığı yönündedir. Li ve Lin (2013), Çin ekonomisinde enerji vergisi ve karbon vergisi gelirlerini katma değer vergilerinin bozucu etkilerini azaltmak için kullanmışlardır. 2007 yılı verileri ile tarım, sanayi ve hizmet sektörleri değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda bu geri dönüşüm ile tarım, sanayi ve hizmet sektörleri çıktılarında bir azalma tespit edilmiştir. Karbon vergisi ve karbon vergisi ile gelir dönüşümü seçeneği altında, tüm sektörlerde çıktı kaybı ile birlikte ekonomide bir refah kaybı görülmüş ancak bu kaybın enerji vergisindeki çıktı ve refah kaybına göre daha az oranlarda olduğu tespit edilmiştir. Yine her iki vergi türünde de geri dönüşüm senaryoları ile karbon yoğunluğu azalımının arttığı fakat karbon vergisi gelirleri ile geri dönüşümde bu azalımın daha fazla olduğu ve ayrıca bu seçenekte karbon azaltım maliyetinin de daha az olduğu saptanmıştır.

Orlov, Grethe ve Donald (2013), Rusya ekonomisinde karbon vergisi gelirlerini vasıflı ve vasıfsız emek gelir vergilerini azaltmak için kullanarak ekonomiye döndürmüşlerdir. Enerji yoğun sektörler (kömür, petrol, doğal gaz, petrol ürünleri, elektrik vb.) ve enerji yoğun olmayan sektörler olmak üzere (su, tarım, tekstil, gıda vb.) toplam 25 sektör değerlendirilmiştir. Geri dönüşüm senaryoları ile harcanabilir gelirin arttığı gözlenirken sektörlerin ücret oranlarında ve işsizlikte de bir azalma tespit edilmiştir. Karbon vergisi gelirlerindeki artışların (azalışların) çevresel vergi reformunun maliyetini azalttığı (arttırdığı) görülmüştür. Gonzalez (2012), Meksika ve ABD’de aynı amaçla imalat sanayi üretimine uygulanan vergide bir indirim kurgulamıştır. Vergi geri dönüşümünün dağılım etkilerinin incelendiği çalışmada maliyetlerin azalan oranlı dağıldığı görülmüş ve emisyonlarda da bir azalma saptanmıştır. Diğer yandan Rausch ve Reilly (2012), ABD ekonomisinde 2006-2050 dönemi için, karbon vergisi gelirlerini, kişisel gelir vergilerini, kurumlar vergisini ve ücret vergilerini azaltmada kullanmışlardır. Analiz sonucunda vergilerdeki indirimlerin ekonomiyi teşvik ettiği, özel harcamaları arttırdığı ve bu yüzden istihdam ve yatırımın arttığı saptanmıştır. Ayrıca karbondioksit emisyonlarında ve petrol ithalatında bir azalma tespit edilmiştir. Bor ve Huang (2010), Tayvan ekonomisi için enerji vergilendirmesi ve tamamlayıcı mali politikaların ekonomik etkilerini analiz ederken benzin, dizel, gaz yağı, jet yakıtı, fuel-oil, LPG, kömür, doğal gaz üzerine karbon vergisi uygulamışlardır. 2018 yılı için yapılan analizde, 5’i enerji yoğun (petrokimya, petrol ve kömür, metalik olmayan, metalik, su-elektrik-gaz) ve 16’sı enerji yoğun olmayan sektörler olmak üzere toplam 21 sektör değerlendirilmiştir. Yeşil vergi reformu başlığı altında enerji vergisi gelirlerinin tamamı kişisel gelir vergilerini ve işletme vergilerini azaltmak için kullanılmaktadır. Aynı çalışmada, yeşil vergi reformları toplu taşıma sübvansiyonu ve ar-ge yatırımları gibi mali politikalarla

birlikte de uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, nötr vergi uygulamasının, karbon vergilerinin GSYH üzerindeki negatif etkisini azaltırken, uygulanan mali politikalarla yatırım teşviklerine bağlı olarak yatırımları ve istihdamı arttırdığı tespit edilmiştir. Fransa ekonomisini 2004 yılı için inceleyen Combet vd. (2010) karbon vergisi gelirlerini istihdam vergilerini azaltmak için kullanmışlar ve bunun GSYH'da bir artışa sebep olduğunu saptamışlardır. Artan istihdamın tüketici gelirlerinde de bir artışa yol açtığı ve bunun pozitif nihai talep etkisi yarattığı tespit edilmiştir.

Faehn, Gomez-Plana ve Kverndokk (2009), İspanya'da karbon vergisi politikasının işsizlik üzerindeki etkisini değerlendirirken çevresel gelir vergilerini, hanehalkına doğrudan transfer ve istihdam vergisini azaltmak için kullanmışlardır. Analizde kömür, petrol, gaz, elektrik gibi aralarında enerji alt sektörlerinin de bulunduğu 16 sektör değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda en olumlu bulgular karbon vergisi gelirlerinin vasıflı emek üzerindeki vergilerin azaltımında kullanılmasıyla elde edilmiş ve bu senaryoyla işsizlik oranında daha yüksek bir azalış tespit edilmiştir. Çalışma senaryolarında toplam refah açısından az da olsa bir artış görülse de bu artışın emisyon azaltım maliyetlerini tümüyle karşılamadığı saptanmıştır.

Glomm vd. (2008) ABD ekonomisi için yaptıkları çalışmada benzin vergisi gelirlerini sermaye gelir vergilerini azaltmak amacıyla kullanmışlardır. Araştırma sonucunda hem daha yüksek bir tüketim hem de daha iyi bir çevresel kalitenin gerçekleştiği tespit edilmiştir. Timilsina ve Shrestha (2007), Tayland ekonomisi için karbon vergisi, sülfür vergisi, enerji vergisi ve satış vergisi seçiminde gelir dönüşümünün rolünü araştırırken tüm bu vergi gelirlerini mevcut ücret vergi oranını ve enerji dışı malların dolaylı vergi oranlarını azaltmada kullanmışlardır. 1990 yılı verileri kullanılarak 6'sı enerji sektörü (kömür, ham petrol, madenler, elektrik üretimi, gaz, petrol) olmak üzere toplam 21 üretim sektörü değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda, eğer vergi gelirleri mevcut emek vergisi ve enerji dışı malların dolaylı vergi oranlarını azaltmak amacıyla kullanılarak geri dönüştürülürse, karbon vergisinin emisyonları azaltımında sülfür, enerji ve çıktı vergilerinden daha etkili olacağı tespit edilmiştir. Tüm geri dönüşüm seçenekleri içerisinde çıktı vergisinin en maliyetli vergi türü olduğu ancak bu vergi türünün diğer vergi araçlarına göre çok daha yüksek gelir sağladığı tespit edilmiştir.

Heerden vd. (2006), Güney Afrika Cumhuriyeti'nde karbon, yakıt, elektrik ve diğer enerji tüketim vergilerinin etkilerini incelerken söz konusu vergi gelirlerini, emek ve sermaye üzerindeki doğrudan vergileri, dolaylı vergileri ve özellikle gıda malları tüketiminde uygulanan vergileri azaltmak için kullanarak vergi gelirini ekonomiye geri enjekte etmişlerdir.

Çalışmada kömür, petrol, doğal gaz, demir-çelik, elektrik gibi enerji sektörlerinin de dahil olduğu 39 sektör kapsanmıştır. Analiz sonucunda, enerji vergilerinin üretim maliyetlerinde ve ürün fiyatlarında yol açtığı artış uygulanan ters vergi sonucunda bir ölçüde azalmıştır. Geri dönüşüm seçenekleri içinde en olumlu sonuçların elde edildiği seçeneğin gıda vergisi muafiyeti olduğu görülmüştür. Bu seçenek ile bir yandan karbon emisyonlarında azalma sağlanırken diğer yandan en fakir hanehalkları gelirinde bir artışla birlikte ekonomik büyüme ve istihdam artışı gözlenmiştir. Howarth (2006) ise 2005-2105 dönemi için optimal çevre vergilerinin nispi tüketim etkilerinin sonuçlarını araştırırken bu vergi gelirlerini kişisel gelir vergilerini azaltmak ve hanehalkına yapılan doğrudan transfer ödemelerini arttırmak amaçlı kullanmıştır. Sonuçta, kişisel gelir vergilerinin azaltımının yarattığı pozitif talep ve refah etkisi diğer seçeneklere göre daha yüksek olmuştur.

Manresa ve Sancho (2005) İspanya ekonomisi için tüm enerji malları değeri üzerinden bir çevre vergisi getirerek bu vergi gelirlerini ücret vergilerini düşürmek amaçlı kullanmışlardır. 1990 yılı verilerinin kullanıldığı çalışmada 10'u enerji üretim faaliyetlerine ilişkin olmak üzere 22 endüstri değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda, gelir dönüşümü olduğu durumda dönüşümün olmadığı duruma göre emisyon azalımının daha az olduğu görülürken ekonomik faaliyetlerde çok küçük bir daralma ile birlikte işsizlik oranında düşme ve istihdam seviyesinde bir iyileşme meydana geldiği tespit edilmiştir. Roson (2003), İtalya ekonomisinde karbon vergisi gelirlerini emek ve sermaye gelir vergilerini azaltmada kullanmıştır. Çalışmada 30 endüstri ve gelir sınıflarına göre ayrılmış 6 temsili hanehalkı değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, özellikle orta ve uzun vadede sermaye gelir vergilerindeki indirimin ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etki yarattığı gözlenmiş ve bu seçeneğin emek vergisi ile gelir dönüşümünden daha etkili olduğu görülmüştür.

Majocchi ve Missag Lia (2002), AB ülkelerinde çeşitli enerji vergileri gelirlerini, emek vergilerinde eşit azalma, hükümet tarafından enerji yoğun ve enerji dışı yoğun sektörlerle ödenen ihracat sübvansiyonlarında eşit bir artış, hükümetten sadece enerji yoğun sektörlerle sübvansiyon ve eşit oranda sınır vergisi düzenlemeleri sağlamak amaçlı kullanmışlardır. Çalışmada enerji yoğun, enerji yoğun olmayan ve enerji üretimi olmak üzere 3 genel sektör değerlendirilmiştir. Vergi gelirleri emek vergilerinde eşit azalma sağlamak amacıyla kullanıldığında işsizlik seviyesinde çok az bir artış görülmüştür. Ayrıca tüm senaryolarda yaklaşık olarak aynı oranlarda karbondioksit emisyon azalışı gözlenmiştir. Yine tüm senaryolarda enerjide rekabet gücü kaybıyla birlikte toplam fayda seviyesinde bir azalış saptanmıştır. Son senaryo ile bu azalışın en az olduğu ve bu geri dönüşüm seçeneğiyle diğer seçeneklere göre daha iyi çevre daha az işsizlik oranına ulaşabileceği tespit edilmiştir.

Tablo 2.1 Diğer Vergi İndirimleri Yoluyla Geri Dönüşümü Konu Alan Ampirik Literatür

Kaynak	Yöntem	Zaman Dilimi	Telafi Aracı	Ülke Kapsamı
Allan vd. (2014)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2000-2020	Gelir vergisi	İskoçya
Alton vd. (2014)	Dinamik Genel Denge Modeli	2010-2025	Dolaylı satış vergileri ve kurumlar vergisi	Güney Afrika Cumhuriyeti
Beck vd. (2015)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2012	Emek ve sermaye vergileri	Kanada
Bor ve Huang (2010)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2018	Kişisel gelir vergileri ve kurumlar vergileri	Tayvan
Combet vd. (2010)	Kısmi ve Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2004	Emek vergileri	Fransa
Faehn, Gomez-Plana ve Kverndokk (2009)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli		Emek vergileri	İspanya
Frey (2016)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2007-2010	Dolaylı vergiler	Ukrayna
Gemechu vd. (2014)	Çevresel Girdi-Çıktı Modeli	2007	Kişisel gelir vergisi ve kurumlar vergisi	İspanya
Glomm vd. (2008)	Dinamik Genel Denge Modeli		Sermaye gelirinden alınan vergiler	ABD
Gonzalez (2012)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2006	İmalat sanayinde çeşitli vergiler	Meksika ve ABD
Goulder ve Hafstead (2013)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2013-2040	Kişisel gelir vergisi ve kurumlar vergisi	Amerika
Grottera, Pereira ve Rovere (2015)	Sosyal Hesaplar Matrisi	2005	Emek vergileri	Brezilya
Heerden vd. (2006)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli		Doğrudan ve dolaylı vergiler, gıda malları üzerindeki vergiler	Güney Afrika Cumhuriyeti
Howarth (2006)		2005-2105	Kişisel gelir vergileri	
Li ve Lin (2013)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2007	Enerji vergisi ve karbon vergisi gelirlerini katma değer vergilerini azaltmada kullanmak.	Çin

Liu ve Lu (2015)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2007-2015	Dolaylı tüketim ve doğrudan üretim vergisi	Çin
Manresa ve Sancho (2005)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	1990	Ücret vergileri	İspanya
Majocchi ve Missag Lia (2002)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli		Emek vergileri	AB ülkeleri
Orlov, Grethe ve Donald (2013)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli		Vasıflı ve vasıfsız emek vergileri	Rusya
Rausch ve Reilly (2012)		2006-2050	Kişisel gelir vergileri, kurumlar vergisi ve ücret vergileri	ABD
Roson (2003)	Dinamik Genel Denge Modeli		Emek ve sermaye vergileri	İtalya
Timilsina ve Shrestha (2007)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	1990	Emek vergileri ve enerji dışı mallardaki dolaylı vergiler	Tayland
Williams vd. (2014)	Dinamik Genel Denge Modeli	2012-2014	Emek ve sermaye geliri vergileri	ABD
Vandyck ve Regemorter (2014)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2005-2050	Emek vergileri	Belçika
Zhang vd. (2016)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2010	Dolaylı vergiler	Çin

Kaynak: Konuyla ilgili literatür taraması özetinden oluşturulmuştur.

2.1.2. Gelir Transferleri

Karbon vergisi gelirleri ekonomiye çeşitli transferler yoluyla da geri döndürülebilmektedir. Bu transferler hanehalkına ya da firmalara toplu transfer, transfer ödemelerindeki azalışların karşılanması, düşük gelirli bireylere sosyal yardım ödemelerinin yapılması veya firmalara ve sektörler için sübvansiyon desteği sağlanması gibi çeşitli alternatiflerle sağlanabilmektedir. Bu bölüm karbon vergisi veya enerji vergilerinin ekonomiye yukarıda bahsi geçen şekillerde geri döndürüldüğü durumların incelendiği ampirik çalışma özetlerinden oluşmaktadır. Ayrıca vergi gelirlerinin hükümet geliri veya harcaması olarak kullanıldığı çalışma özetlerine de yer verilmektedir.

Zhang vd. (2016), Çin’de karbon vergisi gelirlerini hanehalkına tüketimine sübvansiyon sağlamak amacıyla kullanarak ekonomiye döndürmüşlerdir. Geri dönüşüm sonucunda karbon vergisinin enerji fiyatı ve sektör çıktıları üzerindeki negatif etkisinin azaldığı tespit edilmiştir. Beck vd. (2015), karbon vergisi gelirlerini vergileri azaltmak amaçlı kullanmanın yanı sıra vergi gelirlerini hanehalkına doğrudan transfer ederek geri

dönüştürmüşlerdir. Bu geri dönüşüm sonucunda özellikle düşük gelirli hanehalkının bu dönüşümden daha karlı çıktığı ve hanehalkı refahının arttığı tespit edilmiştir. Grottera, Pereira ve Rovere (2015), karbon vergisi gelirlerini düşük gelirli ailelere doğrudan transfer ederek ekonomiye döndürmüşler ve bu durumda GSYH'deki daralmanın azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca gelir dönüşümü sonucunda istihdam azalışında da bir iyileşme saptanmıştır. Allan vd. (2014), karbon vergisi gelirlerini genel hükümet harcamalarını arttırmak için kullanmışlar ve bu dönüşümün ekonomiyi olumlu etkilediğini fakat ekonomi üzerindeki negatif arz yönlü etkiyi tam olarak karşılayamadığını tespit etmişlerdir. Diğer yandan Alton vd. (2014)'nin vergi gelirlerini hanehalkına sosyal transfer programlarını hızlandırmada kullandığı geri dönüşüm seçeneğinde, sosyal transferlerin genişletilmesi ile düşük gelirli hanehalkının refahının geliştiği fakat ulusal gelirde daha büyük bir düşüşün meydana geldiği görülmüştür.

Meng (2014) Avustralya'da karbon vergisi uygulamasının elektrik sanayi üzerindeki etkisini değerlendirirken karbon vergisi gelirlerini en yoksul hanehalkı dilimlerine toplu transfer ederek ekonomiye geri döndürmüştür. 2020 yılına dönük bir simülasyonun yapıldığı çalışmada toplam 35 sektör değerlendirilmiş ve elektrik sektörü 6 alt sektöre (siyah kömür elektrik, linyit kömürü elektrik, petrol elektrik, gaz elektrik, yenilenebilir elektrik ve ticari elektrik) ayrıştırılmıştır. Analiz sonucunda gelir dönüşümü ile reel GSYH ve hanehalkı tüketiminde bir iyileşme saptanırken istihdamda düşük oranda olsa da bir azalma tespit edilmiştir. Diğer yandan gelir transferi sonucu, ayrıştırılan tüm elektrik alt sektörleri fiyatlarında bir artış gözlenmiştir. Elektrik üretici sektörlerde linyit kömürü kullanan alt sektörün en fazla etkilenen sektör olduğu tespit edilmiştir. Bu sektörde vergi uygulaması sonucu azalan çıktı, istihdam ve karlılık, geri dönüşüm sonucunda az da olsa bir iyileşmeye sahne olmuştur. Williams vd. (2014), karbon vergisi gelirlerini hanehalkına toplu transferde kullandıklarında ilk yıl Amerika nüfusunda en dipteki 3 beşte birlik popülasyonda refah etkisinin daha olumlu olacağı tespit edilmiştir. Vandyck ve Regemorter (2014), Belçika ekonomisinde bölgelerde ve hanehalklarında artan petrol vergi gelirlerini hanehalkı refahını arttırmak için hanehalkına transfer etmek (emeklilik, işsizlik yardımı, çocuk yardımı, sağlık yardımı, aile, eğitim vb.) ve bozucu emek vergisini azaltmak için kullanmışlardır. Elde edilen bulgulara, vergi gelirlerinin hanehalkına transferinin düşük gelir gruplarının yararına olduğu, fakat tüm bölgelerde çıktı seviyelerinde bir azalma meydana geldiği görülmüştür. Analiz sonucunda GSYH'de, istihdamda ve yatırımlarda bir azalma saptanmıştır. Ayrıca ihracatta ve ithalatta da bir azalma tespit edilmiştir. Transfer senaryosu ile karbondioksit emisyon oranlarında daha fazla oranlarda bir azalma saptanmıştır.

Diğer yandan Gonzalez (2012)'in karbon vergisi gelirlerini bir gıda yardımı olarak dönüştürdüğü durumda hem Meksika hem de ABD için maliyetlerin artan oranlı bir şekilde yeniden dağıldığı görülmüştür. Bu geri dönüşüm senaryosu ile daha yüksek bir refah ve daha düşük karbon emisyonlarına ulaşılmıştır (imalatta vergi indirimi ile kıyaslandığında). Sonuçta hem Meksika hem de ABD için daha yüksek refah artışı ile reel gelirde daha düşük oranda bir azalma tespit edilmiştir. Emisyonlarda ise daha fazla miktarda bir azalma saptanmıştır. Rausch ve Reilly (2012) karbon vergisi gelirlerini transfer ödemelerindeki (sosyal güvenlik, sağlık, yoksullar için sağlık yardımı vb.) azalışları karşılamada kullanmışlardır. Sonuçta karbon vergisi gelirleri sosyal program harcamalarını sürdürmede kullanıldığında ekonomideki daralmanın azalacağı ve ekonominin karbon vergisi ile daha iyi durumda olacağı tespit edilmiştir. Ayrıca söz konusu dönüşüm ile hanehalkı tüketiminde ve refahta bir artış saptanmıştır.

Bureau (2011), Fransa'nın Paris kenti için yaptığı analizde araba yakıtlarına koyulan çeşitli oranlardaki vergilerin hanehalkları arasındaki yüklerinin dağılımını 2003-2006 dönemi için incelemiş ve karbon vergisi gelirlerini hanehalkına transfer etmiştir. Karbon vergisi gelirlerini her hanehalkına eşit miktarda, hanehalkı kişi sayısına bağlı olarak ve her bir hanehalkının toplam gelir payına bağlı olmak üzere 3 farklı şekilde geri döndürmüştür. Karbon vergisi gelirlerinin hanehalkı kişi sayısına bağlı olarak geri döndürüldüğü seçenek başta olmak üzere ilk 2 seçenekte en fakir hanehalkının net kazanan olduğu tespit edilmiştir. Karbon vergisi gelirlerinin hanehalklarının toplam gelir payına göre iade edildiği seçenekte ise zengin hanehalklarının kazanmaya devam ederken diğer hanehalklarının kaybettiği tespit edilmiştir. Dissou ve Eyland (2011), Kanada ekonomisinde tek taraflı yurt içi emisyon kontrol politikası ile birlikte uygulanan sınır vergisi gelirlerini firmaların emisyon yoğunluğu ve cari çıktılarına göre çıktı sübvansiyonları sağlamak için kullanmışlardır. Ayrıca vergi gelirleri enerji yoğun endüstrilerin ihracatına sübvansiyon sağlamak amaçlı olarak da kullanılmıştır. 2020 yılına dönük bir simülasyonun yapıldığı çalışmada 4'ü enerji üreten sanayi (kömür, petrol ve gaz, rafineriler, elektrik üretimi) ve 4'ü enerji yoğun sanayiinden (kağıt hamuru ve kağıt endüstrisi, çimento, kimyasallar ve metal sanayi) oluşmak üzere 15 endüstri değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda, geri dönüşüm seçenekleri ile birlikte, (hem karbon vergisi hem BTA uygulanırken bu vergi gelirleri geri dönüştürüldüğü durumda) enerji yoğun malların çıktılarında genişleme görülmüştür. Ancak geri dönüşüm seçenekleriyle birlikte sadece karbon vergisinin uygulandığı duruma göre toplam emisyonlarda daha düşük oranlarda bir azalma tespit edilmiştir. Her iki geri dönüşüm seçeneği sonucunda da hanehalkı refah kaybının arttığı ve en çok refah azalışının da ihracat sübvansiyonu senaryosu ile meydana

geldiği saptanmıştır. Timilsina, Csordas ve Mevel (2011), 25 ülke için yaptıkları çalışmada tüm fosil yakıtlara tek tip vergi koyarak karbon vergisi gelirlerinin biyo-yakıt sübvansiyonu olarak geri dönüştürülmesi politikasının etkilerini analiz etmişlerdir. 2020 yılına dönük yapılan analizde pirinç, buğday, mısır, kömür, ham petrol, doğal gaz, benzin, biyo-dizel gibi sektörlerinde aralarında bulunduğu toplam 28 sektör değerlendirilmiştir. Karbon vergisinin sübvansiyon politikası ile birlikte uygulandığı durumda küresel seviyede ekonomik çıktıda yine bir kayıp saptanmış fakat bu kaybın karbon vergisinin tek başına uygulandığı duruma göre daha az olduğu belirlenmiştir. Reel GSYH kaybının orta ve düşük gelirli ülkelerde daha fazla olduğu ve artış gösterdiği, yüksek gelirli ülkelerde ise nispeten çok daha az olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca karbon vergisinin tek başına uygulandığı durumda tüm vergi gelirleri hanehalkına toplu transfer olarak geri döndürülmüş ve bu durumda yüksek karbon vergisi oranlarının bile biyo-yakıt teşvikini sağlamadığı tespit edilmiştir. Zhou vd. (2011), Çin için yaptıkları analizde karbon vergisi gelirlerini ekonomiye 3 farklı senaryo altında geri döndürmüşlerdir. İlk seçenekte karbon vergisi gelirleri merkezi hükümetin geliri olarak kullanılmış, daha sonra en çok etkilenen sektörlerdeki diğer vergileri azaltırken enerji üreticilerine karbon vergisi yüklemek için kullanılmış ve son olarak da vergi gelirleri hanehalkına transfer edilmiştir. 2020 yılına dönük bir simülasyonun yapıldığı çalışmada 1 tarım sektörü, 36 sanayi sektörü ve 2 hizmet sektörü değerlendirilmiştir. İlk durumda kamu tüketiminin arttığı görülmüştür. Karbon vergisi gelirlerinin en çok etkilenen sektörlerdeki diğer vergi oranlarını azaltmak için kullanıldığı durumda hanehalkı geliri ve hükümet geliri olarak kullanıldığı duruma göre nispeten daha büyük bir karbondioksit emisyonuna ulaşılmıştır. Ayrıca en çok etkilenen sektörlerdeki diğer vergi oranlarını azaltmanın ve bununla birlikte enerji üreticilerine karbon vergisi uygulamanın sektörlerdeki negatif etkiyi azalttığı görülmüştür. Yani karbon vergisi gelirleri hanehalkına tekrar dönüştürüldüğünde hanehalkı gelirin iyileştiği ve GSYH üzerindeki en olumlu etkinin bu senaryo ile elde edildiği belirtilmiştir.

Diğer yandan Combet vd. (2010), önce sadece hanehalkı emisyonlarına ve sonra tüm emisyonlara uyguladıkları karbon vergisi gelirlerini hem hanehalkına toplam vergi ödemeleri olarak geri dağıtmış hem de istihdam vergilerini azaltmada kullanmışlardır. Vergi gelirlerinin sadece hanehalkına dağıtıldığı senaryolarda reel GSYH’da bir azalma görülmüş ve bu azalışın karbon vergisi oranı arttıkça arttığı görülmüştür. Her iki geri dönüşüm sonucunda da toplam karbondioksit emisyonlarında bir azalma görülmüş ve karbon vergisi oranı arttıkça emisyon azalışının arttığı saptanmıştır. Hanehalkına transfer senaryolarının etkisinin artan oranlı olduğu görülmüş fakat tüm emisyonlara uygulanan karbon vergisi gelirlerinin hanehalkına

dağıtımı senaryosunun daha fazla artan oranlı olduğu tespit edilmiştir. Lu, Tong ve Liu (2010) Çin ekonomisi için karbon vergisi gelirlerini firmalara ve hanehalkına toplu transfer ederek geri dönüştürmüşlerdir. 2050 yılına dönük bir analizin yapıldığı çalışmada tarım, ağır sanayi, hafif sanayi, ulaştırma, ticaret, hizmet, kimyasal sanayi, kömür, petrol, doğal gaz ve elektrik sektörleri başta olmak üzere toplam 12 sektör değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda geri dönüşümün karbon vergisinin üretim ve rekabet gücü üzerindeki negatif etkisini azalttığı tespit edilmiştir. Hanehalkına verilen sübvansiyonun hanehalkı tüketimini arttırdığı saptanmış ve geri dönüşüm politikaları ile karbon vergisinin ekonomi üzerindeki negatif etkilerinin azaldığı görülmüştür.

Faehn, Gomez-Plana ve Kverndokk (2009) çevresel gelir vergilerini, hanehalkına toplu transferde kullandıkları durumda toplam işsizlik oranında kayda değer bir değişme gözlenmediğini fakat toplam istihdamda çok az bir artışla beraber brüt çıktıda bir azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Liang, Fan ve Wei (2007), karbon vergisinin ekonomi ve sektörler üzerinde meydana getirdiği negatif etkileri azaltmak için karbon vergisi gelirlerini üretim sektörlerine sübvansiyon desteği sağlamada kullanmışlardır. 2012-2020 dönemi için yapılan analizde enerji ve ticaret yoğun olmak üzere 16 sektör (tarım, demir-çelik, kimyasal sanayi, kağıt sanayi, inşaat, ulaşım, ham petrol ürünleri, doğal gaz ürünleri, hizmet, petrol rafine, elektrik üretimi ve arzı vb.) kapsamıştır. Çalışmada; tüm sektörler ve hanehalkı için tek tip vergi oranı uygulanarak tüm vergi gelirlerinin genel bütçe geliri olarak kullanıldığı; tüm sektörler ve hanehalkının dörtte birine tek tip vergi uygulanarak vergi gelirlerinin bütçe gelirleri olarak kullanıldığı; enerji ve ticaret yoğun sektörlerin karbon vergisinden muaf tutularak tüm vergi gelirlerinin bütçe geliri olarak kullanıldığı ve son olarak enerji ve ticaret yoğun sektörlerin karbon vergisinden muaf tutularak sadece bir tek sektöre vergi uygulandığı durumlar değerlendirilmiştir. Karbon vergisi gelirlerinin hükümet geliri olarak kullanıldığı durumda tüm üretim sektörleri için tek tip bir vergi indirim oranı uygulamanın daha iyi olacağı tespit edilmiştir. Analiz sonucunda en ideal senaryonun son senaryo olduğu ve bu senaryoda karbon vergisinin GSYH, istihdam ve tüketim üzerindeki negatif etkilerinin tamamen ortadan kalktığı görülmüştür. Ancak bu senaryonun muaf olan sektörlerdeki karbondioksit emisyonlarını azaltmakta başarısız olduğu ve söz konusu sektörlerin emisyonlarında bir artış meydana geldiği gözlenmiştir.

Timilsina ve Shrestha (2007) ise vergi gelirleri hanehalkına toptan transfer edildiğinde, emisyonları azaltmada sülfür ve karbon vergilerinin enerji ve satış vergilerinden daha etkili olduğunu saptamışlardır. Ayrıca bu tür dönüşümde kısa dönemde yüksek sülfür içeren ve düşük sülfür içeren yakıtlar arasında ikame olanağı olduğunda sülfür vergisinin

karbon vergisinden daha az refah kaybına neden olacağı da ileri sürülmüştür. Yusuf ve Resosudarmo (2007) ise Endonezya ekonomisi için karbon vergisinin dağılımsal etkisini vergi gelirlerini tüm hanehalkına tek tip toptan transfer yoluyla geri dönüştürerek değerlendirmişlerdir. 2003 yılı verilerinin kullanıldığı çalışmada 38 endüstri ve 43 mal değerlendirilmiştir. Analizde değerlendirilen enerji malları kömür, doğal gaz, benzin, otomotiv dizel yağı, sanayi dizel yağı, gaz yağı ve LPG'den oluşmaktadır. Analiz sonucunda gelir dönüşümünün uygulandığı durumda karbon vergisinin ekonomideki olumsuz etkisinin hafiflediği ve kentsel bölgelerde tek tip transferler durumunda verginin artan oranlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca geri dönüşüm seçeneğiyle GSYH ve toplam refahtaki azalmanın iyileştiği saptanmıştır.

Howarth (2006), optimal çevre vergi gelirlerini hanehalkına transfer ödemelerini arttırmak için kullandığında marjinal maliyetlerde azalma ile birlikte daha yüksek faydaya ulaşılacağını tespit etmiştir. Ayrıca karbondioksit emisyonlarında ve kişi başına tüketimde bir azalma ile birlikte refahta bir artış saptamıştır. Brenner, Riddle ve K.Boyce (2005) Çin'de karbon vergisinin dağılım etkilerini incelemişler ve vergi gelirlerini halka eşit olarak dağıtmışlardır. Çalışmada karbon vergisinin dağılım etkisinin artan oranlı olduğu ve geri dönüşüm yoluyla artan oranlı etkinin daha da artacağı tespit edilmiştir. Bu dönüşüm ile hem fosil yakıt tüketiminin daha az olacağı hem de gelir eşitliğinin daha fazla olacağı saptanmıştır. Majocchi ve Missag Lia (2002), enerji vergilerinin gelirlerini hükümet tarafından enerji yoğun ve enerji dışı yoğun sektörlerle ödenen ihracat sübvansiyonlarında eşit bir artış sağlamada ve hükümet tarafından sadece enerji yoğun sektörlerle sübvansiyon sağlamada kullanmışlardır. Elde edilen bulgulara geri dönüşüm alternatiflerinin işsizlik seviyesindeki artış bakımından en maliyetli senaryolar olduğu tespit edilmiş ve bu senaryolar sonucu işsizlik seviyesinde önemli oranda bir artış saptanmıştır. Diğer yandan bu senaryoların emisyon azalışı sağlarken enerjide bir rekabet gücü kaybı meydana getirdiği görülmüştür. Ayrıca toplam fayda seviyesinde düşük miktarda bir azalma tespit edilmiştir.

Tablo 2.2 Gelir Transferlerini Konu Alan Ampirik Literatür

Kaynak	Yöntem	Zaman Dilimi	Telafi Aracı	Ülke Kapsamı
Allan vd. (2014)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2000-2020	Genel kamu harcamaları artışı	İskoçya
Alton vd. (2014)	Dinamik Genel Denge Modeli	2010-2025	Hanehalkına sosyal transferler	Güney Afrika Cumhuriyeti

Beck vd. (2015)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2012	Hanehalkına doğrudan transfer	Kanada
Brenner, Riddle ve K.Boyce (2005)			Hanehalkına doğrudan transfer	Çin
Bureau (2011)	Panel Veri Analizi	2003-2006	Hanehalkına doğrudan transfer	Fransa
Combet vd. (2010)	Kısmi ve Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2004	Hanehalkına doğrudan transfer	Fransa
Dissou ve Eyland (2011)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2020	Üretim ve ihracat sübvansiyonu	Kanada
Faehn, Gomez-Plana ve Kverndokk (2009)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli		Hanehalkına doğrudan toplu transfer	İspanya
Gonzalez (2012)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2006	Gıda yardımı	Meksika ve ABD
Grottera, Pereira ve Rovere (2015)	Sosyal Hesaplar Matrisi	2005	Düşük gelirli ailelere doğrudan transfer	Brezilya
Howarth (2006)		2005-2105	Hanehalkına doğrudan transfer	
Liang, Fan ve Wei (2007)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2012-2020	Üretim aktivitelerine sübvansiyon	Çin
Lu, Tong ve Liu (2010)	Dinamik Genel Denge Modeli	2050	Firmalara ve hanehalkına doğrudan transfer	Çin
Majocchi ve Missag Lia (2002)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli		İhracat sübvansiyonu	AB ülkeleri
Meng (2014)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2020	En yoksul hanehalkı dilimlerine doğrudan transfer	Avustralya
Rausch ve Reilly (2012)		2006-2050	Çeşitli transfer ödemelerinin karşılanması	ABD
Timilsina, Csordas ve Mevel (2011)	Dinamik Genel Denge Analizi	2020	Biyoyakıt sübvansiyonu	25 Gelişmiş Ülke
Timilsina ve Shrestha (2007)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	1990	Hanehalkına doğrudan transfer	Tayland

Williams vd. (2014)	Dinamik Genel Denge Modeli	2012-2014	Hanehalkına doğrudan transfer	ABD
Vandyck ve Regemorter (2014)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2005-2050	Hanehalkına doğrudan transfer	Belçika
Yusuf ve Resosudarmo (2007)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2003	Hanehalkına doğrudan toplu transfer	Endonezya
Zhang vd. (2016)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2010	Hanehalkına çeşitli sübvansiyonlar	Çin
Zhou vd. (2011)	Dinamik Genel Denge Modeli	2020	Kamu geliri ve hanehalkına transferler	Çin

Kaynak: Konuyla ilgili literatür taraması özetinden oluşturulmuştur.

2.1.3. Emek Maliyetinin Azaltılması

Karbon vergisi gelirlerinin geri dönüşümünde uygulanan yöntemlerden bir tanesi de gelirlerin emek maliyetleri ve ücret dışı emek maliyetlerinin azaltılması yoluyla ekonomiye döndürülmesidir. Bu doğrultuda Bosello ve Carraro (2001), AB ülkelerinde istihdam artışı sağlamak amacıyla enerji vergisi gelirlerini, tüm çalışanların brüt ücretlerini azaltmak ve sadece vasıfsız çalışanların brüt ücretlerini azaltmak amacıyla kullanmışlardır. 2030 yılına dönük bir analizin yapıldığı çalışmada, ilk olarak her bir ülkenin kendi istihdam hedefini belirlediği ve bu hedefe ulaşmak için kendi optimal vergi oranını koyduğu durum; ikinci olarak AB düzeyinde istihdam hedefinin koyulduğu, tüm ülkeler için aynı vergi oranının uygulandığı ve vergi gelirlerinin tüm AB ülkelerine dağıtıldığı durum olmak üzere 2 durum değerlendirmesi yapılmıştır. İlk durumda, kısa dönemde emek maliyetlerinde bir azalış görülürken toplam istihdamda bir artış tespit edilmiştir. Karbondioksit emisyonlarında ise bir azalma görülmüştür. Ancak uzun dönemde toplam emek maliyetlerinde tekrar artış görülürken istihdam seviyesinin de azalarak dönem sonunda küçük bir negatif etkiye ulaştığı saptanmıştır. İkinci durum sonuçlarına göre ise, istihdamda yine bir artışla birlikte hemen hemen tüm Avrupa ülkeleri emisyonlarında bir azalma saptanmıştır. Sonuçta mali gelirlerin tüm çalışanların ücretlerini azaltmak için kullanıldığı geri dönüşüm seçeneği sonucunda elde edilen sonuçların daha olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Wendner (2001), Avusturya için yaptığı analizde karbondioksit vergilendirmesinden elde edilen gelirleri kısmen emeklilik sisteminin finansmanında kullanmıştır. Ayrıca vergi gelirleri hanehalkına transfer ödemelerini arttırmak ve ücret maliyetleri finansmanında kullanılmıştır. 2020 yılına dönük bir analizin yapıldığı çalışmada sektörler, fosil enerji, elektrik, yüksek emek yoğun, yüksek ihracat-düşük emisyon, yüksek emisyon-düşük ihracat

yoğun, yüksek ihracat-emisyon yoğun ve diğer sektörler olmak üzere 7 ana başlık altında değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda, karbon vergisi gelirlerinin yüzde 60'ının yaşlı kesim emeklilik sistemini finanse etmek, yüzde 40'ının ise emek maliyetlerini finanse etmek için kullanıldığı durumda bu emeklilik politikasının istenen emisyon seviyesini sağlayacağı tespit edilmiştir. Ayrıca bu durumda GSYH'nin diğer durumlara göre yani geri dönüşüm seçeneklerinin tek tek uygulandığı durumlara göre kısmen daha yüksek bir orana ulaşacağı saptanmıştır. Sonuç olarak birleşim senaryosu ile net ücretlerin, özel tüketimin ve yatırım talebinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca bu politikanın, yaşlı insanlara göre genç insanların yaşam boyu gelirlerini arttırdığı tespit edilmiştir.

Tablo 2.3 Emek Maliyetinin Azaltılmasını Konu Alan Ampirik Literatür

Kaynak	Yöntem	Zaman Dilimi	Telafi Aracı	Ülke Kapsamı
Bosello ve Carraro (2001)	Warm Modeli	2030	Tüm çalışanların ve sadece vasıfsız çalışanların brüt ücretleri	AB Ülkeleri
Wendner (2001)	Dinamik Genel Denge Analizi	2020	Kısmen emeklilik sisteminin finansmanı ve emek maliyetleri finansmanı	Avusturya

Kaynak: Konuyla ilgili literatür taraması özetinden oluşturulmuştur.

2.1.4. Türkiye’de Karbon Vergisi Uygulamasına İlişkin Ampirik Literatür

Uluslararası literatürde karbon vergisi ve karbon vergisi gelirlerinin geri dönüşümüne dair önemli sayıda çalışma bulunsa da yurt içi literatür bu konuda oldukça kısıtlı sayıda çalışma sunmaktadır. Bu konuda son yapılan çalışmalardan biri Yeldan vd.’ne (2016) aittir. Söz konusu çalışmada, Türkiye ekonomisi için 2012-2030 döneminde, Türkiye’nin Ulusal Niyet Beyanı’ndaki (INDC) emisyonlarda %21 azaltım hedefine ulaşmak amacıyla fosil yakıtlara enerji vergisi uygulanmıştır. Çalışmada bu vergi gelirleri istihdam vergilerini azaltmada kullanılarak ekonomiye döndürülmüştür. Analiz sonucunda enerji vergileriyle karbondioksit emisyonlarında hedeflenen azaltıma ulaşılabilceği tespit edilmiştir. Diğer yandan söz konusu vergilerin dönem sonunda önemli oranlarda milli gelir ve istihdam kaybına neden olacağı saptanmıştır. Elde edilen bulgularda, vergi gelirlerinin istihdam vergilerini azaltmada kullanıldığı durumda milli gelir ve istihdamda meydana gelen kaybın önemli oranlarda azaltılabileceği öngörülmüştür.

Yeldan ve Voyvoda (2015)’ya ait diğer bir çalışmada, Türkiye’nin de aralarında yer aldığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne (BMİDÇS) taraf ülkeler

tarafından koyulan 2015-2030 döneminde sıcaklık artışını 2 derece ile sınırlama hedefine katkıda bulunmak için uygulanan karbon vergisinin çevresel ve ekonomik etkileri değerlendirilmiştir. Çalışmada ayrıca karbon vergisi gelirleri yenilenebilir yatırım fonu oluşturulmasında kullanılarak ekonomiye geri döndürülmüştür. Analiz sonucunda 2030 yılında yıllık karbondioksit emisyonlarında önemli miktarda azalma meydana geleceği saptanmıştır. Fakat bununla birlikte 2020 yılına kadar GSYH artışının daha düşük oranlarda gerçekleşeceği ancak dönüşüm senaryosu ile 2030 yılında bu azalmanın giderilebileceği tespit edilmiştir.

Bir diğer çalışma Bouzaher, Şahin ve Yeldan (2015)'a aittir. Yazarlar 2010-2030 döneminde emisyonlar ile atık üretiminin etkilerini değerlendirmişlerdir. Analizde tarım, kömür, ham petrol ve doğal gaz, petrol ürünleri ve kimyasallar, çimento, demir-çelik makine ve beyaz eşya, elektronikler, oto sanayi, elektrik üretimi, inşaat ve diğer sektörler olmak üzere toplulaştırılmış 12 sektör kapsamıştır. Çalışmanın kentsel kesim analizinde sera gazı emisyonlarına karbon vergisi uygulamasının yanı sıra sanayi sektörü ile hanehalkı emisyon, katı ve su atıklarına çeşitli çevresel vergiler getirilmiştir. Analizde yeşil vergi gelirleri yeşil mesleklere (greenjob) tahsis edilerek geri dönüştürülmüş ve diğer yandan emek piyasası reformları (yeşil meslekler, ücret vergilerinde azaltım, kentlerdeki sanayi kirleticilerine vergi) getirilmiştir. Kırsal kesim analizinde ise maliyet iyileştirme yoluyla su kullanımı verimliliğini geliştirmek, çayırılık alanların geliştirilmesi/yönetimi ve tarıma elverişli alanların korunması amaçlanmıştır. Elde edilen bulgulara karbon vergisi ve diğer çevresel vergi uygulamalarının karbondioksit emisyonlarında bir azalma meydana getirdiği fakat hem kentsel hem kırsal kesimde iyileştirici bir reform uygulanmadığında vergilerin ekonomik faaliyette bir yavaşlamaya neden olduğu tespit edilmiştir. Kentsel ve kırsal reformların birlikte uygulandığı durumda emisyonlar ve kentsel atıkta önemli bir düşüş sağlanabilirken reel GSYH ile istihdamdaki olumsuz etkilerin de giderilebileceği saptanmıştır.

Yine Telli, Voyvoda ve Yeldan (2008) Türkiye ekonomisi için 2006-2020 döneminde Kyoto Protokolü ile uyumlu çeşitli olası çevresel emisyon azaltım politikalarının ekonomik etkilerini analiz etmişlerdir. Çalışmada tarımsal üretim, kömür madenciliği, petrol ve gaz, rafine petrol, elektrik üretimi, çimento üretimi, kağıt üretimi, demir-çelik üretimi, ulaşım ve diğer imalat sanayi sektörleri olmak üzere 10 toplulaştırılmış sektör değerlendirilmiştir. Yapılan analizde 3 farklı karbon emisyon kotası uygulanmış ve karbondioksit emisyon kota oranı düştükçe GSYH, özel yatırım ve toplam karbondioksit emisyon miktarlarında gittikçe daha fazla oranlarda bir azalma gözlenmiştir. Ayrıca kömür, petrol, gaz ve elektrik enerji girdilerine %10 ve %20 oranında vergiler koyulmuş ve daha yüksek vergi oranında emisyon

miktardaki azalmanın daha yüksek olduğu görülmüştür. Vergilerin de toplam GSYH’de ve özel yatırımlarda bir azalışa neden olduğu ve vergi oranı arttıkça bu azalışın da arttığı tespit edilmiştir.

Tablo 2.4 Türkiye’de Karbon Vergisini Konu Alan Ampirik Literatür

Kaynak	Yöntem/Metot	Zaman Dilimi	Telafi Aracı	Endüstri Kapsamı
Bouzaher, Şahin ve Yeldan (2015)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2010-2030	Yeşil mesleklere transfer	Tarım; kömür, ham petrol ve doğal gaz; kimyasallar; çimento; demir-çelik; makine ve beyaz eşya, elektronikler; oto sanayi; elektrik üretimi; inşaat ve diğer
Telli, Voyvoda ve Yeldan (2008)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2006-2020	Farklı karbon emisyon kotaları	Tarım; kömür madenciliği, petrol ve gaz; rafine petrol; elektrik üretimi; çimento üretimi; kağıt üretimi; demir-çelik; ulaşım ve diğer imalat sanayi
Voyvoda ve Yeldan (2015)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2015-2030	Yenilenebilir yatırım fonu	Enerji sektörü (kömür, doğalgaz vb.); tarımsal faaliyetler
Yeldan vd. (2016)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2012-2030	İstihdam vergileri	Birincil enerji sektörü (kömür, petrol, doğalgaz); demir-çelik; tekstil; otomotiv; elektronik; inşaat

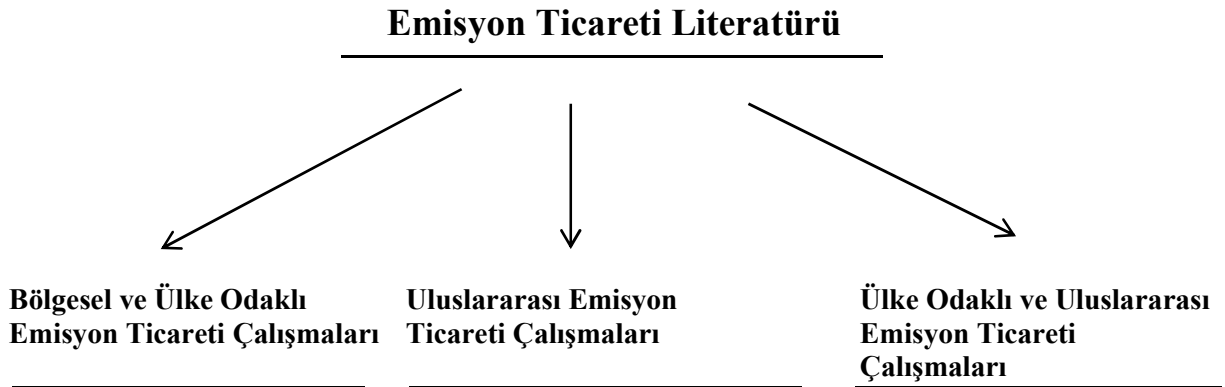
Kaynak: Konuyla ilgili literatür taraması özetinden oluşturulmuştur.

2.2. Emisyon Ticareti Etkileri Üzerine Ampirik Çalışmalar

İlk olarak Kyoto Protokolü’ne taraf ülkeler arasında gerçekleştirilen emisyon ticaret sistemi, emisyon azaltım yükümlülüğüne göre daha fazla azaltım sağlayan taraf ülkenin ilave azaltımlarını başka ülkeye satma hakkına sahip olması esasına dayanmaktadır. Özellikle uluslararası literatürde AB Emisyon Ticaret Sistemi veya uluslararası emisyon ticaret sistemi yanında bölgesel ve ülke bazlı geliştirilen emisyon ticaret sistemlerinin etkilerinin değerlendirildiği çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

Bu bölüm literatürü 3 başlık altında gruplandırılmaktadır. Birinci grup bölgesel ve ülke bazlı emisyon ticareti literatürünün özetlendiği gruptur. Burada bir ülkenin bazı bölgeleri arasında yapılan emisyon ticaretini ve bir ülke genelinde yapılan emisyon ticaretini kapsayan araştırma sonuçları değerlendirilmektedir. İkinci grup uluslararası emisyon ticareti literatürünün özetlendiği akademik çalışmalardan oluşmaktadır. Bu başlık altında farklı ülkeler arasında yapılan emisyon ticareti çalışmaları yer almaktadır. Üçüncü grupta ise ülke bazlı ve uluslararası emisyon ticaretine ait akademik çalışma özetleri bulunmaktadır. Bu

Çalışmalarda emisyon ticareti uygulaması hem ülke bazlı hem de farklı ülkeler arasında uygulanmaktadır.



Şekil 2.2 Emisyon Ticareti

Kaynak: Konuyla ilgili yazın taraması özetinden oluşturulmuştur.

2.2.1. Bölgesel ve lke Odaklı Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü

Sun, Kuang ve Chang (2015) Çin ekonomisinde 2007-2020 dönemi için çeşitli karbon azaltım hedefleri koyarak karbon ticaretinin enerji tüketimi, karbon azaltımı ve makro ekonomi üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada kömür, petrol, gaz ve elektrik gibi 4 temel enerji sektörü yanında tarım, hafıf sanayi, ağır sanayi, inşaat, ulaştırma ve hizmet sektörleri olmak üzere 10 sektör değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda, aynı karbon azaltım hedefi oranında, daha yüksek karbon fiyatlarının GSYH’de daha yüksek azalışlara neden olduğu grlmştir. Daha yüksek karbon fiyatının daha yüksek karbon azaltımıyla beraber ekonomideki küçülme oranını daha da arttırdığı tespit edilmiştir. Enerji tüketimi için yapılan brüt harcamaların karbon fiyatları sürekli bir şekilde artarken, önce azaldığı sonra arttığı grlmştir. Ayrıca daha yüksek karbon azaltımının daha düşük kömür tüketimine fakat daha yüksek elektrik, petrol ve gaz tüketimine yol açtığı tespit edilmiştir. Yine Wang vd. (2015), Çin’in Guangdong ili için, 4 enerji yoğun sektörde (elektrik, petrol rafinerisi, imento, demir elik) karbon emisyon ticareti sisteminin ekonomik etkilerini 2020 yılına dönük bir analizle değerlendirmişlerdir. Karbon ticareti ile 4 enerji sektöründe de karbondioksit emisyonlarında ve karbon yoğunluğunda bir azalma tespit edilmiştir. Emisyon azalım oranının en yüksek olduğu sektörün elektrik sektörü olduğu saptanmıştır. Diğer yandan karbon emisyon ticaret politikası uygulandığında çıktı seviyesinin söz konusu sektörlerin karbon piyasasında karbon izni alıcısı veya karbon izni satıcısı olmasına bağlı olarak değiştiği grlmştir. Karbon izni alıcısı sektörlerde karbon azaltım maliyetinin önemli derecede düştüğü saptanmıştır. Rafineri ve demir elik sektörlerinde karbon fiyatlarında bir düşüş ve üretim çıktılarında bir artış

görülmüştür. Elektrik ve çimento sektörlerinde ise karbon azaltım maliyetinin yükseldiği ve üretim çıktılarında bir düşüş meydana geldiği tespit edilmiştir. Analiz sonucunda genel olarak ETS uygulandığında, söz konusu il ihracatı-ithalatı ile toplam ihracat ve ithalat, tüketim, kamu harcamaları ve GSYH'da az da olsa bir azalma saptanmıştır. Nihai olarak ETS'nin karbon azaltımının ekonomik maliyetini hem endüstriyel hem de makro seviyede azalttığı tespit edilmiştir.

Cui vd. (2014) Çin ekonomisi için karbon emisyon ticaretinin maliyet düşürücü etkilerini 2020 yılına dönük bir analiz yaparak değerlendirmişlerdir. Çalışmada şehirlerarası emisyon ticareti modeli oluşturulmuş, pilot bölgelerde emisyon ticaretinin olduğu durum ile tüm illerde emisyon ticaret piyasasının olduğu ve bu durumun ayrıca ulusal emisyon ticaret piyasası ile birlikte analiz edildiği durumlar değerlendirilmiştir. Emisyon ticareti sonucu emisyon ticaretinin uygulanmadığı duruma göre emisyon azaltım maliyetlerinde bir azalma saptanmıştır. Tüm illerde emisyon ticaret politikasının uygulandığı durumda sadece pilot bölgelerde emisyon ticaretinin uygulandığı duruma göre maliyet düşüş oranının daha yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir. Tang ve Wu (2013) yine Çin'in 30 bölgesi için 2007 yılı bölgesel girdi çıktı tablosuna dayanarak bir analiz yapmışlar, 5'i enerji endüstrisi (madencilik ve kömür, petrol ve doğal gaz çıkarımı, petrolün kokun ve nükleer yakıtın işlenmesi, elektrik ve ısı enerjisinin üretimi ve arzı, gaz üretimi ve arzı) olmak üzere 42 üretim sektörünü değerlendirmişlerdir. Çalışmada ulusal seviyede emisyon ticaretinin uygulandığı durumda ekonomik ve sosyal refah kayıplarının emisyon ticareti uygulanmadığı duruma göre daha ılımlı olduğu, emisyon ticaretinin çıktı ve refah kaybını iyileştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca emisyon indirim oranı arttıkça çıktı ve refahın daha fazla azaldığı saptanmıştır.

Labandeira, Linares ve Rodriguez (2009) ise sadece İspanya ekonomisinde AB Emisyon Ticareti Sisteminin tüm endüstriler için fiyat, karbondioksit emisyonları ve dağılım etkilerini değerlendirmişlerdir. Analizde tarım, kömür, madencilik, rafine petrol, elektrik, gaz, gıda, imalat sanayi, kimyasal madde, maden üretimi, metal, inşaat, nakliye ve hizmet sektörleri kapsanmıştır. Emisyon ticareti sonucunda emisyonlarda, çıktıda ve refah seviyesinde bir azalma ile birlikte fiyat seviyesinde az miktarda artış saptanmıştır. Emisyonlardaki azalmanın çıktı azalmalarına göre çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. En fazla emisyon azalışının görüldüğü sektörler sırasıyla kömür, elektrik ve metal sektörleri olarak saptanmıştır. En fazla çıktı azalışı da kömür sektöründe görülmüştür.

Tablo 2.5 Bölgesel ve Ülke Odaklı Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü

Kaynak	Yöntem	Zaman Dilimi	Amaç	Ülke Kapsamı
Cui vd. (2014)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2020	Şehirlerarası ve ulusal emisyon ticaret modelinin maliyet etkilerini araştırmak.	Çin
Labandeira, Linares ve Rodriguez (2009)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli		Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sisteminin fiyat, emisyon ve dağılımsal etkilerini değerlendirmek.	İspanya
Sun, Kuang ve Chang (2015)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2007-2020	Karbon ticaretinin enerji tüketimi, karbon azaltımı ve makro ekonomi üzerindeki etkilerini değerlendirmek.	Çin
Tang ve Wu (2013)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2007	Bölgesel ve ulusal emisyon ticareti sisteminin çevresel ve ekonomik etkilerini değerlendirmek.	Çin
Wang vd. (2015)	Dinamik Genel Denge Analizi	2020	Karbon ticaretinin ekonomik ve çevresel etkilerini değerlendirmek.	Çin

Kaynak: Konuyla ilgili literatür taraması özetinden oluşturulmuştur.

2.2.2. Uluslararası Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü

Malina vd. (2012) AB Emisyon Ticaret Sisteminin Kuzey Atlantik üzerinde Amerika havayolları üzerindeki ekonomik etkileri 2012-2020 dönemi için değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda emisyon ticareti sisteminin, diğer sektörler göre havacılıkta yüksek marjinal azaltım maliyetleri yüzünden, trafik ve karbondioksit emisyonları üzerinde çok küçük bir etkisinin olacağı tespit edilmiştir. Çalışmada, AB Emisyon Ticareti Sistemine dahil olduğunda karbondioksit emisyonlarının artmaya devam ettiği görülmüştür. Diğer yandan karbondioksit maliyetleri tüketicilere yansıtıldığı zaman emisyonlarda az da olsa bir düşüş meydana gelebileceği tespit edilmiştir.

Böhringer ve Rosendahl (2009) AB-27 ülkelerinde AB Emisyon Ticareti Sisteminin etkilerini daha çok karbon yoğun sektörleri baz alarak 2010 yılı için değerlendirmişlerdir. Birincil enerji sektörü olarak kömür, doğal gaz, ham petrol; ikincil enerji sektörleri olarak rafine petrol ürünleri ve elektrik sektörleri değerlendirilmiştir. Ayrıca enerji yoğun enerji dışı sektörler olarak demir ve çelik, kağıt, hamur ve baskı, demir dışı metaller sektörleri de analize dahil edilmiştir. Elde edilen bulgulara emisyon ticareti sisteminin AB ülkelerinde maliyet azalışı sağladığı tespit edilmiştir. Özellikle Avusturya, Fransa, İrlanda, Portekiz ve İspanya

gibi ülkelerde ticaretin olmadığı durumda çok yüksek olan marjinal azaltım maliyetlerinin emisyon ticareti ile çok önemli miktarda azaldığı tespit edilmiştir. İngiltere'nin ise marjinal azaltım maliyetinde ılımlı düzeyde bir artış saptanmıştır.

Carbone, Helm ve Rutherford (2009), Amerika, Japonya, Batı Avrupa, Çin, Rusya ve dünyanın geri kalanı olmak üzere bölgeler arasında koalisyonlar oluşturarak uluslararası emisyon ticareti sisteminin etkilerini 2015 yılına dönük bir analizle değerlendirmişlerdir. Çalışmada her bir bölge için kömür, ham petrol, elektrik, doğal gaz, rafine petrol, enerji yoğun mallar ve diğer imalatlar ve hizmetler olmak üzere 7 sektör kapsanmıştır. Analiz sonucunda söz konusu ülkeler arasındaki koalisyon çeşitliliğine rağmen tüm bölgelerin emisyon ticaretinden farklı açılardan fayda sağladıkları görülmüştür. Bu doğrultuda emisyon ticaretinin Avrupa'nın yüksek emisyon azaltım maliyetlerinin azalmasını sağlayarak çevresel amaçlarını daha düşük maliyetle gerçekleştirmesine yardımcı olacağı tespit edilmiştir. Çin ve Rusya'nın ise emisyon ticaretinden sonra daha az emisyon yaydıkları saptanmıştır. Tüm bölgelerde refahta bir artış görülmüş ve emisyonlarda bir azalma saptanmıştır. Fakat, en iyi ticaret koalisyonunun Avrupa-Çin-Rusya üçlüsünde görüldüğü ve bu durumda emisyonlarda önemli miktarda azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Koalisyon dışı Amerika ve Japonya'nın da olumlu dış ticaret haddi etkisinden ve koalisyonun azalan emisyonlarından fayda sağladığı görülmüştür.

Alexeeva-Talebi ve Anger'a (2007) yükselen piyasa ekonomileri ile Amerika, Rusya ve Avustralya gibi ülkelerde uluslararası AB Emisyon Ticareti Sisteminin makro ekonomik ve rekabet gücü etkilerini değerlendirmişlerdir. 2020 yılına dönük bir analizin yapıldığı çalışmada değerlendirilen enerji yoğun sektörler; elektrik, petrol rafinerisi, demir ve çelik, demir dışı metal, maden sanayi, kağıt hamuru ve kağıt endüstrisidir. Analiz sonucunda genel olarak emisyon ticareti sisteminin uygulandığı tüm durumlarda üretimde ve refahta az miktarda bir düşüş saptanmıştır. Ancak yalnızca Rusya ve Avustralya'nın üretiminde ve Amerika'nın refah seviyesinde bir artış görülmüştür. Emisyon ticareti sisteminin diğer ülkelere göre AB üyesi ülkelerin rekabet gücünü fazla etkilemediği ancak düşük oranda rekabet gücü azalışına neden olduğu görülmüştür. Diğer yandan sadece AB-27, Japonya ve Rusya arasında uygulanan bir emisyon ticaret sisteminden Rusya ve Amerika'nın en yüksek kazancı sağlayacağı fakat Japonya ve Avustralya'nın rekabet gücü kaybına uğrayacağı tespit edilmiştir. Emisyon ticaretinin uygulandığı tüm durumlarda genelde karbondioksit emisyonlarında azalma saptanmış ancak Rusya'nın karbondioksit emisyonlarındaki azalışın diğer ülkelere ve bölgelere göre çok daha düşük oranda olduğu tespit edilmiştir.

Klepper ve Peterson (2004), 9 AB bölgesi ve 7 AB dışı ülke olmak üzere toplam 16 bölgeyi 12 sektöre ayırarak 2012 yılı için AB Emisyon Ticareti Sisteminin etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada rafine petrol ürünleri, elektrik, demir-metal-çelik, kağıt hamuru ve kağıt endüstrisi, kömür, doğal gaz üretimi ve dağıtımı, ham petrol üretimi, kimyasal ürünler, tarım ürünleri, nakliye endüstrisi, ulaşım hizmetleri, diğer imalat ve hizmetler sektörleri kapsanmıştır. AB-15 ülkelerinde, tüm enerji yoğun sektörlerin emisyon ticaretinden kazanç sağladıkları ve bu sektörlerin çıktılarının arttığı görülmüştür. Ayrıca söz konusu ülkelerde emisyon ticaret sisteminin enerji dışı sektör çıktılarını da düşürdüğü tespit edilmiştir. Diğer yandan emisyon ticaret sistemi ile karbon azaltım maliyetlerinde bir azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Nihai olarak Fransa ve Güney Avrupa ülkeleri (İtalya) hariç tüm ülkelerin refah kayıplarının azaldığı ve emisyon ticaretinden bir kazanç sağladıkları saptanmıştır.

Paltsev vd. (2003), Amerika’da emisyon ticaretinin etkilerini değerlendirirken Ek B ve Ek B dışı ülkeleri de dahil ederek 2020 yılına dönük bir simülasyon yapmışlardır. Analizde değerlendirilen enerji sektörlerini kömür, ham petrol, doğal gaz, elektrik, rafine petrol, kömürden sentetik gaz, kaya petrolü oluştururken; enerji dışı sektörleri tarım, hizmetler, enerji yoğun ürünler ve diğer endüstri ürünleri sektörleri oluşturmaktadır. Analiz sonucunda AB çapında bir emisyon ticareti sistemi ile karbon izni alıcısı durumunda olan Amerika’da karbondioksit fiyatlarının düştüğü görülmüştür. Fakat refah maliyetlerinde küçük bir oranda artış gözlenmiştir. Diğer yandan Ek B çapında bir emisyon ticareti ile ise Amerika bu sisteme dahil olduğunda karbon izin fiyatının önemli ölçüde düştüğü görülmüştür. Sonuçta bir refah kazancı tespit edilmiş fakat bu kazancın 2020 yılı itibariyle çok düşük bir oranda olduğu saptanmıştır.

Peterson (2003), Avrupa bölgeleri ve 10 diğer dünya bölgesi olmak üzere toplam 17 bölge ve 12 sektörde AB Emisyon Ticareti Sisteminin olası etkilerini değerlendirmiştir. 2012 yılına dönük bir analizin yapıldığı çalışmada kömür, doğal gaz, ham petrol, rafine petrol ürünleri, elektrik, demir-metal-çelik, kağıt hamuru ve kağıt ürünleri, kimyasal ürünler, tarımsal üretim, nakliye endüstrisi, ulaşım, diğer imalat ve hizmet sektörleri kapsanmıştır. Elde edilen bulgularda, emisyon ticaret sisteminin makroekonomik etkilerinin ihmal edilebilir olduğu ve rekabet gücü etkisinin çok düşük olduğu görülmüştür. Özellikle enerji sektörlerinde (en fazla kömür ve elektrik sektöründe) çıktı ve ihracat kaybı tespit edilmiştir. Emisyon ticaret sistemi dışında kalan sektörlerde de emisyon azaltımının değerlendirildiği ve bu sektörlerin bölgesel olarak tek tip karbondioksit vergisine tabi tutulduğu bir durumda ve bu duruma ilaveten Ek-B bölgelerine tek yanlı (bölgesel) karbondioksit vergisi uygulaması getirildiğinde

azaltım maliyetinin daha az olduğu ve emisyon ticaret sisteminin uygulandığı endüstrilerde rekabet gücünün arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu durumda AB refahında bir artış görülmüştür. Etkilerin gücünün her bir ülkenin endüstriyel üretiminin karbondioksit yoğunluğunun derecesine göre değiştiği belirlenmiştir.

Böhringer (2002), AB’de endüstri seviyesindeki emisyon ticaretinin ekonomik etkilerini araştırırken 5’i enerji sektörü olmak üzere 7 sektör (kömür, ham petrol, doğal gaz, rafine petrol ürünleri, elektrik, enerji yoğun sektörler, üretimler ve hizmetler) ve 5’i AB üyesi olmak üzere 23 bölge değerlendirmiştir. 2012 yılına dönük bir analiz yapılmıştır. Sadece tüm AB üyesi ülkeler arasında tam emisyon ticaretinin olduğu bir durumda AB’nin toplam maliyetlerinin azaldığı ve verimlilik kazançlarının daha eşit dağıldığı tespit edilmiştir. Danimarka, Finlandiya, Yunanistan, İtalya, İrlanda, Hollanda ve Portekiz gibi ülkelerin sisteme uyum maliyetlerini önemli derecede azalttıkları görülürken Avusturya, Almanya ve Fransa’nın emisyon ticaretinin olmadığı duruma göre ticaret haddi kaybına uğradıkları görülmüştür. Söz konusu ülkelerin refah maliyetinde ve marjinal azaltım maliyetinde bir artış saptanmıştır. Diğer yandan hedeflerle uyumlu yurt içi karbon vergisi uygulaması ile birlikte elektrik sektöründe AB emisyon ticaretinin uygulandığı ve emisyon ticaret sisteminden elde edilen gelirin elektrik sektörüne döndürüldüğü durumda tüm ülkeler için elektrik üretimi üzerindeki negatif etkilerin azaldığı ve çıktıda pozitif etki meydana geldiği tespit edilmiştir.

Holtsmark ve Maestad (2002), petrol, kömür ve gaz-benzin piyasalarında uluslararası emisyon ticaretinin önemini 2010 yılı için analiz etmek amacıyla 26 Ek B ülkesi ile 6 Ek B dışı ülke değerlendirmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, emisyon ticareti ile Ek B ülkelerinde hedeflenen Kyoto Protokolü emisyon azaltım hedefine ulaşılabilceği tespit edilmiştir. Emisyon ticaretinin olmadığı durumda ülkeler arasında marjinal azaltım maliyetlerinin farklılaşacağı görülmüştür. AB ticaret rejimi altında sıfır azaltım maliyetine sahip ülkelerin ticaretin olmadığı durumda da sıfır azaltım maliyetine sahip oldukları saptanmıştır. Ayrıca emisyon ticaretindeki sınırlamaların, Ek B ülkelerinde kömür ve petrol talebinde daha fazla azalıma neden olduğu görülmüştür. Emisyon ticareti ile gaz-benzin talebindeki azalışın daha küçük olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan emisyon ticareti ile AB gaz fiyatlarının önemli ölçüde azaldığı bu azalışın emisyon ticaretinin sınırlandırıldığı durumda daha az olduğu saptanmıştır. Sonuçta farklı ticaret rejimlerinin Ek B dışı ülkelerde önemli derecede farklı etkiler yaratmadığı ve yüksek olmamakla birlikte petrol talebinde ve kömür talebinde bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Nihai olarak ticaret kısıtlamalarının emisyonları önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir.

Tablo 2.6 Uluslararası Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü

Kaynak	Yöntem	Zaman Dilimi	Amaç	Ülke Kapsamı
Alexeeva-Talebi ve Anger (2007)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2020	Emisyon ticaretinin makro ekonomik ve rekabet gücü etkilerini değerlendirmek.	AB-27, Japonya, Kanada, Amerika, Rusya ve Avustralya
Böhringer (2002)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2012	AB ülkelerinde endüstri seviyesindeki emisyon ticaretinin ekonomik etkilerini değerlendirmek.	AB Ülkeleri
Böhringer ve Rosendahl (2009)	Kısmi Denge Modeli	2010	Emisyon ticareti sisteminin ekonomik etkilerini değerlendirmek.	AB-27 ülkeleri
Carbone, Helm ve Rutherford (2009)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2015	Emisyon ticareti sisteminin çevresel ve ekonomik etkilerini değerlendirmek.	Amerika, Japonya, Batı Avrupa, Çin, Rusya
Holtmark ve Maestad (2002)	Kısmi Denge Modeli	2010	Emisyon ticaretinin ekonomik ve çevresel etkilerini değerlendirmek.	26 Ek-B ülkesi ve 6 Ek-B dışı ülke
Klepper ve Peterson (2004)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2012	Emisyon ticaretinin ekonomik etkilerini değerlendirmek.	9 AB ülkesi ve 7 AB dışı ülke
Malina vd. (2012)	Kısmi ve Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2012-2020	Emisyon ticaretinin ekonomik ve çevresel etkilerini değerlendirmek.	ABD
Paltsev vd. (2003)	Dinamik Genel Denge Modeli	2020	Emisyon ticaretinin ekonomik etkilerini değerlendirmek.	ABD
Peterson (2003)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2012	Emisyon ticaretinin makro ekonomik etkilerini değerlendirmek.	AB ülkeleri ve diğer dünya bölgeleri

Kaynak: Konuyla ilgili literatür taraması özetinden oluşturulmuştur.

2.2.3. Ülke Odaklı ve Uluslararası Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü

Bernard vd. (2008) Rusya ile gelişmekte olan ülkeler arasında (özellikle Çin) karbon emisyon izinlerinin uluslararası piyasalardaki etkileşimini 2010-2030 dönemi için değerlendirmişlerdir. Rusya'nın piyasada monopol olduğu durum ve Çin ile emisyon ticareti yaptığı durum olmak üzere iki durum analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgularda, Çin'in piyasaya girmesi durumunda karbon piyasası büyüklüğünün önemli ölçüde arttığı saptanmıştır. Monopol durumla kıyaslandığında, Çin ile düopol durumunda Rusya'nın emisyon izni ihracatının azaldığı tespit edilmiştir. Rusya'nın Çin ile düopol durumunda,

emisyona azaltımının daha fazla olduğu görölmüştür. Ayrıca Çin'in işlem maliyetlerine çok fazla duyarlı olduğu ve işlem maliyetlerinin varlığı durumunda emisyon izinlerinden elde ettiği gelirlerinin azaldığı tespit edilmiştir. Rusya'nın ise kazançlı olduğu ve gelirlerini arttırdığı saptanmıştır. Rusya ve Çin'in uluslararası piyasalarda karbon emisyonu ticareti durumunda, Rusya'nın monopol olduğu duruma göre, karbon izni fiyatlarında önemli ölçüde azalma tespit edilmiştir.

Kemfert vd. (2006), Avrupa Emisyon Ticaret Sisteminin etkilerini, 2005-2007 döneminde, 25 AB üyesi ülke, 87 bölge ve 14 sektör için değerlendirmişlerdir. Analizde kömür, petrol, doğal gaz, elektrik, rafine petrol ürünleri, metal ürünler, maden ürünler, kağıt, makine ve teçhizat, inşaat, tekstil, diğer sanayi sektörleri kapsamıştır. Ülke içinde sektörler arasında emisyon ticaretine izin verildiği durumda ticaretin olmadığı duruma göre, alıcı sektörlerin (ekstra emisyon izni alan sektörlerde) yüksek emisyon azaltım maliyetine rağmen emisyon ticaretinden kazanç elde ettikleri görölmüştür. Yunanistan, Hollanda, İsveç, Fransa ve İngiltere'nin bu ticaretten yüksek kazanç elde ettiği görülürken Almanya ve İspanya'nın mütevazı bir kazanç sağladığı tespit edilmiştir. Hem yurt içinde hem de AB üyesi ülkeler arasında emisyon ticaretine izin verildiği durumda tüm bölgelerin emisyon ticaretinden kazanç elde ettiği görölmüştür. Bu doğrultuda Belçika, Danimarka ve İngiltere gibi ülkelerin daha yüksek kazanç elde ettikleri görülürken Finlandiya ve İsveç'in daha az kazanç sağladığı görölmüştür. Diğer yandan tüm AB bölgesinde, hem sektörler arası hem de bölgelerarası emisyon ticareti durumunda ticaretin yapılmadığı duruma göre GSYH'de bir artış saptanmıştır. Emisyon ticaretinin etkilerinin İngiltere, Almanya ve Çek Cumhuriyeti gibi bazı ülkeler için pozitif ticaret dengesi yarattığı; Belçika, Danimarka, Hollanda ve İsveç gibi bazı bölgeler içinse negatif ticaret dengesi yarattığı tespit edilmiştir. Fakat tüm etkiler birleştirildiğinde tüm bölgeler için toplam etkinin pozitif olacağı belirtilmiştir.

Babiker, Reilly ve Viguier (2004) ise 2010 yılı için yaptıkları analizde Ek B ve Ek B dışı AB ülkelerinde hem ulusal hem de AB Uluslararası Emisyon Ticaret Sistemi'nin etkilerini değerlendirmişlerdir. Analizde enerji dışı sektörler (tarım, enerji yoğun endüstriler, diğer endüstri ve hizmetler, ulaşım), enerji sektörleri (ham petrol, doğal gaz, rafine petrol, kömür, elektrik), gelecek enerji arzı sektörleri (karbon sıvısı ve karbonsuz elektrik) ve hanehalkı (tüketiciler) sektörleri kapsamıştır. Elde edilen bulgularda İskandinav ülkeleri veya İspanya gibi genelde karbon izni ithalatçısı olan ülkelerin uluslararası emisyon ticareti sonucunda refah kayıplarının azaldığı; İngiltere, Almanya ve Fransa gibi temelde karbon izni ihracatçısı olan ülkelerin yurt içi emisyon ticaretinden uluslararası emisyon ticaretine geçmeleri durumunda ise refah kayıplarının arttığı görölmüştür. Uluslararası emisyon ticareti

sisteminin enerji vergilendirmesi gibi var olan bozulmalar çıkarılarak değerlendirildiği bir durumda ise Fransa hariç tüm karbon izni ihracatçısı ülkelerde net refah kazancı saptanmıştır. Karbon izni ithalatçısı ülkelerde ise pozitif fiyat etkisinin negatif fiyat etkisine hala baskın olduğu fakat net refah kazancının azaldığı tespit edilmiştir (İtalya ve Avrupa'nın geri kalanı hariç).

Bernard, Vielle ve Viguier (2003), İsviçre'de karbon vergisinin ve emisyon ticaretinin etkilerini enerji sektörleri (kömür, ham petrol, doğal gaz, rafine petrol, elektrik), enerji dışı sektörler (tarım, madeni ürünler, kimyasal kauçuk plastik, metal ve metal ürünleri, kağıt ürünleri, ulaşım, diğer mal ve hizmetler) ile hanehalkı sektörü için değerlendirmişlerdir. 2010 yılı için yapılan analizde, sadece farklı sektörlerle tek tip karbondioksit vergisi uygulanması durumunda İsviçre ekonomisinde bir refah kaybı görülmüş fakat gelir kayıplarının refah kaybından daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda uluslararası emisyon ticaretine katılımın İsviçre'de pozitif bir refah etkisi yaratacağı ve İsviçre'nin bu durumdan kazançlı çıkacağı görülmüştür. Diğer yandan AB çapında ticaret sistemine katılımın yurt içi fiyatlar düşme eğiliminde olduğu için negatif bir dış ticaret haddine yol açacağı fakat bu ters etkinin pozitif gelir etkisi tarafından bastırılabilmesi tespit edilmiştir. Nihai olarak AB çapında emisyon ticaret sistemine katılmanın İsviçre'nin emisyon hedeflerine ulaşmasına yardım edebileceği ve bu durumda refah kayıplarının ve toplumsal kaybın da azalacağı belirlenmiştir.

Tablo 2.7 Ülke Odaklı ve Uluslararası Emisyon Ticareti Ampirik Literatürü

Kaynak	Yöntem	Zaman Dilimi	Amaç	Ülke Kapsamı
Babiker, Reilly ve Viguier (2004)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2010	Her bir AB ülkesinin yurt içinde uyguladığı ekonomi çapında emisyon ticaret sisteminin etkilerini ve AB ülkelerinin birbiriyle ticaret yapabildiği uluslararası emisyon ticareti sistemini değerlendirmek.	Ek B ve Ek B dışı AB ülkeleri
Bernard, Vielle ve Viguier (2003)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2010	Karbon vergisi ve emisyon ticaretinin ekonomik etkilerini değerlendirmek.	İsviçre
Bernard vd. (2008)	Kısmi ve Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2010-2030	Rusya ile Çin arasındaki emisyon ticaretinin uluslararası piyasalardaki etkileşimini değerlendirmek.	Rusya ve Çin

Kemfert vd. (2006)	Hesaplanabilir Genel Denge Modeli	2005-2007	Avrupa emisyon ticareti sisteminin etkilerini değerlendirmek.	25 AB üyesi ülke
-----------------------	---	-----------	---	---------------------

Kaynak: Konuyla ilgili literatür taraması özetinden oluşturulmuştur.

2.3. Ampirik Literatür Özetlerden Ana Bulgular

Emisyon azaltımında karbon vergisinin araç olarak kullanıldığı çalışmaların çoğunda hesaplanabilir genel denge modeli uygulanmış ve karbon vergisi ile çeşitli enerji vergilerinin çevre ve ekonomi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışmalarda karbon vergisi ile diğer enerji vergisi uygulamalarının ekonomideki olumsuz etkisinin önlenmesi veya en aza indirilmesi için söz konusu vergi gelirlerinin ekonomiye nasıl döndürüleceği üzerinde önemle durulmaktadır. Çalışmalar geniş bir ülke setini kapsamakta ve karbon vergisi gelirleri ekonomiye çok farklı yollardan geri döndürülmektedir. Bu bağlamda vergi gelirleri doğrudan ve dolaylı vergi indirimlerinde, hanehalkına veya firmalara direkt transfer şeklinde ve emek maliyetlerinin azaltılması yoluyla ekonomiye döndürülmektedir. Çalışmaların en önemli ortak bulgusu karbon vergisi ve diğer enerji vergilerinin bir yandan karbondioksit emisyonlarını azaltırken diğer yandan ekonomide bir daralmaya neden olmasıdır. Ancak bahsi geçen çalışmaların çok büyük bir çoğunluğunda karbon vergisinin ekonomi üzerindeki olumsuz etkisi yukarıda anılan gelir dönüşümü seçenekleriyle önlenmiş veya mümkün olan en az seviyeye indirilmiştir. Bazı çalışmalarda karbon vergisi ve diğer enerji vergisi gelirlerinin ekonomiye geri dönüşümü sonucunda ekonomideki negatif etkilerin tamamıyla giderilemediği de görülmüştür. Nihai olarak çalışmaların ortak bulgusu karbon vergisinin ve enerji vergilerinin özellikle ekonomiye geri döndürüldüğü durumlarda çevresel ve ekonomik açıdan önemli ve etkin bir politika aracı olabileceği yönündedir. Diğer yandan Türkiye'de ise karbon vergisi ile ilgili yapılan sınırlı sayıdaki çalışmaların tamamında hesaplanabilir genel denge modeli uygulanmıştır. Söz konusu çalışmalarda karbon vergisi gelirleri yeşil mesleklere transfer, yenilenebilir yatırım fonu oluşturulması ve istihdam vergilerinin azaltılmasında kullanılarak ekonomiye geri döndürülmüştür. Çalışmalar sonucu elde edilen en önemli ortak bulgu, karbon vergilerinin önemli oranlarda emisyon azaltımı sağlarken ekonomide bir daralmaya da yol açacağı ancak yukarıda anılan geri dönüşüm yöntemleriyle ekonomideki olumsuz etkilerin giderilebileceği veya en aza indirilebileceği yönündedir.

Emisyon azaltımında emisyon ticaretinin araç olarak kullanıldığı çalışmaların çoğunda dinamik ve hesaplanabilir genel denge modeli uygulanmakta olduğu, daha az sayıda kısmi denge modellerinin uygulandığı görülmüştür. Geniş bir ülke setini kapsayan çalışmalarda genel olarak ülke bazında veya uluslararası bazda emisyon ticareti sisteminin çevresel ve ekonomik etkileri değerlendirilmiştir. Tüm çalışmalar genellikle emisyon ticareti sisteminin

emisy n azaltım maliyetlerini nasıl etkileyeceği üzerinde özellikle durmaktadır. Ayrıca makalelerde emisyon ticareti sisteminin emisyon azalımı, çıktı, refah ve rekabet gücü etkileri üzerinde de durulmaktadır. Çalışmaların en önemli ortak bulgusu emisyon ticareti sisteminin genellikle emisyon azaltım maliyetlerinde bir azalış sağlayarak maliyet düşüşü yaratırken çıktı seviyesi ve refah düzeyinde de bir azalış meydana getirdiği yönündedir. Çalışmaların birçoğunda üzerinde durulan bir diğer önemli nokta da ülkelerin emisyon ticaretinden sağlayacakları faydanın söz konusu ülkelerin karbon izni alıcısı veya satıcısı olmalarına bağlı olarak değişiklik göstermesidir. Yapılan analizlerde karbon izni alıcısı ülkelerin (bölgelerin ya da endüstrilerin) karbon izni satıcısı ülkelere (bölgelere veya endüstrilere) göre emisyon ticaretinden daha kazançlı çıktığı g r lm şt r.

Bu çalışmada, karbon vergisinin çevresel etkileri analiz edilirken aynı zamanda, iktisadi büyüme üzerinde en az daraltıcı etkisi olabilecek politikalar aranmaktadır. Bu arayışın amacı güncel ekonomik planda  ng r len ekonomik büyüme hedefine yine güncel çevresel taahhütleri tutturarak ulaşmaktır. Dolayısıyla, bu çalışma hem çevresel hem ekonomik hedefler konulması ve bu hedeflerin güncel olması bakımından diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Çalışma, birçok diğer çalışma gibi hem endüstri bazında hem de ekonomi geneli üzerinde analizler yapmakta, göreli olarak yakın zamana odaklandığı için sabit fiyatların öngörüldüğü girdi-çıktı ve sosyal hesaplar matrisi kullanmaktadır. Karbon vergisi gelirleri ise ekonomiye iki farklı şekilde, hanehalkları ve firmalar üzerinden, aktarılmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AMPİRİK METODOLOJİ: GİRDİ-ÇIKTI ANALİZİ VE SOSYAL HESAPLAR MATRİSİ

Bu çalışmada, Türkiye'nin Paris Konferansı taahhütlerini yerine getirebilmesi için uygulayabileceği politikaların çevresel etkileri analiz edilirken aynı zamanda, iktisadi büyüme üzerinde en az daraltıcı etkisi olabilecek politikalar aranmaktadır. Bu arayışın amacı 10. Kalkınma Planında öngörülen ekonomik büyüme hedefine Paris Konferansı taahhütlerini tutturarak ulaşmaktır. Dolayısıyla, bir başka ifade ile birbiriyle çelişen çevresel ve iktisadi hedeflerin ulaşılabilirliği araştırılmakta ve her iki açıdan da uygulanması mümkün olan politika önerileri geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Analizlerde kullanılan ampirik araçlar girdi-çıkıtı ve sosyal hesaplar matrisleri ve bunlardan elde edilmiş çarpanlardır. Bu matrislerle talep yönlü politika şoklarının analizi yapılmakta, girdi-çıkıtı analizlerinden elde edilen bazı çıktılar sosyal hesaplar matrisinde girdi olarak kullanılmaktadır. Girdi-çıkıtı ve sosyal hesaplar matrisi çok-endüstriyel makro ekonomik modeller olarak adlandırılabilir. Endüstriyel ayırım her ne kadar bu matrisleri hesaplanabilir genel denge modellerine yaklaştırsa da egzojen ve sabit fiyat varsayımı bu matrisler yapılan analizlerin hesaplanabilir genel denge modellerinden ayrışmasına yol açmaktadır. Her iki matrisin makro dengelere yer vermesi, endüstri odaklı çözüm yapabiliyor olsalar da bu matrislerin kısmi denge modellerinden de ayrılmasını sağlamaktadır.

Bu çalışmada girdi-çıkıtı ve sosyal hesaplar matrisinin kullanılmasındaki temel amaç bu platformun hem endüstri bazında bulgu üretmesi hem de bu bulguları üretirken ekonominin makro dengeleri üzerindeki etkileri de göstermesidir. Dolayısıyla anılan bu özellik matrislerin yarattığı temel avantajdır. Yöntem olarak girdi-çıkıtı ve sosyal hesaplar matrisinin kullanılmasının ardındaki diğer sebep, çalışmada analizlerin bu matrislerde yer alan teknoloji katsayılarının değişmeyeceği bir dönemi hedeflemesidir. Ayrıca, çalışma hem endüstriyel hem de makroekonomi bazında maliye politikasına odaklandığından kullanılan matrisler, kısa dönemde denge fiyatları bozulmadan vergi politikalarının direkt ve dolaylı mikro ve makro etkilerini; ekonomi genelinde değişen bölüşüm ilişkilerini ortaya çıkarmaya elverişli olduğu için de tercih edilmekte, bu noktalarda avantaj yaratmaktadır.

Çalışmada TÜİK 2012 yılı 64 endüstriyel girdi-çıkıtı matrisi 15 endüstriye toplulaştırılarak¹² kullanılmaktadır. Toplulaştırma için kullanılan endüstriyel uyum tablosu ve

¹² 2012 yılı girdi-çıkıtı tablosunun 15 endüstriye toplulaştırılmış hali Ekler bölümünde yer almaktadır (bk. Ek 1).

2012 yılı girdi-çıkıtı tablosu endüstrileri Ekler’de verilmektedir (bk. Ek 2 ve Ek 3). Sosyal hesaplar matrisi 2014 yılı için kurulmuştur. Bu matris kurulurken 2012 yılı girdi-çıkıtı matrisinden elde edilen teknoloji katsayıları sabit kalacak şekilde matris verileri 2014 yılı endüstriyel arz toplamalarına oranlanarak güncellenmiştir.

3.1. Girdi-Çıkıtı Matrisi: Tanımlar ve Talep Yönlü Çoğaltanlar

Temel iktisadi faaliyet birimi endüstri olan girdi-çıkıtı modellerinin hareket noktasını endüstrilerarası işlemler tablosu oluşturmaktadır. Girdi-çıkıtı tablolarında temel girdi olarak adlandırılan emek ve sermaye gibi üretim faktörlerine ek olarak endüstrilerde üretilen hammadde ve ara girdilerde açık şekilde ele alınmaktadır. Girdi-çıkıtı tabloları, endüstriler bir defa satır bir defa da sütunda yer alacak şekilde hazırlanmakta ve endüstride yer alan nihai malın nasıl kullanıldığı ve mala olan talebin farklı elemanları satırlarda gösterilirken, endüstrinin üreteceği mal ile ilgili hammadde bilgileri ise sütunlarda gösterilmektedir (Aydoğuş, 1999:15).

3.1.1. Girdi-Çıkıtı Tablosunun Özellikleri

Asıl olarak üretimi inceleyen girdi-çıkıtı analizi genel denge yaklaşımını kullanmaktadır. Endüstriler arası yaklaşım, milli ekonominin yapısal özelliklerini yansıtan bilgileri, belirli bir tekniğe göre, ham verileri kapsayan girdi-çıkıtı tablolarında toplamakta ve bu tablodan çıkarılan katsayı matrisleri ve ters matris yardımıyla da ekonomik yapıyı analiz etmektedir.

Girdi-çıkıtı analizinde talep teorisi hesaplarda bir veri olarak kabul edilmektedir. Ayrıca ampirik bir inceleme tekniği olan girdi-çıkıtı analizinde endüstri kavramı ile çalışılmakta ve bu endüstrinin seçimi yapılırken tamamen ampirik ve istatistikî esaslar temel alınmaktadır. Söz konusu analizle asıl anlatılmak istenen; endüstriler arası bağlantıların yani ara mal talebinin hesaba katılmış olması ve analizde nihai talebin ise veri olarak kullanılmasıdır (Çondur ve Evlimoğlu, 2007: 30).

Dört bölümden oluşan girdi-çıkıtı tablosunda iki kategoride ana ve ara girdiler, diğer iki bölümde ise ara ve nihai mallar gösterilmektedir. Sektörler arası ara girdi alışverişinin yer aldığı birinci bölme tablonun en önemli kısmını oluşturmaktadır. Bu bölümde malların diğer sektörlerle gidişi satırlarda gösterilmekte, sektörün üretim için diğer sektörlerden aldığı girdiler ise sütunlarda belirtilmektedir. Hem satır hem sütun olarak okunabilen tablo, satır olarak okunursa bölüm “ürün veren” anlamında, sütun olarak okunursa “ürün alan” olarak değerlendirilmektedir. Her bir satır ve sütunun kesiştiği hücre, satırda bulunan kesimin sütunda bulunan kesime verdiği veya sütunda bulunan kesimin satırda bulunan kesimden

aldığı mal miktarını göstermekte ve bu mallara ‘ara malı’ veya ‘ara tüketim malları’ denilmektedir.

Tablonun ikinci bölümü otonom sektörleri kapsamaktadır. Bu bölümde nihai talep ve nihai talep unsurları olan tüketim harcamaları, yatırımlar, ihracat ve stok değişimleri yer almaktadır. Tüketim harcamalarına hanehalkı da dahil edilmekte fakat kesin olarak böyle bir ayırım yapılamamaktadır. Tablonun üçüncü bölümünde, sektör tarafından üretilen yapılmayan emek, toprak, sermaye gibi ana girdiler yer almaktadır. Bu bölümde ayrıca maaşlar, dolaylı vergiler, karlar, amortismanlar, temettüleri gibi harcamalar da bulunmaktadır. Tablonun bu bölümü yukarıdan aşağıya okunduğunda “katma değer” unsurlarını ifade etmektedir. Burada üretim sektörlerinin ara girdiler dışında üretim faktörlerine veya temel girdilere yapmış oldukları ödemeler gösterilmektedir. Katma değer yanında bir de ithalat satırı yer almaktadır.

Dördüncü ve son bölüm ise nihai talep sahiplerinin nihai kullanımları dolayısıyla üretime bir değer katmamalarından dolayı teorik olarak boştur. Söz konusu bölüm nihai talep olarak doğrudan faktör kullanımlarını göstermektedir. Devlet tarafından kullanılan işgücü ve ev hizmetleri gibi dolaysız esas faktör girdileri, eğer milli gelir toplamı ile eşitliğin sağlanması isteniyorsa tabloya kaydedilmektedir (Özateşler, 2001: 288-292).

3.1.2. Girdi-Çıktı Analizi ile Talep Yönlü Analiz

Girdi-çıktı tablolarında bir ülke ekonomisi, kendi içerisinde aynı ya da birbirine benzer mallar üreten temel endüstrilere bölünmekte ve bu endüstrilerin birbirlerinden aldıkları ve birbirlerine verdikleri mal akımları ile nihai talebin karşılanmasına yönelik oluşan mal akımları gösterilmektedir. Girdi-çıktı analizi söz konusu endüstrilerin birbirleriyle ve ekonomiyle olan ilişkilerini matematiksel olarak ifade etmektedir (Çondur ve Evlimoğlu, 2007: 32; İlhan, 2008: 34).

Tablo 3.1 Girdi-Çıktı Akım Tablosu

	Endüstriler	Ara Talep		Nihai talep	Toplam Talep
		1 2.....J.....N	Toplam Ara Mal Talebi	Tüketim Yatırım Kamu	
	1	$P_1X_{11} \quad P_1X_{12} \dots P_1X_{1J} \dots P_1X_{1N}$	P_1X_1	$P_1C_1 \quad P_1Z_1 \dots P_1G_1$	P_1X_1

Ara	2	$P_2X_{21} \quad P_2X_{22} \dots P_2X_{2j} \dots P_2X_{2N}$	P_2X_2	$P_2C_2 \quad P_2Z_2 \dots P_2G_2$	P_2X_2
Girdiler	.	.	.	.	.
	.	BÖLME II		BÖLME I	
	i	$P_iX_{i1} \quad P_iX_{i2} \dots P_iX_{ij} \dots P_iX_{iN}$	P_iX_i	$P_iC_i \quad P_iZ_i \dots P_iG_i$	P_iX_i
	.	.	.	.	.
	.	$P_NX_{N1} \quad P_NX_{N2} \dots P_NX_{Nj} \dots P_NX_{NN}$	P_NX_N	$P_NC_N \quad P_NZ_N \dots P_NG_N$	P_NX_N
	N				
Ara Girdi Toplamı		$\sum_i P_iX_{i1} \quad \sum_i P_iX_{i2} \dots \sum_i P_iX_{ij} \dots \sum_i P_iX_{iN}$	$\sum_i \sum_j P_iX_{ij}$	$\sum_i P_iC_i \quad \sum_i P_iZ_i \quad \sum_i P_iG_i$	$\sum P_iX_i$
Temel	Emek	$W_1L_1 \quad W_2L_2 \dots W_jL_j \dots W_NL_N$	$\sum_j W_jL_j$		
Girdiler		BÖLME III		BÖLME IV	
(Katma	Sermaye	$R_1K_1 \quad R_2K_2 \dots R_jK_j \dots R_NK_N$			
Değer)					
Toplam Üretim		$P_1X_1 \quad P_2X_2 \dots P_jX_j \dots P_NX_N$			

Kaynak: Aydoğuş, 1999: 21.

Girdi-çıkı tablosunun satırlarından hareketle girdi-çıkı modelinin miktar sistemi, tablonun sütunlarından hareketle de denge fiyat sistemi oluşturulabilmektedir. Miktar sistemine göre kapalı bir ekonomide, her endüstrinin arzı yurt içi üretime eşitken, her endüstrinin toplam talebi ise ara talep ile yurt içi nihai talebin toplamına eşit olmaktadır. Denge fiyat sisteminde ise, her endüstrinin üretim maliyetinin endüstrinin çıktı değerine eşit olması gerekmektedir. Tablo 3.1’de sol yukarıdan başladığında, 2. bölmede P_1X_{11} 1. endüstrinin 1. endüstriden kullandığı girdinin parasal değerini ifade etmektedir. Aynı doğrultuda P_NX_{NN} n. endüstrinin n. endüstriden kullandığı girdinin parasal değerini belirtmektedir. 1. bölmede P_1C_1 hanhalklarının 1. endüstriden nihai tüketim değerini

gösterirken, P_1Z_1 özel sektörün 1. endüstriden yatırım amaçlı kullanım değerini ifade etmektedir. 3. bölmeye bakıldığında ise W_1L_1 1. endüstrinin temel girdi olarak kullandığı işgücüne yaptığı ödemeleri belirtmekte ve R_1K_1 de yine 1. endüstrinin üretim amaçlı kullandığı temel sermaye girdisine yaptığı ödemeleri göstermektedir.

Miktar ve denge fiyat sisteminden hareketle; ekonomide milli gelir eşitliği denklem (3.1)¹³,deki gibi ifade edilebilmektedir. Denklemin sol yanı harcamalar yoluyla milli gelire, sağ tarafı ise faktör gelirleri yolu ile milli gelire eşittir.

$$\sum_i (P_i C_i + P_i Z_i + P_i G_i) = \sum_j (W_j L_j + R_j K_j) \quad (3.1)$$

Tablodaki değişkenler;

X_i : i. endüstrinin fiziki çıktı (üretim) miktarı

P_i : i. endüstride üretilen malın fiyatı

$P_i X_i$: i. endüstride üretilen çıktının değeri (TL)

X_{ij} : i. endüstrinin j. endüstriye verdiği i. çıktı miktarı

C_i : i. çıktının özel tüketim için kullanılan miktarı

Z_i : i. çıktının özel yatırım için kullanılan miktarı

G_i : i. çıktının tüketim ve yatırım için kullanılan kamu nihai kullanım miktarı

L_j : j. endüstride kullanılan toplam işgücü miktarı (işgünü)

K_j : j. endüstride kullanılan toplam sermaye miktarı

W_j : j. endüstride iş gücü fiyatı (TL/gün)

R_j : j. endüstride sermayenin fiyatı

Denklem (3.2)'de ise temel girdi-çıkıtı modelinin matris yöntemiyle çözümünü ifade etmede kullanılan formül gösterilmektedir. Söz konusu denklemden üretim vektörü çekilerek girdi katsayıları matrisi ve nihai talep vektörü cinsinden elde edilen yeni denklem (3.3)'de ifade edilmektedir. Söz konusu denklemde çıktı vektörü (X), birim matris (I) ile çarpılıp eşitliğin sol tarafı X parantezine alındığında denklem (3.4) elde edilmektedir.

$$X = AX + Y_0 \quad (3.2)$$

X= Çıktı vektörü (üretim)

A= Girdi katsayıları matrisi (teknoloji matrisi)

Y= Talep vektörü

$$X - AX = Y_0 \quad (3.3)$$

¹³ (3.1) no'lu denklem ve bu denklemle ilgili belirtilen değişkenler ile, (3.2), (3.3), (3.4) ve (3.5) no'lu denklemler Aydoğuş (1999)'dan aynen adapte edilmiştir.

$$(I - A)X = Y_0 \quad (3.4)$$

Denklem (3.4)'ün her iki yanı $(I-A)^{-1}$ Leontief Ters Matris ile çarpılırsa denge çıktı çözüm denklemi;

$$X = (I - A)^{-1}Y_0 \quad (3.5)$$

şeklinde ifade edilir.

Temel girdi-çıktı modelinin genel çözümünü ifade etmede kullanılan denklem (3.5)'deki gibidir. Söz konusu denklem, üretim teknolojisi (A) veri iken, dışsal olarak belirlenmiş bir nihai talep vektörüne (Y_0) karşılık gelen çıktı (üretim) vektörünü belirlemektedir (Aydoğuş, 1999: 21-38).

Girdi-Çıktı tablolarından girdi katsayılarının hesaplanma şekli ise denklem (3.6)'da gösterilmektedir. Girdi katsayıları Tablo 3.1'den;

$$a_{11} = \frac{P_1 X_{11}}{P_1 X_1} \rightarrow a_{11} = \frac{X_{11}}{X_1} \quad (3.6)$$

şeklinde hesaplanabilir. Denklem (3.6)'da X_1 , 1.endüstrinin toplam üretimini gösterirken; X_{11} , 1. endüstrinin yine 1. endüstriden olan girdi talebini göstermektedir. Girdi katsayıları matrisi ($a_{11}, a_{12} \dots$), belli bir döneme ait üretim yapısını ve endüstrilerin birbirlerine sağladıkları mal ve hizmet akımını göstermekte ve girdi katsayıları matrisinden oluşan tablo (A), sütunlardaki her bir endüstrinin aldığı girdi miktarı, katma değerinde dahil olduğu sütunun sonundaki toplam girdi miktarına oranlanarak elde edilmektedir (İlhan, 2008: 35-36).

Girdi katsayıları da elde edildikten sonra denge çıktı çözüm denklemi için matris notasyonları (3.7)'de gösterilmektedir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \dots & a_{1i} \dots a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots & a_{2i} \dots a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{ni} \dots a_{nn} \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad (3.7)$$

Bu matrisler denklem (3.5)'te yerine konulduğunda ise denklem (3.8) elde edilmektedir.

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1 - a_{11}) & -a_{12} & -a_{1i} \dots \dots \dots -a_{1n} \\ -a_{21} & (1 - a_{22}) & -a_{2i} \dots \dots \dots -a_{2n} \\ -a_{i1} & -a_{i2} & (1 - a_{ii}) \dots \dots \dots a_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ -a_{n1} & -a_{n2} & -a_{ni} \dots \dots (1 - a_{nn}) \end{bmatrix}^{-1} * \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad (3.8)$$

Nihai olarak ekonomide nihai talep unsurlarından birisi üzerine gelecek dışsal bir şokun arz etkisi matris ifadesiyle denklem (3.8)'de olduğu gibi gösterilmektedir (Pyatt ve Round, 1979: 856).

3.1.3. İstihdam Çoğaltanları¹⁴

Genel olarak Leontief ters matris kullanılarak yapılan matris operasyonlarında çoğaltanlar başlangıç ve toplam etki arasındaki farklardan doğmaktadır. Toplam etkiler doğrudan (direkt) ve dolaylı (endirekt) etkiler olarak ifade edilmekte (basit çoğaltanlar) ve burada hanehalklarına açık bir Leontief ters matris kullanılmaktadır.

Basit hanehalkı istihdam çoğaltanı endüstriyel çıktı değerleri ile endüstriyel istihdam arasındaki ilişkiyi vermektedir.

$$E_j = \sum_{i=1}^n w_{n+1,i} \alpha_{ij} \quad (3.9)$$

Endüstriyel istihdam endüstriyel çıktı değerine bölünerek katsayılar elde edilmekte ve daha sonra bu katsayılar $(I - A)^{-1}$ ile çarpılarak çoğaltanlar elde edilmektedir. İstihdam çoğaltanı, 1 TL'lik endüstriyel çıktı için yaratılan istihdamı göstermektedir.

Toplam hanehalkı istihdam çoğaltanı hesaplanırken öncelikle matris hanehalkı sütun ve istihdam satırı ile genişletilmekte daha sonra endüstriyel istihdam endüstriyel çıktı değerine bölünerek katsayılar elde edilmekte ve daha sonra bu katsayılar toplam çıktı çoğaltanındaki $(I - A)^{-1}$ ile çarpılarak çoğaltanlar elde edilmektedir. Bu işlemlerde hanehalkı sütunu dışlanarak çoğaltan elde edilmesiyle de truncated toplam istihdam çoğaltanı elde edilmektedir. 1 TL'lik sektörel çıktı için yaratılan istihdamı göstermektedir.

$$\bar{E}_j = \sum_{i=1}^{n+1} w_{n+1,i} \bar{\alpha}_{ij} \quad (3.10)$$

Tip 1 ve Tip 2 İstihdam Çoğaltanlarından Tip 1 herhangi bir sektörde yaratılan her bir istihdam için ekonomi genelinde yaratılan toplam istihdamı göstermektedir.

$$W_j = \frac{E_j}{w_{n+1,j}} = \sum_{i=1}^n \frac{w_{n+1,i} \alpha_{ij}}{w_{n+1,j}} \quad (3.11)$$

Tip 2, tip 1'in truncated versiyonudur. Yani herhangi bir sektörde yaratılan her bir istihdam için ekonomi genelinde yaratılan toplam istihdamı göstermektedir (Gül, 2017: 164-167).

¹⁴ Çalışmada sadece istihdam çoğaltanları kullanıldığı için ona ilişkin derivasyonlar verilmektedir.

$$\bar{W}_j = \frac{\bar{E}_j}{w_{n+1,j}} = \sum_{i=1}^{n+1} \frac{w_{n+1,i} \bar{\alpha}_{ij}}{w_{n+1,j}} \quad (3.12)$$

3.2. Sosyal Hesaplar Matrisi: Tanımlar ve Çarpanlar

Sosyal hesaplar matrisi (SHM) bir ekonominin yapısal özelliklerini tablo haline getiren bir veri tabanı ve hesap sistemidir (Telli, 2004: 9). Sosyal hesaplar matrisinde bir ülkenin veya bir bölgenin belirli bir dönemdeki (genellikle bir yıl) ekonomik ve sosyal yapısına ilişkin bilgiler düzenlenerek bir arada gösterilmektedir. Farklı kaynaklardan gelen veriler tutarlı bir bütünü oluşturacak şekilde bir araya getirilmekte ve ülkedeki sosyoekonomik yapının bilgi verici durağan bir resmi ortaya konulmaktadır (Erten, 2009: 32). Sosyal hesaplar matrisiyle ulusal ekonominin hem makro hem de mikro dengeleri eşanlı bir biçimde yansıtılabilmekte ve ekonomideki üretim, tüketim, yatırım ve dış ticaret dengelerinin tutarlı bir sistem içerisinde birleştirilebilmesi sağlanmaktadır (Taşdoğan, 2009:103).

Standart bir SHM oluşturabilmek için bir ekonomi beş ayrı hesap kullanılarak tablolaştırılmaktadır. Bu hesapları; milli gelir istatistikleri, girdi-çıktı tabloları, fon akım tabloları, ödemeler dengesi hesapları ve milli bilanço hesapları oluşturmaktadır. Milli gelir ve milli hasıla istatistikleri, talep ve arz yönüyle ekonominin toplulaştırılmış formunu ortaya koymaktadır. Fon akım tabloları ise çeşitli ekonomik aktörlerin varlık ve yükümlülüklerindeki hareketlerden kaynaklanan ekonomi çapındaki para ve kredi akışlarını ifade etmektedir. Ödemeler dengesi hesapları milli ekonomi ve dış alem arasındaki mal, hizmet, faktör gelirleri ve sermaye alışverişini gösterirken, milli bilanço hesapları reel ya da nominal bazda servet dağılımını göstermektedir. Girdi-çıktı tabloları ile endüstrilerarası mal ve hizmet akımları ortaya konulmaktadır (Telli, 2004: 9-11). Aynı ekonomiye ait farklı ilişki ağlarını temsil eden bu hesaplar birbirleriyle yakın ilişki içerisinde bütünleyici bir sistemi oluşturmaktadır. Buna ilaveten, SHM girdi-çıktı analizinin bir uzantısı olarak değerlendirilebilmektedir (Taşdoğan, 2009: 104). Temelde çift girişli muhasebe sistemine dayanan SHM’de toplam kaynak (gelir) ve toplam kullanımın (gider) denkleştiği bir dizi hesap bir arada gösterilmektedir. Matriste bir hesap açısından gelir niteliğinde olan bir akım diğer bir hesap açısından gider niteliğindedir (Erten, 2009: 32-33). SHM’nin satırları mal ve hizmet satışından elde edilen gelirleri, sütunları ise mal ve hizmet alımı için yapılan harcamaları göstermektedir. Dolayısıyla SHM’nin her bir elemanı bulunduğu sıra için bir geliri ifade ederken bulunduğu sütun için ise bir harcamayı temsil etmektedir. Matristeki her elemanın geliri harcama ve tasarruf toplamına eşit olduğundan dolayı SHM’nin bütünü içinde satır ve sütunların toplamaları birbirine eşittir.

Böylelikle, Walras yasası gereği olarak, sistemdeki n hesap biriminden $(n-1)$ tanesi dengeye geldiğinde n . hesap biriminin de kendiliğinden dengeye geleceği varsayılmaktadır (Shoven ve Whalley, 1992: 38; Taşdoğan, 2009: 104).

Tablo 3.2 Açık Ekonomi İçin SHM

	1	2	3	4	5	
1. Üretim		C	G	I	X	Talep
2. Hanehalkı	Y					Özel Kesim Gel.
3. Kamu		T				Kamu Gel.
4. Sermaye		$S_{\text{özel}}$	S_{kamu}		$S_{\text{dış}}$	Tasarruflar
5. Dış Dünya	M					İthalat
	Toplam Arz	Özel Kesim Harc.	Kamu Harc.	Yatırım	Cari İşlemler	

Kaynak: Bussolo, M. vd., 2002: 6.

Tablo 3.2 ekonominin üretim, hanehalkı, kamu, sermaye ve dış alem olmak üzere beş hesaba ayrıştırılarak aralarındaki ilişkilerin açıklandığı bir sosyal hesaplar matrisini göstermektedir. Üretim hesabı t_{12} (C)'deki tüketim malı, t_{13} (G) kamu harcamaları, t_{14} (I) yatırım ve t_{14} (X)'deki ihraç malları satışından bir gelir elde etmektedir. Bu satışlardan elde edilen gelir t_{21} (Y)'de hanehalklarına ödenen geliri oluşturmakta ve bir kısmı da t_{51} (M) ithalata gitmektedir. Hanehalklarının gelirini oluşturan t_{21} (Y); t_{12} (C) özel kesim tüketimi, t_{32} (T) vergi ödemeleri ve t_{42} ($S_{\text{özel}}$) tasarruf hesabına dağıtılmaktadır. Nihai olarak, toplam tasarrufları oluşturan t_{42} ($S_{\text{özel}}$), t_{43} (S_{kamu}) ve t_{45} ($S_{\text{dış}}$) hesapları, t_{14} (I)'de yatırım malları talebine aktarılarak makroekonomik sistemin harcama ve gelir akımları kapatılmaktadır (Harris, 2002: 2-3).

$$Y + M = C + G + I + X \quad (\text{GSMH}) \quad (3.13)$$

$$C + T + S_{\text{özel}} = Y \quad (\text{Yurtiçi Gelir}) \quad (3.14)$$

$$G + S_{\text{kamu}} = T \quad (\text{Kamu Dengesi}) \quad (3.15)$$

$$I = S_{\text{özel}} + S_{\text{kamu}} + S_{\text{dış}} \quad (\text{Yatırım-Tasarruf}) \quad (3.16)$$

$$X + S_{\text{dış}} = M \quad (\text{Dış Denge}) \quad (3.17)$$

3.2.1. Temel Hesaplar ve Türkiye için 2014 Yılı Sosyal Hesaplar Matrisi

SHM yapısı en basit haliyle dışa açık bir ekonomi açısından altı temel hesap başlığıyla gösterilmektedir. Bu hesaplar üretim faaliyetleri, mal ve hizmetler, üretim faktörleri, ekonomik kurumlar, birikim faaliyetleri ve dış âlem hesaplarıdır. SHM, yurtiçinde yapılan

üretimin gösterildiği üretim faaliyetleri hesabıyla, toplam yurt içi talep olarak adlandırılan mal ve hizmetleri gösteren mal ve hizmetler hesabını ayırtmaktadır. Basit bir girdi-çıktı tablosu yapısında ayrıştırılmadan toplam arz ve toplam talep olarak ifade edilen bu yapının, SHM’nden ayrıştırılarak gösterilmesi üretim faaliyetleri ve yurt içi talebin dış alemde kaynaklanan ithalat arzı ve ihracat talebiyle olan ilişkilerinin tam ve doğru bir şekilde modellenmesi açısından son derece önem taşımaktadır (Erten, 2009: 33). Tablo 3.3 açık bir ekonomi için makro SHM ve hesap tanımlarını göstermektedir.

2014 yılı makro SHM oluşturulurken 6 tane temel hesap kullanılmıştır:

- üretim aktiviteleri hesabı,
- mallar hesabı,
- üretim faktörleri (işgücü ve sermaye) hesabı,
- kurumlar (firmalar, hanehalkları ve kamu) hesabı,
- sermaye (özel tasarruflar ve kamu yatırımları) hesabı ve
- dış dünya hesabı.

Üretim Aktiviteleri Hesabı

Bu hesap, ekonomide üretim faaliyetlerinde bulunan sektörleri ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerini göstermektedir. Söz konusu hesabın sütunu harcamalar hesabı olarak tanımlanmakta ve ara girdi kullanımı, ücret ve sermaye gelirleri ile üretim üzerindeki vergileri içermektedir. Hesabın satırı ise üretici sektörlerin gelirini temsil etmekte ve yurt içi mal arzı, ihracat sübvansiyonu ve mal ve hizmet ihracatını göstermektedir. Üretim aktivitelerinin hem kendi hem de diğer hesaplarla ilişkisinde veri tabanı olarak 2012 yılı Girdi-Çıktı tablosu esas alınmıştır.

Üretim aktiviteleri hesabının sütununda bulunan ara girdi kullanımı değeri TÜİK’in kurumsal sektör hesapları¹⁵ tablosunda yer alan toplam ara girdi değerinden hanehalkı girdi kullanımına ait ara girdi değerinin çıkarılmasıyla elde edilmiştir. Ücret gelirleri ile üretim üzerindeki vergiler verisi TÜİK’e ait “gelir yöntemiyle GSYH” hesaplarından elde edilmiştir. Sermaye geliri verisi ise hesaplanarak elde edilmiştir. Bunun için öncelikle işletme artığı hesaplanmıştır. Aşağıda gösterilen işletme artığı formülünde, GSYH verisi TÜİK veri tabanına ait “harcamalar yöntemiyle GSYH (Cari Fiyatlarla)” hesabından; üretim ve ithalat vergileri ile sübvansiyon verisi de aynı veri tabanına ait “genel devlet ana bileşenleri” hesaplarından elde edilmiştir. Sabit sermaye tüketimi ile işgücü ödemeleri ise yine TÜİK’e ait

¹⁵ http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1052 (erişim tarihi: 15/01/2017).

“gelir yöntemiyle GSYH” hesaplarından elde edilmiştir. Elde edilen bu verilerle işletme artığı hesaplandıktan sonra aşağıda gösterilen formül ile sermaye geliri verisi elde edilmiştir.

İşletme Artığı = GSYH - Üretim ve İthalat Vergileri (Dolaylı Vergiler - Üretim ve İthalat Sübvansiyonları) – Sabit Sermaye Tüketimi – İşgücüne Yapılan Ödemeler

Sermaye Geliri = Sabit Sermaye Tüketimi + İşletme Artığı

Üretim aktiviteleri hesabının satırını oluşturan kalemlerden biri olan mal ve hizmet ihracatı verisi de yine sırasıyla TÜİK veri tabanına ait “harcamalar yöntemiyle GSYH (cari fiyatlarla)” hesabından alınmıştır. Yurt içi arz verisi ise üretim aktiviteleri hesabının sütun toplamından ihracat sübvansiyonu ile mal ve hizmet ihracatı verisi düşülerek elde edilmiştir.

Tablo 3.3 Makro Sosyal Hesaplar Matrisi Yapısı

	Aktiviteler		Mallar	Üretim faktörleri		Kurumlar			Sermaye hesabı		Dış dünya	TOPLAM
				İşgücü	Sermaye	Firmalar	Hanehalkları	Kamu sektörü	Özel tasarruflar	Kamu yatırımları		
Aktiviteler			Yurtiçi Arz					İhracat Sübvansiyonu			Mal ve Hizmet İhracatı	Toplam Arz
Mallar		Ara Girdi Kullanımı					Özel Tüketim	Kamu Tüketimi	Özel Yatırım Harc.	Kamu Yatırım Harc.		Toplam Talep
Üretim faktörleri	İşgücü	Ücret Gelirleri										İşgücü Gelirleri
	Sermaye	Sermaye Gelirleri										Sermaye Gelirleri
Kurumlar	Firmalar				Sermaye Geliri			Üretim teşviki+iç borç faizi			Firmalar döviz gelirleri	Firma Gelirleri
	Hanehalkları			İşgücü Geliri		Firmalardan hanehalkına kar transferi		Transferler			İşçi geliri	Hanehalkı Gelirleri
	Kamu sektörü	Üretim üzerindeki vergiler	Tüketim Üzerindeki Vergi Gelirleri			Kurumlar vergisi+SGK prim gelirleri+Kamu faktör gelirleri	Vergi dışı gelir+gelir vergisi				Karşılıksız Transferler	Kamu Gelirleri
Sermaye hesabı	Özel tasarruflar						Özel Tasarruf					Özel Tasarruf
	Kamu yatırımları							Kamu Tasarrufu	Özel Tasarruf Fazlası		Dış Kaynak	Kamu Tasarrufu
Dış dünya			Mal ve Hizmet İthalatı			Yurt dışına kar transferi+özel sektör dış borç faizi		Kamu Dış Borç Faizi				Dış Alem Gideri
TOPLAM		Üretim Maliyeti	Toplam Kaynak	İşgücü Maliyeti	Sermaye Maliyeti	Firma Harcamaları	Hanehalkı Harcamaları	Kamu Harcamaları	Özel Yatırımlar	Kamu Yatırımları	Dış Alem Geliri	

Kaynak: Telli, 2004: 23; Taşdoğan, 2009: 115.

Mallar Hesabı

Mal hesabının sütunu üretilmiş olan malların hangi kaynaklardan elde edildiğini, satırı ise söz konusu malların hangi kesimler tarafından talep edildiğini göstermektedir. Mal hesabının harcama sütunu yurt içi arz, ithalat vergileri (ürün üzerindeki vergiler) ile mal ve hizmet ithalatından oluşmaktadır. Satırı ise ara girdi kullanımı, özel ve kamu tüketimi ile özel ve kamu yatırım harcamalarından oluşmaktadır. Buna ek olarak mallar hesabının satır ve sütunları 15 üretim aktivitesine yeniden ayrıştırılmıştır (bk. Ek 4).

Tablo 3.4 Harcama Yöntemiyle GSYH 2014 (Bin TL)

HARCAMALAR YÖNTEMİYLE GSYH		Veri kaynağı
GSYH	1.748.167.817	TÜİK**
A. Tüketim (Toplam)	1.472.519.889	TÜİK**
Özel	1.263.582.341	
Kamu	208.937.548	Kalkınma Bak.*
B. Toplam Yatırım (Sabit Ser.+ Stok Değ.)	349.830.525	TÜİK**
1. Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumu	351.847.291	TÜİK**
Özel	271.414.181	TÜİK
Kamu	80.433.110	Kalkınma Bak.*
2. Stok Değişimleri	-2.016.766	TÜİK**
Özel	-5.943.517	
Kamu	3.926.751	Kalkınma Bak.*
C. Mal ve Hizmet İhracatı	487.473.113	TÜİK**
D. Mal ve Hizmet İthalatı	561.655.711	TÜİK**
Dış Denge (X-M)	-74.182.598	

Kaynak: * <http://www.kalkinma.gov.tr/Pages> (erişim tarihi: 20.01.2017)

** http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1105 (erişim tarihi: 20.01.2017)

Toplam tüketim ve toplam yatırım verisi TÜİK veri tabanına ait 1998 bazlı “harcamalar yöntemiyle GSYH (cari fiyatlarla)” hesabından alınmıştır. Toplam tüketim ve toplam yatırım içindeki kamu tüketimi ve kamu yatırımı Kalkınma Bakanlığı’na ait “kamu kesimi genel dengesi” hesabından elde edilmiştir. Kamu tüketimi için yine aynı hesaptaki “cari giderler” verisi kullanılmıştır. Özel tüketim ve özel yatırım değerleri ise toplam tüketim ve toplam yatırım verisinden kamu kesimine ait aynı hesaplar düşülerek elde edilmiştir.

Tablo 3.5 Gelir Yöntemiyle GSYH 2014 (Bin TL)

GELİR YÖNTEMİYLE GSYH		Veri kaynağı
GSYH	1.748.167.817	TÜİK*
Üretim ve İthalat Vergileri (Dolaylı vergiler)	256.444.232	TÜİK**
Sabit Sermaye Tüketimi	297.304.279	TÜİK***
İşgücü Ödemeleri	590.557.989	TÜİK***
İşletme Artığı	626.904.303	

Kaynak: *http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1105 (erişim tarihi: 20.01.2017)

**http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1107 (erişim tarihi: 20.01.2017)

***http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1108 (erişim tarihi: 20.01.2017).

Yurt içi arz verisi ile ara girdi kullanımı verisinin elde edilişi “üretim aktiviteleri hesabı” bölümünde açıklanmıştır.

Üretim Faktörleri Hesabı

Üretim faktörleri hesabı işgücü ve sermaye hesabı olmak üzere iki alt gruba ayrıştırılmıştır. İlgili alt hesapların sütunu söz konusu üretim faktörlerine yapılan harcamaları gösterirken satırı ise ilgili üretim faktörlerinden elde edilen gelirleri göstermektedir. İşgücü ve sermaye hesabının sütunu işgücü ve sermayeye yapılan ödemelerden oluşmaktadır. Aynı hesapların satırları ise işgücü ve sermayeden elde edilen gelirleri göstermektedir. İşgücü ve sermaye faktörlerine ilişkin verilerin elde edilişi “üretim aktiviteleri hesabı” bölümünde açıklanmıştır.

Kurumlar Hesabı

Kurumlar hesabı firmalar, hanehalkları ve kamu sektörü olmak üzere üç alt gruba ayrıştırılmıştır. Firmalar hesabının sütunu firmaların harcamalarını göstermekte ve firmalardan hanehalkına kar transferi, firmalardan kamuya ödenen kurumlar vergisi, SGK prim ödemeleri ve kamu faktör gelirleri ile firmalardan dış dünyaya ödenen yurt dışına kar transferi ile özel sektör dış borç faizi ödemelerinden oluşmaktadır. Satırı ise, sermaye geliri, kamudan alınan transferler ve firmaların yurt dışından elde ettiği döviz gelirlerinden oluşmaktadır. Firmalar hesabının sütununu oluşturan kalemlerden biri olan firmalardan hanehalkına kar transferi verisi firma dengesi tablosundan elde edilmiştir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6 Firmalar Hesabı Dengesi 2014 (Bin TL)

FİRMA DENGESİ		Veri kaynağı
1) Firma Gelirleri	971.205.301	
Sermaye Gelirleri	924.208.582	
Üretim Teşviki	1.852.171	Kalkınma Bak. **

İç Borç Faiz Ödemeleri	40.808.332	Maliye Bak.****
Firmaların Döviz Gelirleri	4.336.216	TÜİK*
2) Firma Harcamaları	130.478.738	
Kurumlar Vergisi	40.755.914	TÜİK*
SGK Prim Ödemeleri	18.602.594	TÜİK*
Kamu Faktör Gelirleri	55.772.230	Kalkınma Bak.**
Özel Sektör Dış Borç Faizi	10.942.000	TCMB***
Firmalar Kar Transferi	4.406.000	TCMB***
3)Hanehalkına Net Kar transferi (1-2)	840.726.563	

Kaynak: *http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1052 (erişim tarihi: 15.01.2017).

**<http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/EkonomikSosyalGostergeler.aspx> (erişim tarihi: 15.01.2017).

***<http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR> (erişim tarihi: 15.01.2017)

****<https://www.muhasibat.gov.tr/ontent/genel-yonetim-mali-istatistikleri?tabId=1> (erişim tarihi: 15.01.2017)

Firmalardan kamuya ödenen kurumlar vergisi ve SGK prim ödemeleri ayrı ayrı TÜİK veri tabanına ait “kurumsal sektör hesapları” verilerinden elde edilmiştir. Söz konusu hesaplardaki “mali şirketler” ve “mali olmayan şirketler” hesaplarına ait “gelir vergisi” ödemelerinin toplanmasıyla kurumlar vergisi miktarı bulunmuştur. SGK prim ödemeleri ise yine kurumsal sektör hesabından “mali şirketler ve “mali olmayan şirketler” hesaplarına ait “net hayat dışı sigorta primleri” ile “hayat dışı sigorta tazminatları” verilerinin toplanmasıyla elde edilmiştir. Kamu faktör gelirleri verisi Kalkınma Bakanlığı veri tabanına ait “kamu kesimi genel dengesi” hesabından elde edilmiştir. Yurt dışına firmalar kar transferi verisi olarak Merkez Bankası Ödemeler Bilançosu hesabında yer alan “doğrudan yatırım” verisi alınmış ve söz konusu veri 2014 yılına ait ortalama dolar kuru¹⁶ ile çarpılarak TL’ye çevrilmiştir¹⁷. Özel sektör dış borç faiz ödemesi verisi ise yine TCMB ödemeler bilançosu hesabında yer alan gelir dengesi başlığının diğer yatırımlar alt başlığında “kısa vade” ve “uzun vade” faiz gideri verilerinden faydalanılarak hesaplanmıştır. Uzun vade başlığı altındaki merkez bankası, bankalar ve diğer sektörler kalemleri ile kısa vade kalemi toplanarak özel sektör dış borç faiz ödemesi elde edilmiştir. Daha sonra ise yine elde edilen toplam 2014 yılı ortalama dolar kuru ile çarpılarak TL’ye dönüştürülmüştür¹⁸.

Firmalar satırını oluşturan kalemlerden sermaye gelirleri verisinin elde edilişi daha önce ilgili bölümlerde açıklanmıştır. Kamudan alınan transferler kalemi, üretim teşvikleri ve

¹⁶ 2014 yılı ortalama dolar kuru 2,1879 TL olarak alınmıştır <http://www.tcmb.gov.tr> (erişim tarihi 15/01/2017).

¹⁷ Doğrudan yatırım verisi=2014 mn \$

2014 mn \$ *2,1879 = 4406,4 mn TL

¹⁸Merkez bankası = 14 mn \$

Bankalar = 937 mn \$

Diğer sektörler = 2736 mn \$

Kısa vade = 1314 mn \$

Toplam = 5001 mn \$ x 2,1879 = 10941,688 mn TL

kamu kesimi iç borç faiz gelirlerinden oluşmaktadır. Üretim teşvikleri olarak Kalkınma Bakanlığı resmi sitesinden elde edilen “KİT’lerin görev zararları” verisi kullanılmıştır. İç borç faizi verisi Maliye Bakanlığı genel bütçe hesaplarından, döviz gelirleri verisi ise TÜİK veri tabanına ait “kurumsal sektör hesapları”nda yer alan “şirketlerin dağıtılmış gelirleri” alt başlığından elde edilmiştir.

Hanehalkı hesabının sütunu özel tüketim harcamaları, kamuya ödenen gelir vergisi ve vergi dışı normal gelir ile özel tasarruflardan oluşmaktadır. Satırını ise işgücü geliri, firmalardan ve kamudan transferler ile dış dünyadan işçi gelirleri oluşturmaktadır.

Tablo 3.7 Hanehalkı Hesabı Dengesi 2014 (Bin TL)

HANEHALKI DENGESİ		Veri kaynağı
1)Hanehalkı Gelirleri	1.591.792.756	
Ücretler	590.557.989	
Firmadan Hanehalkına Kar transferi	840.726.563	
SGK Ödemeleri	141.710.439	
İşçi Gelirleri	18.797.765	TCMB*
2) Hanehalkı Harcamaları	1.591.792.756	
Özel Tüketim	1.263.582.341	
Gelir Vergisi	70.030.567	TÜİK**
Vergi Dışı Normal Gelir	32.377.197	Kalkınma Bak.***
Özel Tasarruf	225.802.650	

Kaynak: *<http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR> (erişim tarihi: 20.01.2017).

** http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1052 (erişim tarihi: 15.01.2017).

***<http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/EkonomikSosyalGostergeler.aspx>. (erişim tarihi: 20.01.2017).

İşçi gelirleri, Merkez Bankası ödemeler bilançosundan elde edilen, “net transit ticaret geliri”, “inşaat hizmetleri geliri”, “yatırım geliri”, “doğrudan yatırım geliri”, faiz geliri”, “işçi geliri” ve “diğer kişisel transferler” verilerinin toplamı alınarak elde edilmiştir. Ödemeler bilançosu tablosundan elde edilen toplam değer, 2014 yılı ortalama döviz kuru ile TL olarak hesaplanmıştır. Gelir vergisi ise, “kurumsal sektör hesapları”ndan elde edilmiştir. Özel tasarruf verisine ulaşmak için öncelikle kamu harcanabilir geliri elde edilmiştir. Bunun için ilk önce TÜİK’e ait “kurumsal sektör hesapları”ndan elde edilen “dolaylı ve dolaysız vergiler” ile Kalkınma Bakanlığı “kamu kesimi genel dengesi” hesabından elde edilen “vergi dışı normal gelir” ve “faktör gelirleri” toplanmıştır. Daha sonra bu toplamdan yine aynı kamu kesimi genel dengesi hesabından elde edilen gider kalemleri olan “fonlar” ve “cari transferler” düşülmüştür. Kamu harcanabilir gelir elde edildikten sonra ise bu veriden kamu tüketimi verisi düşülerek kamu tasarrufu elde edilmiştir.

Kamu Harcanabilir Gelir = Dolaylı ve Dolaysız Vergiler + Vergi Dışı Normal Gelir + Faktör Gelirleri – Fonlar ve Cari Transferler

Kamu Tasarrufu = Kamu Harcanabilir Gelir – Kamu Tüketimi

Özel harcanabilir gelir ise toplam GSYH'dan kamu harcanabilir gelirin düşülmesiyle elde edilmiştir. Daha sonra özel harcanabilir gelirden özel tüketim harcaması verisi çıkarılarak özel tasarruf verisine ulaşılmıştır.

Özel Harcanabilir Gelir = GSYH – Kamu Harcanabilir Gelir

Özel Tasarruf = Özel Harcanabilir Gelir – Özel Tüketim Harcaması

Milli Gelirin Kullanımı=Kamu Harcanabilir Gelir + Özel Harcanabilir Gelir

Tablo 3.8 Milli Gelirin Kullanımı 2014 (Bin TL)

GSYH	1.748.167.817
A. Kamu Harcanabilir Gelir	258.782.825
Kamu Tük.	208.937.548
Kamu Tas.	49.845.277
B. Özel Harcanabilir Gelir	1.489.384.992
Özel Tük.	1.263.582.341
Özel Tas.	225.802.650
Kamu Tas.-Yatırım Farkı	-34.514.584
Özel Tas.- Yatırım Farkı	-39.668.014
Dış Kaynak	-74.182.598

Kaynak: İlgili bölümlerde ve yukarıdaki tablolarda açıklanmıştır.

Kamu sektörü hesabının sütunu kamu tüketimi, firmalara yapılan transferler (üretim teşviki ve iç borç faiz ödemeleri), kamu tasarrufu ve kamu dış borç faiz ödemelerinden oluşmaktadır. Satırı ise, üretim ve ithalat vergileri, kurumlar vergisi, SGK prim gelirleri, kamu faktör gelirleri, gelir vergisi, vergi dışı normal gelir ve yurt dışından transferlerden oluşmaktadır. Kamu kesimi dış borç faiz ödemesi verisi Maliye Bakanlığı genel bütçe hesaplarından elde edilmiştir. Yurt dışından transferler verisi için ise Merkez Bankası ödemeler bilançosu ayrıntılı sunumunda ikincil gelir dengesi başlığı altındaki “genel hükümet” kalemi alınmıştır. Daha sonra bu miktar 2014 yılına ait ortalama dolar kuru ile çarpılarak 2014 yılı için yurt dışından kamuya transfer verisi elde edilmiştir¹⁹. Diğer verilerin elde edilişi ve kaynakları yukarıda ilgili bölümlerde açıklanmıştır. İlgili veriler kullanılarak ekonominin 2014 yılı kamu kesimi genel dengesi Tablo 3.9’da gösterilmektedir.

¹⁹(475 mn \$ x 2.1879 = 1039.25 mn TL).

Tablo 3.9 Kamu Kesimi Dengesi 2014 (Bin TL)

1) KAMU HARCAMALARI	451.978.748
A. Kamu Tüketimi	208.937.548
B. Cari Transferler	242.321.443
Hanehalkına Transferler	141.710.439
Firmalara Transferler (Üretim Teşviki+İç Borç Faiz Ödemesi)	42.660.503
Dış Dünyaya Transferler (Dış Borç Faiz Ödemeleri)	8.824.981
C. Kamu Tasarrufları	49.845.277
2) KAMU GELİRLERİ	451.978.748
A. Dolaylı Vergiler	256.444.232
Üretim Vergileri	14.155.765
İthalat Vergileri	219.245.481
B. Dolaysız Vergiler	110.786.481
Gelir Vergisi	70.030.567
Kurumlar Vergisi	40.755.914
C. SGK Prim Gelirleri	18.602.594
D. Vergi Dışı Normal Gelir	32.377.197
E. Faktör Gelirleri	55.772.230
F. Dış Dünya'dan Kamuya Transferler	1.039.000

Kaynak: İlgili bölümlerde ve yukarıdaki tablolarda açıklanmıştır.

Sermaye Hesabı

Özel tasarruflar hesabının sütunu özel yatırım harcamaları ile özel tasarruf fazlasından oluşurken; satırı özel tasarruflardan oluşmaktadır. Kamu yatırımları hesabının sütunu kamu yatırım harcamalarından oluşmaktadır. Satırı ise kamu tasarrufu ve özel tasarruf fazlasını göstermektedir.

Dış Dünya

Dış dünya hesabı sütunu mal ve hizmet ihracatı, firmalar döviz gelirleri, işçi gelirleri ve yurt dışından kamuya transferlerden oluşmaktadır. Satırı ise mal ve hizmet ithalatı, yurt dışına kar transferi, özel sektör dış borç faizi ödemeleri ve kamu dış borç faiz gelirlerinden oluşmaktadır. Hesapların elde edilişi ve kaynakları yukarıda ilgili bölümlerde açıklanmıştır.

Tablo 3.10 Dış Dünya Dengesi 2014 (Bin TL)

1) Dış Dünyadan Gelirler	511.646.094
Mal ve Hizmet İhracatı	487.473.113
İşçi Gelirleri	18.797.765
Firmaların Döviz Gelirleri	4.336.216
Kamuya Net Karşılıksız Transferler	1.039.000
2) Dış Dünyaya Ödemeler	585.828.692
Mal ve Hizmet İthalatı	561.655.711
Özel Sektör Dış Borç Faiz Ödemesi	10.942.000

Kamu Dış Borç Faiz Ödemesi	8.824.981
Firmalar Kar Transferi	4.406.000
3) Dış Kaynak (2-1)	74.182.598

Kaynak: İlgili bölümlerde ve yukarıdaki tablolarda açıklanmıştır.

Tablo 3.11 Türkiye için 2014 yılı verileriyle hazırlanmış makro sosyal hesaplar matrisini göstermektedir.

Mikro Sosyal Hesaplar Matrisini oluştururken 2012 yılı I-O değerleri teknoloji matrisi değiştirilmeden 2014 yılına güncellenmiş ve sektörler 15 sektörde toplulaştırılmıştır. İlgili tablo ekler bölümünde yer almaktadır (bk. Ek 1).



Tablo 3.11 2014 Yılı Sosyal Hesaplar Matrisi

BİN TL		Aktiviteler	Mallar	Üretim faktörleri		Kurumlar			Sermaye hesabı		Dış dünya	TOPLAM
				İşgücü	Sermaye	Firmalar	Hanehalkları	Kamu sektörü	Özel tasarruflar	Kamu yatırımları		
Aktiviteler			2.913.234.618					23.042.986			487.473.113	3.423.750.718
Mallar		1.894.828.382					1.263.582.341	208.937.548	265.470.664	84.359.861		3.717.178.797
Üretim faktörleri	İşgücü	590.557.989										590.557.989
	Sermaye	924.208.582										924.208.582
Kurumlar	Firmalar				924.208.582			42.934.391			4.336.216	971.479.189
	Hanehalkları			590.557.989		840.726.563		141.710.439			18.797.765	1.591.792.756
	Kamu sektörü	14.155.765	242.288.467			115.404.626	102.407.764				1.039.000	475.295.622
Sermaye hesabı	Özel tasarruflar						225.802.650					225.802.650
	Kamu yatırımları							49.845.277	-39.668.014		74.182.598	84.359.861
Dış dünya			561.655.711			15.348.000		8.824.981				585.828.692
TOPLAM		3.423.750.718	3.717.178.797	590.557.989	924.208.582	971.479.189	1.591.792.756	475.295.622	225.802.650	84.359.861	585.828.692	

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

3.2.2. Sosyal Hesaplar Matrisi Gelir Çarpan Modeli

Sosyal hesaplar matrisi kullanılırken, matrisin çarpan katsayıları²⁰ hesaplanarak, bir politika analiz aracına dönüştürülmektedir. Matrisin çarpan katsayıları, girdi-çıktı çarpan katsayıları hesaplarına, SHM'lerin üretim faaliyetleri, mallar, üretim faktörleri, hanehalkları, firmalar, sermaye, kamu ve dış alem ana hesaplarına ait çarpan katsayılarının entegre edilmesi ile elde edilmektedir. Girdi-çıktı tablolarına yönelik olarak kullanılan hesaplama teknikleri SHM'nin özünü oluşturmaktadır. Dolayısıyla genelleştirilmiş Leontief yöntemi kullanılarak Leontief girdi-çıktı modelinin çeşitli formülasyonları SHM çatısı içerisinde ifade edilmektedir (Alarcon, 1991: 9).

SHM bir genel denge veri sistemi içerisinde farklı hesaplar arasındaki karşılıklı ilişkileri tanımlayan bir ekonomik sistemi temsil ederken, bu özelliği ile sabit fiyat varsayımı ve arz-talep fazlasının olmadığı bir durumdan hareketle politika analizleri için alternatif bir model özelliği taşımaktadır. Modelde analiz edilmek istenen politikalara göre içsel ve dışsal hesaplar oluşturulmaktadır. Dışsal hesaplara yapılan bir dışsal şokun içsel hesaplar olarak tanımlanan ekonomik sisteme olan etkileri gelir çarpan analizi ile değerlendirilmektedir (Defourny ve Thorbecke, 1984: 111-113).

Tablo 3.12 bir makro SHM'nin toplulaştırılmış halini ve modelin oluşturulabilmesi için gerekli olan içsel ve dışsal değişkenleri gösterilmektedir. Tabloda SHM'nin içerdiği çeşitli akımlar değişik notasyonlarla ifade edilmektedir. T_{ij} ile gösterilen hücreler içsel (endojen) hesapları temsil etmektedir. Bu hücrelerde, j harcamaları gerçekleştiren iktisadi ajanı veya harcamaların kaynaklandığı birimi ifade ederken, i bu harcamalardan doğan gelirden yararlanan iktisadi ajanı ya da bu harcamaların gelir olarak transfer edildiği birimi göstermektedir. Dışsal (egzojen) hesaplar ise kamu, sermaye ve dış dünya hesaplarından oluşmaktadır. İçsel hesaplar olarak tanımlanan harcamalar gelirdeki değişimlerden doğrudan etkilenmekte; dışsal olarak tanımlanan harcamalar ise gelirden bağımsız olmaktadır (Defourny ve Thorbecke, 1984: 113).

²⁰ Bu başlık altında yer alan tüm SHM matris çoğaltanları Alarcon (1991), Pyatt ve Round (1979) ve Stone (1985)'den adapte edilmiştir.

Tablo 3.12 SHM’de Bulunan İçsel ve Dışsal Hesap Tanımları

				HARCAMALAR					
				İçsel (endojen) hesaplar				Dışsal (egzojen) hesaplar	TOPLAM
				Üretim Aktiviteleri	Mallar	Üretim Faktörleri	Kurumlar (Firmalar ve Hanehalkı)	Kamu+Sermaye+Dış Dünya	
				1	2	3	4	5	
GELİRLER	İçsel (endojen) hesaplar	Üretim Aktiviteleri	1	0	T12	0	0	X1	Y1
		Mallar	2	T21	0	0	0	X2	Y2
		Üretim Faktörleri	3	T31	0	0	0	X3	Y3
		Kurumlar (Firmalar ve Hanehalkı)	4	0	0	T43	T44	X4	Y4
	Dışsal (egzojen) hesaplar	Kamu+Sermaye +Dış Dünya	5	L1	L2	L3	L4		
		TOPLAM	6	Yj1	Yj2	Yj3	Yj4		

Kaynak: Defourny, I. ve E. Thorbecke (1984:113)’den adapte edilmiştir.

- Tablo 3.12’de, Y_{j1} , Y_{j2} , Y_{j3} , Y_{j4} sırasıyla üretim faaliyetleri, mallardan elde edilen gelirler, faktör gelirleri ve hane halkı gelirlerini göstermektedir.
- X_1 , X_2 , X_3 ve X_4 ile dışsal hesaplara yapılan ilaveler belirtilirken; L_1 , L_2 , L_3 ve L_4 hücreleri ile bu ilavelere karşılık gelen sızıntılar ifade edilmektedir.
- Y_1 , Y_2 , Y_3 , Y_4 ise $y = T_{ij} + x_i$ dışsal ve içsel hesapların toplamını temsil etmektedir.
- Nihai mal talebini ifade eden T_{12} hücresine yapılacak olan dışsal bir şok üretim faktörlerini ve hanehalklarının faktörlerden elde ettiği geliri etkilemektedir. Örneğin, X_1 hesabından nihai mal talebine (T_{12}) yapılan dışsal bir şok önce üretim faktörleri hesabını (T_{31}) etkilemekte ve faktör kullanımındaki artış da hanehalklarının faktör gelirlerini (T_{43}) artırmaktadır. Buna ek olarak hanehalklarının gelirindeki artış hanehalklarının mal talebi (T_{24}) üzerinden ikinci kez nihai mal talebini (T_{12}) etkilemektedir.
- X_2 hesabından yapılan bir kamu transferi şoku T_{21} (ara girdi malı talebi) üzerinden üretim faktörleri hesabını (T_{31}) etkilemekte ve faktör kullanımındaki artış da hanehalklarının faktör gelirlerini (T_{43}) artırmaktadır.

A_{ij} matrisini elde etmek için, Tablo 3.12’deki içsel hesaplar (T_{ij}) sütunu bunlara karşılık gelen sütun toplamlarına bölünmektedir. Burada Y_j her bir içsel hesabın sütun

toplamlarını ifade etmektedir. Böylece içsel hesaplar için ortalama harcama eğilimini temsil eden A matrisi eşitlik (3.19)'daki gibi gösterilmektedir.

$$A_{ij} = T_{ij} Y_j^{-1} \quad (3.18)$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} & 0 & 0 \\ A_{23} & 0 & 0 & A_{24} \\ A_{31} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & A_{43} & A_{44} \end{bmatrix} \quad (3.19)$$

Eşitlik (3.18) yeniden düzenlendiğinde ,

$$A_{ij} Y_j = (T_{ij} Y_j^{-1}) Y_j \quad (3.20)$$

$$T_{ij} = A_{ij} Y_j \quad (3.21)$$

elde edilmektedir. İçsel ve dışsal hesapların toplamını temsil eden $y = T_{ij} + x_i$ denkleminde (3.21) numaralı denklem yerine yazıldığında (3.22) ve (3.23) no'lu eşitlikler elde edilmektedir.

$$\begin{aligned} A &= \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} & 0 & 0 \\ A_{23} & 0 & 0 & A_{24} \\ A_{31} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & A_{43} & A_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{j1} \\ Y_{j2} \\ Y_{j3} \\ Y_{j4} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} \\ M &= \\ F &= \\ HH &= \end{aligned} \quad (3.22)$$

$$Y = AY + X \quad (3.23)$$

Eşitlikte içsel hesapların toplam gelir vektörü Y ile, dışsal hesapların ilavelerini ise X ile gösterilmektedir. Burada her bir içsel hesabın toplam geliri, harcama katsayısına karşılık gelen gelirin çarpımına dışsal hesaplardan gelen gelirin ilave edilmesiyle hesaplanmaktadır. Denklem (3.23)'ün Y için çözülmesiyle,

$$X = (I - A)Y \quad (3.24)$$

$$(I - A)^{-1} (I - A)Y = (I - A)^{-1} X \quad (3.25)$$

$$Y = (I - A)^{-1} X \quad (3.26)$$

elde edilmektedir. Denklem (3.26)'da yer alan $(I - A)^{-1}$ SHM çarpan matrisi olarak tanımlanmaktadır. Bu şekilde dışsal olan hesapların içsel olan hesaplar üzerindeki etkisi değerlendirilebilmektedir (). Ayrıca (3.19) ile gösterilen A matrisi analiz edilmek istenen

politikalara göre alt hesaplara ayrıştırılmakta ve farklı çarpan etkileri hesaplanmaktadır. Söz konusu eşitlikte dört içsel hesabın olduğu A matrisi iki alt matrise ayrıştırılarak B ve C matrisleri elde edilmektedir.

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & A_{44} \end{bmatrix} \quad (3.27)$$

$$C = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} & 0 & 0 \\ A_{23} & 0 & 0 & A_{24} \\ A_{31} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & A_{43} & 0 \end{bmatrix} \quad (3.28)$$

$$(I - B)^{-1} = \begin{bmatrix} I & 0 & 0 & 0 \\ 0 & I & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I & 0 \\ 0 & 0 & 0 & (I - A_{44})^{-1} \end{bmatrix} \quad (3.29)$$

Denklem (3.23)'e A matrisi yerine (3.27) ve (3.28) matrisleri ilave edildiğinde;

$$Y = (B + C)Y + X \quad (3.30)$$

$$Y - BY = CY + X \quad (3.31)$$

$$Y(I - B) = CY + X \quad (3.32)$$

$$Y = (I - B)^{-1} CY + (I - B)^{-1} X \quad (3.33)$$

denklemleri elde edilmektedir.

(3.23) numaralı denklem, dört içsel hesabın olduğu SHM formatına uygun olarak, matris formunda yazıldığında eşitlik (3.34) elde edilmektedir.

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} & 0 & 0 \\ A_{23} & 0 & 0 & A_{24} \\ A_{31} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & (I - A_{44}) \cdot A_{43} & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} I & 0 & 0 & 0 \\ 0 & I & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I & 0 \\ 0 & 0 & 0 & (I - A_{44})^{-1} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{bmatrix} \quad (3.34)$$

(3.34)'teki eşitliğin sağ tarafındaki birinci matris içsel hesaplar arasındaki etkiyi ifade etmektedir. Örneğin, Tablo 3.12'ye göre hazırlanan matriste kurumlar sütunundaki bir hesaba dışsal hesaptan yapılan bir transferin kurumlar satırı üzerindeki etkisi söz konusu matriste

görülmektedir. Hesaplar arasındaki etkiyi gösteren bu matris, A^* olarak tanımlandığında ve (3.33) numaralı denklemde yerine konulduğunda denklem (3.37) elde edilmektedir.

$$A^* = (I - B)^{-1} C \quad (3.35)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & A_{12}^* & 0 & 0 \\ A_{21}^* & 0 & 0 & A_{24}^* \\ A_{31}^* & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & A_{43}^* & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} & 0 & 0 \\ A_{23} & 0 & 0 & A_{24} \\ A_{31} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & (I - A_{44}).A_{43} & 0 \end{bmatrix} \quad (3.36)$$

$$Y = A^* Y + (I - B)^{-1} X \quad (3.37)$$

Böylelikle denklem (3.37), dışsal hesaptan yapılan bir transfer ve içsel hesapta yarattığı etkinin toplamını vermektedir. Dışsal hesaptan gelen transferin içsel hesap üzerinden yarattığı net etkiyi hesaplayabilmek için (3.37) numaralı denklem yeniden düzenlendiğinde denklem (3.38) elde edilmektedir. Söz konusu denklemin matris formunda yazılımı ise denklem (3.39)'da gösterilmektedir.

$$A^* Y = Y - (I - B)^{-1} X \quad (3.38)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & A_{12}^* & 0 & 0 \\ A_{21}^* & 0 & 0 & A_{24}^* \\ A_{31}^* & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & A_{43}^* & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} I & 0 & 0 & 0 \\ 0 & I & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I & 0 \\ 0 & 0 & 0 & (I - A_{44})^{-1} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{bmatrix} \quad (3.39)$$

(3.37) numaralı denklem birinci içsel değişken için elde edilmektedir. Tablo 3.12'den yola çıkarak SHM'de dört tane içsel değişken kullanıldığı varsayılmaktadır. Burada birinci içsel değişken olarak tanımlanan hesap kurumları temsil eden satırda yer almaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi içsel değişkenlerden birinde ortaya çıkan etki diğer değişkenlere de yansımaktadır. Dolayısıyla hanehalklarına yapılan bir transferin mallar, üretim aktiviteleri ve üretim faktörleri üzerindeki etkilerini tespit edebilmek için (3.37) numaralı denklemin her iki tarafı A^* ile çarpılmakta ve her içsel değişken için hesaplanan denkleme içsel değişken sayısı kadar çarpma işlemi devam ettirilmektedir. Böylelikle ikinci içsel değişken için elde edilen denklem (3.40)'da gösterilmektedir.

$$A^* Y = A^* A^* Y + A^* (I - B)^{-1} X \quad (3.40)$$

(3.40) numaralı denklemde $A^* Y$ yerine birinci içsel değişken için hesaplanan $A^* Y = Y - (I - B)^{-1} X$ konulup düzenlendiğinde,

$$Y = A^{*2}Y + ((I + A^*)(I - B)^{-1})X \quad (3.41)$$

denklemini elde edilmektedir. Denklem (3.41) diğer içsel değişkenler için A^* ile tekrar çarpılarak üçüncü içsel değişken için işlemler tekrarlandığında elde edilen eşitlik denklem (3.42) ile gösterilmektedir.

$$A^*Y = A^*A^{*2}Y + A^*((I + A^*)(I - B)^{-1})X \quad (3.42)$$

Denklem (3.42)'de A^*Y yerine $A^*Y = Y - (I - B)^{-1}X$ yazılıp düzenlendiğinde,

$$Y = A^{*3}Y + (I + A^* + A^{*2})(I - B)^{-1}X \quad (3.43)$$

denklemini elde edilmektedir. (3.43) numaralı denklem A^* ile tekrar çarpılarak dördüncü içsel değişken için işlemler tekrarlandığında ise elde edilen eşitlik (3.44) ile ifade edilmektedir.

$$A^*Y = A^*A^{*3}Y + A^*((I + A^* + A^{*2})(I - B)^{-1}X) \quad (3.44)$$

Yine (3.44) numaralı denklemde A^*Y yerine $A^*Y = Y - (I - B)^{-1}X$ yazılıp düzenlendiğinde,

$$Y = (I - A^{*4})^{-1} \cdot (I + A^* + A^{*2} + A^{*3}) \cdot (I - B)^{-1}X \quad (3.45)$$

elde edilmektedir.

Nihai olarak, (3.45) numaralı denklemde kapalı döngü çarpan matrisi: $M_3 = (I - A^{*4})^{-1}$; açık döngü çarpan matrisi: $M_2 = (I + A^* + A^{*2} + A^{*3})$; direkt transfer çarpan matrisi: $M_1 = (I - B)^{-1}X$ olarak ifade edilmektedir. Elde edilen bu eşitlikler, Tablo 3.12'deki hesaplar üzerinden değerlendirildiğinde, mallar sütunundaki A_{12} 'ye dışsal hesaptan bir ilave yapıldığında ortaya çıkan etki direkt transfer etkisi olarak kabul edilirken, söz konusu transferin üretim faktörleri hesabında A_{31} 'i etkilemesine açık döngü etkisi denilmektedir. Buna ilaveten, üretim faktörleri hesabındaki bir değişiklik hanehalklarının faktör gelirlerini (A_{43}), hanehalklarının gelirindeki artış hanehalklarının mal talebini (A_{24}) ve tekrar mallar hesabını (A_{12}) etkileyerek kapalı döngü etkisi ortaya çıkarmaktadır. Denklem (3.45)'de yer alan kapalı döngü, açık döngü ve transfer etkileri birikimli etkiler olarak tanımlanmıştır. Bu etkilerin ayrıştırılmış şeklinin ifade edildiği denklemler,

$$Y = M_3 \cdot M_2 \cdot M_1 \quad (3.46)$$

$$M = M_3 \cdot M_2 \cdot M_1 \quad (3.47)$$

$$M = I + (M_1 - I) + (M_2 M_1 - M_1) + (M_3 M_2 M_1 - M_2 M_1) \quad (3.48)$$

$$M = I + N_1 + N_2 + N_3 \quad (3.49)$$

Denklem (3.49)'da, I dışsal olarak yapılan ilaveleri, N_1 net transfer etkisini ifade etmekte ve herhangi bir içsel hesaba dışsal hesaptan gelen bir ilavenin birikimli etkisini göstermektedir. Aynı denklemde, açık döngü çarpan etkisini gösteren N_2 , bir içsel hesaba yapılan ilavenin bir başka içsel hesap üzerindeki etkisini temsil etmektedir. N_3 ile ifade edilen kapalı döngü çarpan etkisi ise bir içsel hesaba yapılan ilavenin diğer hesapları etkileyerek tekrar başlangıçtaki hesaba olan etkisini göstermektedir (Alarcon, 1991: 47-50; Pyatt ve Round, 1979: 856-857).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

AMPİRİK ANALİZ

Türkiye Aralık 2015’de yapılan 21. Taraflar Konferansı’nda, 195 ülkenin katılımıyla kabul edilen ve 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe giren Paris Antlaşması öncesinde ulusal bazda sera gazı emisyon azaltım hedefini Ulusal Katkı Beyanı²¹ (INDC) ile açıklamıştır (Yeldan vd., 2016: 19). Söz konusu belge, mevcut ekonomik büyüme hedefleri ve enerji kullanım miktarına ilişkin varsayımların sürdüğü durumda, 2030 yılında salımı öngörülen 1.175 milyon ton CO₂ eşdeğeri sera gazının %21 oranında azaltılarak yaklaşık 929 milyon ton CO₂ eşdeğerine indirilmesinin hedeflendiğini açıklamaktadır. Böylelikle Türkiye, Paris Konferansı’nda öngörülen 2030 yılına kadar küresel ölçekte en fazla 2⁰C ısınma hedefini de tutturmayı amaçlamaktadır. Türkiye Ulusal Katkı Beyanı’nda öngördüğü sera gazı emisyonlarına yönelik hedeflerine ulaşırken ekonomik büyüme hedefleri ve politikalarını da göz önünde bulundurmalıdır. Bu doğrultuda dikkate alınması gereken önemli bir ekonomik hedef Onuncu Kalkınma Planı’nda 2014-2018 dönemine ilişkin olarak belirlenmiş olan genel ekonomik büyüme hedefidir. Anılan dönem için reel GSYH’da ortalama %5,5 oranında bir artış öngörülmüş, 2017-2018 yılı için ise %5,9’luk bir büyüme hedeflenmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, 2013: 63).

Tablo 4.1 Türkiye’nin Büyüme Hedefleri

	2018	2014-2018
Büyüme (%)	5,9	5,5
GSYH (1998 Fiyatlarıyla, Milyar TL)	159,7	5,5
GSYH (Cari, Milyar TL)	2.535,2	10,2
GSYH (Cari, Milyar Dolar)	1.285,5	8,6
Nüfus (Yıl Ortası, Milyon Kişi)	80,4	1,1
Kişi Başına GSYH (Cari, Dolar)	15.996,0	7,4

Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, 2013: 63.

Dikkate alınması gereken diğer bir hedef de Enerji Verimliliği Strateji Belgesi²² ile belirlenmiş ve 2023 yılına kadar enerji yoğunluğunun en az %20 oranında azaltılması hedeflenmiştir. Onuncu Kalkınma Planı tahminlerine göre, 2018 yılı itibariyle birincil enerji talebi hedefi 154.000 BTEP ve elektrik enerjisi talebi 341.000 GWH olarak belirlenirken;

²¹https://www.csb.gov.tr/db/turkce/editordosya/The_INDC_of_TURKEY_v_15_19_30-TR.pdf (erişim tarihi: 01.02.2017).

²²http://www.eie.gov.tr/verimlilik/document/Energy_Efficiency_Strategy_Paper.pdf (erişim tarihi: 23.01.2017).

doğal gazın ve yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payları sırasıyla % 41 ve %29 olarak hedeflenmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, 2013: 103).

Tablo 4.2 Türkiye'nin Enerji Sektörü Hedefleri

	2013	2018
Birincil Enerji Talebi (BTEP)	123.600	154.000
Elektrik Enerjisi Talebi (GWh)	255.000	341.000
Kişi Başı Birincil Enerji Tüketimi (TEP/kişi)	1,62	1,92
Kişi Başı Elektrik Enerjisi Tüketimi (kWh/kişi)	3.351	4.241
Doğal Gazın Elektrik Üretimindeki Payı (%)	43	41
Yenilenebilir Kaynakların Elektrik Üretimindeki Payı (%)	27,7	29
Elektrik Kurulu Gücü (MW)	58.500	78.000
Enerji Yoğunluğu (TEP/1000 Dolar)	0,27	0,24

Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, 2013: 103.

Yukarıda anılan çeşitli taahhütler ve hedefler birlikte değerlendirildiğinde ortaya çelişkili bir durum çıkmaktadır. Çelişki, ekonomik büyüme hedefleri ile tutarlı enerji kullanımının Türkiye'nin Paris Konferansı taahhütlerini yerine getirmesini zorlaştırmasından doğmaktadır. Bir başka ifade ile Paris Konferansı taahhütlerini yerine getirecek enerji kullanımı ekonomik büyüme hedeflerine ulaşılmasını zorlaştırmaktadır. Çalışmada gerçekleştirilen ampirik analizlerin odak noktası bu çelişkinin varlığını/yokluğunu göstermektir. Analizler yoluyla incelenecek birinci argüman; Türkiye'nin Paris Konferansı taahhütlerini yerine getirdiği durumda ekonomik büyüme hedefine ulaşamayacağı argümanıdır. Bu argüman Onuncu Kalkınma Planı'nın son yılı olan 2018 yılı için değerlendirilmektedir. Argümanı değerlendirebilmek için öngörülen politika değişikliği karbon vergisi uygulaması ve enerji ikamesi uygulamasıdır.

Analizler yoluyla değerlendirilecek ikinci argüman (birinci argümanın doğruluğu ortaya koyulduğu takdirde); sera gazı emisyonlarına ilişkin hedef tutturulurken ortaya çıkan ekonomik küçülmenin, doğrudan gelir transferi politikası ile ortadan kaldırılabileceği argümanıdır²³. Analizlerde doğrudan transferler iki farklı kanaldan yapılmaktadır. Birincisi kamu sektöründen hanehalkı nihai mal talebini arttırmak üzere yapılırken, ikincisi kamu sektöründen firmaların üretimini arttırmak üzere yapılmıştır.

Senaryo analizleri ve sıralaması şu şekilde hazırlanmıştır: birinci senaryoda emisyon azaltımı amaçlı karbon vergisi tüm endüstrilere uygulanırken, ikinci senaryoda bu vergi en çok salım yapan üç endüstriye uygulanmıştır. Her iki senaryoda da toplanan karbon vergisi alternatif iki kanaldan ekonomiye enjekte edilmiştir. Üçüncü senaryoda emisyon azaltımı

²³ Doğrudan gelir transferi ile toplanan karbon vergisinin farklı kanallardan ekonomiye enjekte edilmesi kastedilmektedir.

enerji ikamesi ile yapılmış ve Paris Konferansı hedefine uyum tespit edilmiştir. Dördüncü senaryoda enerji ikamesi ve karbon vergisi birlikte uygulanmış, toplanan vergi yine alternatif iki kanaldan ekonomiye enjekte edilmiştir. Burada senaryo analizleri için başlama noktası ekonomiye sera gazı emisyonlarına yönelik bir şokun verilmesidir.

4.1. Senaryo 1: Endüstrilerin Kirlilik Payına Göre Karbon Vergisi Uygulaması

Bu senaryoda, tüm endüstrilere toplam sera gazı salımları içindeki paylarına göre bir karbon vergisi uygulanarak sera gazı emisyonlarının 2018 yılı hedefine ulaşması amaçlanmaktadır. Aşamalar; 2018 yılı sera gazı emisyon hedefinin saptanması; emisyon azalım miktarının endüstrilere dağıtılması; endüstriyel bazda uygulanacak karbon vergilerinin saptanması; ekonomik büyümenin/küçülmenin hesaplanması; alternatif gelir transferi uygulamalarının etki analizidir.

Türkiye'nin Paris Konferansı öncesinde sunduğu Ulusal Katkı Beyanı'nda 2030 yılında 1.175 milyon ton olarak öngörülen sera gazı CO₂ eşdeğeri salımlarının %21 azaltımla 928.3 mn tona çekilmesi hedeflenmiştir. Söz konusu Beyan toplam sera gazı emisyonlarında yıllık ortalama %6,3 oranında bir artış öngörmüştür. Bu bilgiler ışığında ve Türkiye'nin 2014 yılı gerçekleşen toplam sera gazı emisyon hacmi baz alınarak öncelikle, 2018 yılı için azaltım taahhüdünün olmadığı ve azaltım taahhüdünün olduğu durumdaki sera gazı emisyonu hesaplanmıştır (Tablo 4.3: sırasıyla 581,7 ve 535,5 milyon ton CO₂e). Tablo 4.3'de gösterilen 2018 yılı için hedeflenen toplam sera gazı emisyon azaltım miktarı endüstrilerin toplam sera gazı emisyon payları²⁴ kullanılarak endüstrilere dağıtılmıştır²⁵ (Tablo 4.4). Daha sonra her bir endüstride öngörülen emisyon azaltımını sağlayacak üretim düşüşü, endüstrilerde birim üretim değerine düşen sera gazı salım katsayıları kullanılarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4).

Tablo 4.3 Türkiye'nin Taahhüt Öncesi ve Sonrası Toplam Sera Gazı Emisyon Değerleri

Mn. Ton CO ₂ e	2018	2030
Toplam Sera gazı Emisyonları (Baz Senaryo) (taahhüt öncesi)	581,7**	1.175,0*
Paris Konferansı Toplam Sera Gazı Emisyon Hedefi (taahhüt sonrası)	535,5**	928,3*
Toplam Sera Gazı Emisyon Azaltım Hedefi	46,7**	246,7*

Kaynak: *<https://www.csb.gov.tr>. (erişim tarihi: 01.02.2017).

**Yazar tarafından hesaplanmıştır.

²⁴Endüstrilere göre emisyon payları yüzdesi ekler bölümünde verilmiştir (bk. Ek 5). Endüstriyel emisyon payları hesaplanırken WIOD tablolarından elde edilen endüstriyel emisyon verileri kullanılmıştır (bk. Ek 6). Ek 6'daki 2009 yılına ait endüstriyel emisyon verileri 15 endüstride toplulaştırılmış ve 15 endüstrinin emisyon yüzde payları bulunmuştur. Daha sonra 2014 yılı toplam sera gazı emisyonları miktarı her bir endüstriye ait söz konusu emisyon yüzde payları kullanılarak endüstrilere dağıtılmış ve 2014 yılı endüstriyel emisyon payları elde edilmiştir.

²⁵Endüstriyel emisyon payları hedef emisyon miktarı ile çarpılmıştır.

Tablo 4.4 Endüstrilere Göre Azaltılması Gereken Emisyon ve Üretim Miktarı

	Birim Üretim Başına Emisyon (ton/TL)	Endüstriyel Emisyon Azaltım Gereksinimi (Mn. Ton)	Gerekli Üretim Değeri Azalışı (Mn. TL)
Tarım, Orman ve Balıkçılık	0,00027	3,67	13.631
Madencilik ve Taş ocaklığı	0,00017	0,22	1.346
Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	0,00060	1,64	2.724
Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	0,00046	0,82	1.784
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	0,00298	1,69	567
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	0,00078	7,79	9.933
Ana Metaller	0,00188	1,76	939
Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	0,00236	0,23	97
Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	0,00185	0,44	237
Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	0,00095	0,37	389
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	0,00127	17,23	13.564
İnşaatlar ve İnşaat İşleri	0,00002	1,95	82.286
Taşımacılık ve Depolama	0,00006	6,02	99.310
Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	0,00000	0,80	295.536
Hizmet	0,00001	2,08	201.636
Toplam		46,7	723.978

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Bir sonraki aşamada endüstri bazında azalması gereken üretim değeri ve her bir endüstri için hesaplanan vergi-üretim esneklik²⁶ katsayıları kullanılarak gerekli üretim azalışını verecek karbon vergisi miktarı bulunmuştur (Tablo 4.5).

²⁶Vergi-üretim esnekliği hesaplanırken TÜİK 2002-2012 girdi-çıktı tabloları 15 sektörde toplulaştırılmış ve bu yıllara ait endüstri bazında vergi ve arz verisi arasındaki esneklik katsayıları bulunmuştur.

2012 net vergi ve sübvansiyonlar (Y_1)

2002 net vergi ve sübvansiyonlar (Y_2)

2012 üretim değeri (X_1)

2002 üretim değeri (X_2)

Vergi-üretim esneklik katsayısı: $\epsilon_{vü} = \frac{\% \Delta(X_1 - X_2)}{\% \Delta(Y_1 - Y_2)} * \frac{(Y_1 - Y_2)/2}{(X_1 - X_2)/2}$

Tablo 4.5 Endüstrilere Göre Vergi-Üretim Esneklikleri ve Uygulanması Gereken Vergi Miktarları

	Vergi Esneklik Katsayıları	Karbon Vergisi Miktarları (Mn. TL)	Endüstriyel Karbon Vergisi Miktarının Endüstriyel Vergi Yüğü İçindeki % Payı (ürün + üretim üzerindeki vergi)	Endüstriyel Karbon Vergisi Miktarlarının Toplam Karbon Vergisi İçindeki Payı (%)
Tarım, Orman ve Balıkçılık	0,369	76,41	18,65	0,342
Madencilik ve Taş ocakçılığı	1,186	35,71	2,59	0,160
Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	0,972	18,88	1,29	0,085
Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	0,766	21,01	0,82	0,094
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	0,920	75,05	1,40	0,336
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	0,744	491,01	8,00	2,200
Ana Metaller	0,777	78,63	1,73	0,352
Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	0,738	6,14	0,24	0,028
Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	0,739	8,77	0,45	0,039
Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	0,719	19,69	0,39	0,088
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	0,797	1.000,95	16,04	4,484
İnşaatlar ve İnşaat İşleri	1,005	3.204,29	44,33	14,355
Taşımacılık ve Depolama	0,889	4.709,82	27,24	21,100
Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	0,753	8.229,16	86,87	36,866
Hizmet	0,817	4.346,27	29,81	19,471
Toplam		22.321,80	25,89	100,000

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Endüstriyel bazda üretim azalışının (doğrudan etkiler) yaratacağı endüstriler arası etkileşim (dolaylı etkiler) sonuçları ve buradan doğan ekonomik küçülme etkisi girdi-çıktı matrisinin talep yönlü çözümü ile bulunmuştur. Ayrıca istihdam çarpanları²⁷ kullanılarak ekonomik küçülme sonrası endüstri bazında işgücüne yapılan ödemelerdeki azalış saptanmıştır. Doğrudan ve dolaylı etkiler Tablo 4.6'da verilmektedir.

²⁷ Endüstriyel istihdam çarpanları katsayı tablosu Ekler bölümünde yer almaktadır (bk. Ek 7). Bu veri Gül (2016)'dan elde edilmiştir.

Tablo 4.6 Üretim ve İşgücüne Yapılan Ödemelerde Daralma

Bin TL	Baz Senaryo* (ekonomi normal seyrinde büyüseydi)	Endüstriyel Üretim Azalışı (doğrudan etki)	Endüstriyel Üretim Azalışı (dolaylı etki)	İşgücüne Yapılan Ödemelerdeki Azalış
Tarım, Orman ve Balıkçılık	4.759.580	13.630.604	31.252.250	67.894
Madencilik ve Taş ocakçılığı	5.392.303	1.346.069	31.322.011	206.114
Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	6.839.937	2.723.610	25.937.765	214.507
Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	6.248.774	1.784.336	7.558.188	214.507
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	3.506.375	566.879	31.626.837	101.451
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	8.991.670	9.933.123	53.520.690	251.908
Ana Metaller	5.913.483	938.788	18.456.469	510.210
Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	3.673.781	97.170	4.399.423	278.870
Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	3.508.449	237.016	11.174.024	214.507
Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	9.220.704	388.751	23.567.080	394.540
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	8.517.048	13.564.362	53.042.088	101.451
İnşaatlar ve İnşaat İşleri	15.671.953	82.286.061	108.550.978	515.783
Taşımacılık ve Depolama	12.803.013	99.309.875	163.848.802	169.381
Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	16.432.551	295.535.519	339.980.641	301.241
Hizmet	38.967.499	201.635.708	331.351.223	263.217

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

*Baz senaryo değerleri, endüstrilere ait ortalama büyüme yüzdeleri kullanılarak hesaplanmıştır. Endüstriyel ortalama büyüme yüzdeleri WIOD veri tabanından elde edilen Türkiye’ye ait 2004-2014 yılı girdi-çıkış tablolarından yararlanılarak hesaplanmıştır. Söz konusu tablo 15 sektörde toplulaştırıldıktan sonra her bir endüstriye ortalama büyüme yüzdeleri hesaplanmıştır (bk. Ek 8).

Üretim azalışının en yüksek olduğu endüstriler “toptan, perakende ticaret ve konaklama” ile “hizmet” endüstrileridir. Üretim azalışının (doğrudan etki) en düşük olduğu endüstriler ise “motorlu kara taşıtları üretimi”, “orman ürünleri, kağıt ve mobilya” ve “metal, elektronik, optik ve diğer imalat” endüstrileridir. Endüstriler arası üretim azalışına bakıldığında ise (dolaylı etki) “motorlu kara taşıtları üretimi”, “tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler” ile “orman ürünleri, kağıt ve mobilya” endüstrilerinin en düşük üretim azalışlarına sahip endüstriler olduğu görülmektedir. Diğer yandan işgücüne yapılan ödemelerdeki azalış miktarlarına bakıldığında, söz konusu azalışın en yüksek olduğu endüstrilerin “inşaat ve inşaat işleri” ile “ana metaller” olduğu görülürken; işgücüne yapılan ödemelerdeki azalışın en düşük olduğu endüstrilerin “tarım, orman ve balıkçılık”, “kok ve

rafine petrol ürünleri”, “elektrik, gaz, su, arıtma ve altyapı” endüstrileri olduğu gözlenmektedir.

Bu aşamaya kadar gerçekleştirilen analizler Paris Konferansı çevresel hedefleri ile Onuncu Kalkınma Planı büyüme hedeflerinin çelişkili olduğunu ve birbirlerinin hedeflerinin aleyhine sonuçlar doğurduğunu göstermektedir. Böyle bir durumda ekonomik büyümenin tekrar sağlanabilmesi için alternatif gelir transferi politika uygulamalarının etki analizleri yapılmıştır. Daha açık bir ifade ile karbon vergisi ile genel bütçeye sağlanan ek gelir farklı kanallardan ekonomiye geri enjekte edilerek bunların etkileri analiz edilmektedir. Karbon vergilerinin ekonomiye iki alternatif yöntemle geri enjekte edilmesi öngörülmektedir: Birinci yöntem “kamu sektöründen hanehalkı nihai mal talebini arttırmak üzere yapılacak transfer”; ikinci yöntem ise “kamu sektöründen firmalara üretim yapmak üzere yapılacak transfer”dir. Bu transferlerin makroekonomik etkileri makro-SHM, endüstriyel etkileri ise mikro-SHM ile ortaya çıkarılmaktadır. Makro sonuçlarına Tablo 4.7’de değinilirken detaylı mikro sonuçlar Ekler bölümünde yer almaktadır (bk. Ek 9).

Tablo 4.7 Alternatif Gelir Transferi Etkileri-Senaryo 1

Bin TL		Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi
Gelir Transferi		22.321.803	22.321.803
Doğrudan Transfer Etkisi		17.494.087	22.321.803
Birincil Etkiler	Ara Mal Talebi	9.681.865	12.353.699
	İşgücü Talebi	3.017.531	3.850.257
	Sermaye Talebi	4.722.361	6.025.556
İkincil Etkiler	Ara Mal Talebi	4.199.415	5.358.297
	İşgücü Talebi	1.308.825	1.670.011
	Sermaye Talebi	2.048.278	2.613.526
Hanehalkı Geliri Etkisi		2.612.569	3.333.541
Hanehalkı Mal Talebi Etkisi		5.874.710	7.495.911
Toplam Çarpan Etkisi		33.465.554	42.700.799
Toplam Etki		50.887.310	64.930.311

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.7’de alternatif 2 geri dönüşüm politikasının sonuçları yer almaktadır. Birinci alternatifte 22.321.803 bin TL’lik bir kamu transferinin 17.494.087 bin TL’lik bir nihai mal

talep artışı yarattığı görülmektedir. Bu talep aynı zamanda 9.681.865 bin TL'lik ara girdi talebi, 3.017.531 bin TL'lik işgücü talebi ve 4.722.361 bin TL'lik sermaye talebi etkisi doğurmaktadır. Söz konusu ara girdi, işgücü ve sermaye talebi etkilerinin yarattığı ikincil etkiler (ara girdi talebi, işgücü talebi ve sermaye talebi etkisi) ise sırasıyla 4.199.415 bin TL, 1.308.825 bin TL ve 2.048.278 bin TL'dir. Diğer yandan birinci alternatif olarak uygulanan kamu transferi politikasının hanehalkı gelir etkisi 2.612.569 bin TL'dir. Söz konusu politikanın toplam yarattığı nihai etki ise 50.887.310 bin TL'dir.

İkinci alternatifte kamu sektörünün firmalara verdiği transfer 12.353.699 bin TL'lik ara girdi talebi, 3.850.257 bin TL'lik işgücü talebi ve 6.025.556 bin TL'lik sermaye talebi etkisi yaratmaktadır. Söz konusu ara girdi, işgücü ve sermaye talebi etkilerinin yarattığı ikincil etkiler (ara girdi talebi, işgücü talebi ve sermaye talebi etkisi) ise sırasıyla 5.358.297 bin TL, 1.670.011 bin TL ve 2.613.526 bin TL'dir. Diğer yandan bu geri dönüşüm alternatifi sonucunda yaratılan hanehalkı gelir etkisi 3.333.541 bin TL olarak tespit edilmiştir. Söz konusu transfer politikası ile yaratılan toplam etki 64.930.311 bin TL olarak saptanmıştır.

Tablo 4.8 Genel Ekonomik Büyüme Etkisi-Senaryo 1

		Yüzde (%)
Ekonomi Geneli Büyüme (Baz Senaryo)		4,42*
Ekonomi Geneli Daralma (Negatif Şok Sonrası)		-12,51*
Gelir Transferi Sonucu Büyüme Etkileri	Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	2,91*
	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi	3,71*
2018 Ekonomi Geneli Büyüme Hedefi		5,9**
2014-2018 Dönemi Ortalama Büyüme Hedefi		5,5**

Kaynak: *Yazar tarafından hesaplanmıştır.

**Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, 2013: 63.

Tüm endüstrilere kirlilik paylarına göre karbon vergisi uygulaması sonucu, karbon vergisinin ekonomi genelinde meydana getirdiği daralma etkisi %12,5'tir. Karbon vergisi gelirleri hanehalkı üzerinden nihai mal talebine yönlendirilerek ekonomiye geri döndürüldüğünde bu dönüşümün yarattığı ekonomi geneli büyüme etkisi %2,91; söz konusu vergi gelirleri firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde ise meydana gelen ekonomi geneli büyüme etkisi %3,71'dir (Tablo 4.8). Bu bulgulara göre, aynı büyüklükte bir kamu transferinin firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde toplam nihai gelirde daha fazla bir artış meydana getirdiği görülmektedir.

Birinci senaryonun geri dönüşüm alternatiflerinin endüstri bazında etkileri değerlendirildiğinde, her iki gelir transferinin yarattığı birincil etkilerin (ara girdi talebi, işgücü talebi ve sermaye talebi etkisi) en yüksek olduğu endüstrilerin "toptan, perakende ticaret, konaklama", "taşımacılık ve depolama", "hizmet" ve "inşaatlar ve inşaat işleri" endüstrileri olduğu saptanmıştır. Kamu transferinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği ilk geri dönüşüm seçeneğinde, "toptan, perakende ticaret, konaklama" ve "taşımacılık ve depolama" endüstrilerinde, hanehalkı nihai mal talebindeki artışın yarattığı ara girdi talebi etkisi sırasıyla 253.183 bin TL ve 64.889 bin TL iken; kamu transferinin firmalar üzerinden üretime yönlendirildiği ikinci geri dönüşüm seçeneğinde aynı endüstrilerdeki ara girdi talebi etkisi sırasıyla 279.494 bin TL ve 83.446 bin TL'dir. Diğer yandan her iki gelir transferi seçeneğinde, en düşük birincil etkilerin görüldüğü endüstriler "ana metaller" ve "motorlu kara taşıtları üretimi" endüstrileridir. Aynı endüstrilerde, ilk gelir transferi seçeneğinde, hanehalkı mal talebindeki artışın yarattığı ara girdi talebi etkisi sırasıyla 1.000 TL ve 3.000 TL; ikinci gelir transferi seçeneğinde firmaların yarattığı ara mal talebi artışının ara girdi talebi etkisi ise sırasıyla 3000 TL ve 11 bin TL'dir. Yine ilk gelir transferi seçeneğinde, en yüksek etkilerin görüldüğü "toptan, perakende ticaret, konaklama" ve "hizmet" endüstrilerinde, hanehalkı nihai mal talebindeki artışın yarattığı işgücü talebi etkisi sırasıyla 168.424 bin TL ve 92.584 bin TL; aynı endüstrilerde sermaye talebi etkisi ise sırasıyla 4.522.233 bin TL ve 2.485.912 bin TL'dir. İkinci gelir transferi seçeneğinde en yüksek etkilerin görüldüğü "toptan, perakende ticaret, konaklama" ve "taşımacılık ve depolama" endüstrilerinde, firmalar üzerinden yaratılan ara mal talebindeki artışın işgücü talebi etkisi sırasıyla 185.928 bin TL ve 106.413 bin TL; aynı endüstrilerde sermaye talebi etkisi ise sırasıyla 4.992.202 bin TL ve 2.857.206 bin TL'dir. Diğer yandan en düşük birincil etkilerin görüldüğü "motorlu kara taşıtları üretimi" ve "orman ürünleri, kağıt ve mobilya" endüstrilerinde, ilk gelir transferi seçeneğine göre, hanehalkı mal talebinin yarattığı işgücü talebi etkisi sırasıyla 44 bin TL ve 140 bin TL; ikinci alternatifte ise ara mal talebinin yarattığı işgücü talebi etkisi sırasıyla 139 bin TL ve 198 bin TL'dir. Söz konusu endüstrilerde sermaye talebi etkisinin de en düşük olduğu saptanmıştır. İlk gelir transferi seçeneğinde "motorlu kara taşıtları üretimi" ve "orman ürünleri, kağıt ve mobilya" endüstrilerinde sermaye talebi etkileri sırasıyla 1.175 bin TL ve 3.754 bin TL iken; ikinci seçenekte 3.725 bin TL ve 5.323 bin TL'dir (bk. Ek 9).

Ara girdi, işgücü ve sermaye talebi etkilerinin yarattığı ikincil etkiler değerlendirildiğinde, kamu transferinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği ilk gelir transferi seçeneğinde, ikincil etkilerin en yüksek olduğu endüstriler "toptan, perakende ticaret,

konaklama” ve “hizmet” endüstrileridir. Söz konusu endüstrilerde birincil etkilerin yarattığı ara girdi talebi etkisi sırasıyla 95.231 bin TL ve 54.568 bin TL; işgücü talebi etkisi sırasıyla 171.883 bin TL ve 94.486 bin TL; sermaye talebi etkisi ise sırasıyla 922.119 bin TL ve 506.897 bin TL’dir. İkincil etkilerin en düşük olduğu endüstriler ise “motorlu kara taşıtları üretimi”, “orman ürünleri, kağıt ve mobilya” ve “tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler” endüstrileridir. Hanehalkı nihai mal talebi artışının “motorlu kara taşıtları üretimi” ve “tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler” endüstrilerinde yarattığı ara girdi talebi etkisi sırasıyla 1000 TL ve 11 bin TL’dir. Yine aynı nihai mal talebi artışının işgücü talebi ve sermaye talebi etkilerinin en düşük olduğu endüstriler “motorlu kara taşıtları üretimi” ile “orman ürünleri, kağıt ve mobilya” endüstrileridir. Söz konusu endüstrilerdeki işgücü talebi etkisi sırasıyla 45 bin TL ve 143 bin TL; sermaye talebi etkisi ise sırasıyla 240 bin TL ve 765 bin TL’dir. Kamu transferinin firmalar üzerinden üretime yönlendirildiği ikinci gelir transferi seçeneğinde, söz konusu ara malı talebi artışının yarattığı ikincil etkilerin en yüksek olduğu endüstriler "toptan, perakende ticaret, konaklama", “hizmet”, “taşımacılık ve depolama” endüstrileridir. Ara girdi talebi etkisi en yüksek olan endüstriler "toptan, perakende ticaret, konaklama” ve “hizmet” endüstrileridir. Söz konusu endüstrilerdeki ara girdi talebi etkisi sırasıyla 105.128 bin TL ve 57.877 bin TL’dir. İşgücü ve sermaye talebi ikincil etkilerinin en yüksek olduğu endüstriler "toptan, perakende ticaret, konaklama” ve “taşımacılık ve depolama” endüstrileridir. Aynı endüstrilerde işgücü talebi etkisi sırasıyla 189.746 bin TL ve 108.598 bin TL iken; sermaye talebi etkisi 1.017.949 bin TL ve 582.607 bin TL’dir. İkincil etkilerin en düşük olduğu endüstriler ise “motorlu kara taşıtları üretimi” ve “orman ürünleri, kağıt ve mobilya” endüstrileridir. Söz konusu endüstrilerde ara girdi talebi etkisi sırasıyla 5.000 TL ve 17 bin TL; işgücü talebi etkisi sırasıyla 142 bin TL ve 202 bin TL; sermaye talebi etkisi ise sırasıyla 760 bin TL ve 1.085 bin TL’dir (bk. Ek 9).

Her iki gelir transferi seçeneğinin yarattığı hanehalkı gelir etkisinin en yüksek olduğu endüstriler “hizmet”, “toptan, perakende ticaret, konaklama” ve “taşımacılık ve depolama” endüstrileridir. Kamu transferi hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiğinde, söz konusu endüstrilerde meydana gelen hanehalkı gelir etkisi sırasıyla 98.873 bin TL, 79.125 bin TL ve 47.513 bin TL iken; kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde aynı endüstrilerde meydana gelen hanehalkı gelir etkisi ise sırasıyla 104.868 bin TL, 87.348 bin TL ve 61.101 bin TL’dir. Yine her iki transfer seçeneğinde de hanehalkı gelir etkisinin en düşük olduğu endüstriler “motorlu kara taşıtları üretimi” ve “orman ürünleri, kağıt ve mobilya” endüstrileridir. İlk transfer seçeneğinde, aynı endüstrilerdeki hanehalkı gelir etkisi sırasıyla 2.000 TL ve 21 bin TL iken; ikinci transfer seçeneğinde söz konusu endüstrilerdeki

hanehalkı gelir etkisi sırasıyla 5.000 TL ve 30 bin TL'dir. Diğer yandan yine iki gelir transferi seçeneğinin yarattığı hanehalkı mal talebi etkisinin en yüksek olduğu endüstrilerin “toptan, perakende ticaret, konaklama” ve “hizmet” endüstrileri olduğu saptanmıştır. Kamu transferi hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiğinde, söz konusu endüstrilerde meydana gelen hanehalkı mal talebi etkisi sırasıyla 428.376 bin TL ve 365.352 bin TL; kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde aynı endüstrilerde meydana gelen hanehalkı mal talebi etkisi sırasıyla 472.894 bin TL ve 387.507 bin TL'dir. Her iki gelir transferinde de hanehalkı mal talebi etkisinin en düşük olduğu endüstriler ise “motorlu kara taşıtları üretimi” ve “orman ürünleri, kağıt ve mobilya” endüstrileridir. İlk transfer seçeneğinde, aynı endüstrilerdeki hanehalkı mal talebi etkisi sırasıyla 9.000 TL ve 57 bin TL iken; ikinci transfer seçeneğinde söz konusu endüstrilerdeki hanehalkı mal talebi etkisi sırasıyla 29 bin TL ve 81 bin TL'dir (bk. Ek 9).

Gelir transferi seçeneklerinin endüstriyel bazda toplam gelir etkileri değerlendirildiğinde, kamu transferinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği ilk seçenekte, hanehalkı nihai mal talebindeki artışın yarattığı toplam gelir etkisinin en yüksek olduğu endüstrilerin sırasıyla “toptan, perakende ticaret, konaklama”, “hizmet” ve “inşaatlar ve inşaat işleri” endüstrileri olduğu saptanmıştır. Aynı miktar kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde yaratılan toplam gelirin en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla “toptan, perakende ticaret, konaklama”, “taşımacılık ve depolama” ve “hizmet” endüstrileridir. Her iki gelir transferi seçeneğinde de yaratılan gelirin en düşük olduğu endüstriler, “motorlu kara taşıtları üretimi” ve “orman ürünleri, kağıt ve mobilya” endüstrileridir (bk. Ek 9).

Tablo 4.9 Endüstrilere Göre Büyüme Etkileri-Senaryo 1

Yüzde (%)	Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi
Tarım, Orman ve Balıkçılık	0,16	0,21
Madencilik ve Taş ocaklığı	-0,01	-0,06
Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	0,02	0,02
Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	0,02	0,03
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	-0,26	-0,80
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	-3,62	-6,78
Ana Metaller	1,14	3,41
Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	0,01	0,02

Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	0,02	0,03
Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	0,02	0,03
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	4,42	5,38
İnşaatlar ve İnşaat İşleri	2,02	1,58
Taşımacılık ve Depolama	3,23	4,15
Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	3,86	4,26
Hizmet	1,11	1,18

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.9.'da alternatif gelir transferi seçenekleri sonucunda, endüstri bazında büyüme etkileri yüzde olarak verilmektedir. Tablodan her iki gelir transferi seçeneğinin yarattığı nihai gelir artışı en yüksek olan endüstrilerin sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “toptan, perakende ticaret, konaklama” ve “taşımacılık ve depolama” endüstrileri olduğu görülmektedir. Kamu transferinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği ilk alternatifte, söz konusu endüstrilerdeki gelir artışları sırasıyla %4,42, %3,86 ve %3,23’tür. Kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde, yine aynı endüstrilerdeki gelir artışları sırasıyla %5,38, %4,26 ve %4,15’tir. “Kimya, plastik ürünler, metalik olmayan mineraller”, “kok ve rafine petrol ürünleri” ve “madencilik ve taş ocakçılığı” endüstrilerinde meydana gelen büyüme etkilerinin ise her iki gelir transferi seçeneği sonucunda da negatif olduğu gözlenmektedir. Kamu transferi hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiğinde söz konusu endüstrilerdeki büyüme etkileri sırasıyla - %3,62, -%0,26 ve -%0,01 iken; kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde aynı endüstrilerdeki büyüme etkileri sırasıyla - %6,78, -0,80 ve -0,06’dır. Burada, negatif büyüme oranlarının zaten daralan endüstrilerin daralma oranında bir azalma olduğunu gösterdiğine dikkat edilmelidir.

4.2. Senaryo 2: Karbon Vergisinin Üç Yoğun Kirletici Endüstriye Uygulanması

Bu senaryoda en çok sera gazı emisyonu salan üç endüstriye toplam salım içindeki görece payları dikkate alınarak karbon vergisi uygulanmakta ve 2018 yılı salım hedefine (46,7 Mn ton CO₂ e) bu şekilde ulaşılmaya çalışılmaktadır. Yine uygulanan karbon vergisi gelirleri ekonomideki daralmayı azaltmak veya önlemek amacıyla Senaryo 1’de uygulanan iki alternatif yöntemle ekonomiye geri transfer edilmektedir.

Bu senaryoda üzerine odaklanılan endüstrilerin seçimi toplam emisyon içindeki payları dikkate alınarak yapılmıştır. Bu endüstrilerden “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı” ve “kimya, plastik ürünler, metalik olmayan mineraller” toplam içinde en çok emisyon payına sahip olan iki endüstridir (Tablo 4.10). Üçüncü endüstri olan “kok ve rafine petrol ürünleri” emisyon payı yüksek olmakla birlikte temel enerji endüstrisi olması sebebiyle ayrıca önem

taşımaktadır. İlk senaryodan farklı olarak azaltılması gereken emisyon miktarı sadece bu üç endüstriye pay edilmekte ama paylaşım yapılırken bu endüstrilerin toplam içindeki payı, emisyon hacimleri ve birbirlerine göre emisyon oranları dikkate alınmaktadır. Dolayısıyla, azaltılacak emisyon miktarı bu endüstrilere dağıtılırken endüstrilerin birbirleriyle emisyon hacmi cinsinden ilişkisi olabildiğince değişmemiştir. Tablo 4.10'da verilen emisyon azalım miktarlarını sağlayacak endüstriyel üretim azalışı 1. Senaryo'da olduğu gibi hesaplanmış ve sonuçlar yine Tablo 4.10'da verilmiştir. Bir sonraki aşamada vergi-üretim esneklikleri kullanılarak üç endüstri için karbon vergi oranları saptanmıştır (Tablo 4.11). Endüstriyel bazda üretim azalışının (doğrudan etkiler) yaratacağı endüstriler arası etkileşim (dolaylı etkiler) sonuçları ve buradan doğan ekonomik küçülme etkisi 1. Senaryoda olduğu gibi hesaplanmıştır. Tablo 4.12 bu sonuçları vermektedir.

Tablo 4.10 Endüstrilere Göre Azaltılması Gereken Emisyon ve Üretim Miktarı

	Birim Üretim Başına Emisyon (ton/TL)	Endüstrilerin Emisyon Payları (%)	Azaltılacak Emisyonun Endüstrilere Dağılımı (%)	Gerekli Üretim Değeri Azalışı (Mn. TL)
Kök ve Rafine Petrol Ürünleri	0,00298	3,62	3,04	1.020
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olm. Mineraller	0,00078	16,69	14,03	17.880
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	0,00127	36,89	29,63	23.331
Toplam		57,2	46,70	42.231

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.11 Endüstrilere Göre Vergi-Üretim Esneklikleri ve Uygulanması Gereken Vergi Miktarları

	Vergi Esneklik Katsayıları	Karbon Vergisi Miktarları (Mn. TL)	Endüstriyel Karbon Vergisi Miktarının Endüstriyel Vergi Yüğü İçindeki % Payı (ürün + üretim üzerindeki vergi)	Endüstriyel Karbon Vergisi Miktarlarının Toplam Karbon Vergisi İçindeki Payı (%)
Kök ve Rafine Petrol Ürünleri	0,920	135,09	0,003	4,929
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	0,744	883,82	0,014	32,250
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	0,797	1.721,64	0,028	62,821
Toplam		2.740,55	0,045	100

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Üretim azalışının en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma ve altyapı” ile “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” endüstrileridir. Üretim azalışının en düşük olduğu endüstriler “motorlu kara taşıtları üretimi” ve “gıda, içecekler ve tütün ürünleri” endüstrileridir. İşgücüne yapılan ödemeler değerlendirildiğinde, söz konusu azalışın en yüksek olduğu endüstrilerin “inşaat ve inşaat işleri” ile “ana metaller” olduğu saptanmıştır. İşgücüne yapılan ödemelerdeki azalışının en düşük olduğu endüstriler “tarım, orman ve balıkçılık”, “kok ve rafine petrol ürünleri” ve “elektrik, gaz, su, arıtma ve altyapı” endüstrileridir.

Tablo 4.12 Üretim ve İşgücüne Yapılan Ödemelerde Daralma

Bin TL	Baz Senaryo (ekonomi normal seyrinde büyüseydi)	Endüstriyel Üretim Azalışı (doğrudan etki)	Endüstriyel Üretim Azalışı (dolaylı etki)	İşgücüne Yapılan Ödemelerdeki Azalış
Tarım, Orman ve Balıkçılık	4.759.580	-	210.178	3.034
Madencilik ve Taş ocaklığı	5.392.303	-	8.599.561	9.212
Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	6.839.937	-	171.405	9.587
Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	6.248.774	-	212.288	9.587
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	3.506.375	1.020.383	1.945.855	4.534
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	8.991.670	17.879.622	23.989.979	11.258
Ana Metaller	5.913.483	-	479.913	22.802
Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	3.673.781	-	37.088	12.463
Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	3.508.449	-	359.984	9.587
Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	9.220.704	-	813.416	17.633
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	8.517.048	23.330.702	39.356.101	4.534
İnşaatlar ve İnşaat işleri	15.671.953	-	834.405	23.052
Taşımacılık ve Depolama	12.803.013	-	1.701.241	7.570
Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	16.432.551	-	1.672.386	13.463
Hizmet	38.967.499	-	3.529.098	11.764

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Senaryo 2 bulguları da birinci argümanın reddedilmediğini göstermekte ve böyle bir durumda ekonomik büyümenin tekrar sağlanabilmesi için alternatif gelir transferi politikası uygulamasının etki analizleri yapılmaktadır. Karbon vergilerinin 1. Senaryoda olduğu gibi

ekonomiye iki alternatif yöntemle geri enjekte edilmesi öngörülmektedir: “kamu sektöründen hanehalkı nihai mal talebini arttırmak üzere yapılacak transfer” ve “kamu sektöründen firmaların üretimini arttırmak üzere yapılacak transfer”. Bu transferlerin makroekonomik etkileri makro-SHM, endüstriyel etkileri ise mikro-SHM ile yapılmaktadır. Makro sonuçlara Tablo 4.13’de değinilirken mikro sonuçlar Ekler bölümünde yer almaktadır (bk. Ek 10).

Tablo 4.13 Alternatif Gelir Transferi Etkileri-Senaryo 2

Bin TL		Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi
Gelir Transferi		2.740.552	2.740.552
Doğrudan Transfer Etkisi		2.147.831	2.740.552
Birincil Etkiler	Ara Malı Talebi	1.188.688	1.516.721
	İşgücü Talebi	370.476	472.714
	Sermaye Talebi	579.786	739.786
İkincil Etkiler	Ara Malı Talebi	515.582	657.863
	İşgücü Talebi	160.690	205.035
	Sermaye Talebi	251.477	320.875
Hanehalkı Geliri Etkisi		320.757	409.274
Hanehalkı Mal Talebi Etkisi		721.266	920.308
Toplam Çarpan Etkisi		4.108.722	5.242.576
Toplam Etki		6.247.672	7.971.797

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.13’de iki gelir transferi politikasının sonuçları yer almaktadır. Birinci alternatifte, 2.740.552 bin TL’lik bir kamu transferinin 2.147.831 bin TL’lik bir nihai mal talebi artışı yarattığı görülmektedir. Bu talep aynı zamanda 1.188.688 bin TL’lik ara girdi talebi, 370.476 bin TL’lik işgücü talebi ve 579.786 bin TL’lik ise sermaye talebi etkisi doğurmaktadır. Söz konusu ara girdi, işgücü ve sermaye talebi etkilerinin yarattığı dolaylı etkiler ise sırasıyla 515.582 bin TL, 160.690 bin TL ve 251.477 bin TL’dir. Diğer yandan, hanehalkı nihai mal talebindeki artışın yarattığı hanehalkı gelir etkisi 320.757 bin TL, aynı artışın yarattığı hanehalkı mal talebi etkisi ise 721.266 bin TL’dir. Yaratılan toplam nihai gelir etkisi ise 6.247.672 bin TL’dir.

Kamu transferinin firmalar üzerinden üretime yönlendirildiği ikinci alternatifte, ara malı talebindeki artış 1.516.721 bin TL’lik ara girdi talebi, 472.714 bin TL’lik işgücü talebi ve 739.786 bin TL’lik sermaye talebi etkisi meydana getirmektedir. Söz konusu ara girdi, işgücü ve sermaye talebi etkilerinin yarattığı dolaylı etkiler ise sırasıyla, 657.863 bin TL, 205.035 bin TL ve 320.875 bin TL’dir. Diğer yandan bu transfer alternatifinin yarattığı hanehalkı gelir etkisi 409.274 bin TL, hanehalkı mal talebi etkisi ise 920.308 bin TL olarak tespit edilmiştir. Yaratılan toplam gelir artışı ise 7.971.797 bin TL olarak saptanmıştır (Tablo 4.13).

Tablo 4.14 Genel Ekonomik Büyüme Etkisi-Senaryo 2

		Yüzde (%)
Ekonomi Geneli Büyüme (Baz Senaryo)		4,42*
Ekonomi Geneli Daralma (Negatif Şok Sonrası)		-0,85*
Gelir Transferi Sonucu Büyüme Etkileri	Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	0,36*
	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi	0,46*
2018 Ekonomi Geneli Büyüme Hedefi		5,9**
2014-2018 Dönemi Ortalama Büyüme Hedefi		5,5**

Kaynak: *Yazar tarafından hesaplanmıştır.

** Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, 2013: 63.

Üç yoğun kirlletici endüstriye (“elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kimya, plastik ürünler, metalik olmayan mineraller”, “kok ve rafine petrol ürünleri”) karbon vergisi uygulaması sonucu, karbon vergisi uygulamasının ekonomi genelinde meydana getirdiği daralma etkisi %0,85’tir. Karbon vergisi gelirleri hanehalkı üzerinden nihai mal talebine yönlendirilerek ekonomiye geri döndürüldüğünde bu dönüşümün yarattığı ekonomi geneli büyüme etkisi %0,36; söz konusu vergi gelirleri firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde ise meydana gelen ekonomi geneli büyüme etkisi %0,46 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.14). Sonuç olarak, aynı büyüklükte bir kamu transferinin firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde toplam nihai gelirden daha fazla bir artış meydana getirdiği görülmektedir.

İkinci senaryonun gelir transferi alternatiflerinin endüstri bazında etkilerine bakıldığında, her iki gelir transferinin yarattığı ara girdi talebi etkisinin en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller”, “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileridir. Kamu transferinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği ilk seçenekte, söz konusu endüstrilerdeki ara girdi

talebi etkisi sırasıyla 28.602 bin TL, 13.722 bin TL ve 1.321 bin TL iken; kamu transferinin firmalar üzerinden üretime yönlendirildiği ikinci seçenekte aynı endüstrilerdeki ara girdi talebi etkisi sırasıyla 53.547 bin TL, 16.684 bin TL ve 4.026 bin TL'dir. Her iki gelir transferi seçeneğinin yarattığı işgücü ve sermaye talebi etkisinin en yüksek olduğu endüstriler ise sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileridir. İlk seçenekte hanehalkı nihai mal talebindeki artışın yarattığı işgücü talebi etkisi, söz konusu endüstrilerde sırasıyla 31.994 bin TL, 10.666 bin TL ve 1.001 bin TL; sermaye talebi etkisi ise 859.036 bin TL, 286.380 bin TL ve 26.884 bin TL'dir. İkinci seçenekte firmalar üzerinden yaratılan ara mal talebindeki artışın işgücü talebi etkisi, aynı endüstrilerde sırasıyla 38.898 bin TL, 19.969 bin TL ve 3.052 bin TL iken, sermaye talebi etkisi sırasıyla 1.044.431 bin TL, 536.166 bin TL ve 81.954 bin TL'dir (bk. Ek 10).

Her iki gelir transferi sonucu ara girdi, işgücü ve sermaye talebi etkilerinin yarattığı ikincil etkiler değerlendirildiğinde, her iki transferde de birincil etkilerin yarattığı ara girdi talebi etkisinin en yüksek olduğu endüstrilerin sırasıyla “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller”, “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileri olduğu tespit edilmiştir. Kamu transferinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği ilk seçenekte, söz konusu endüstrilerdeki ara girdi talebi etkisi sırasıyla 11.187 bin TL, 11.005 bin TL ve 356 bin TL iken; kamu transferinin firmalar üzerinden üretime yönlendirildiği ikinci seçenekte aynı endüstrilerdeki ara girdi talebi etkisi sırasıyla 20.944 bin TL, 13.380 bin TL ve 1.084 bin TL'dir. Her iki gelir transferi seçeneğinin yarattığı işgücü ve sermaye talebindeki ikincil etkinin en yüksek olduğu endüstriler ise sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileridir. İlk seçenekte söz konusu endüstrilerdeki işgücü talebi etkisi sırasıyla 32.651 bin TL, 10.885 bin TL ve 1.022 bin TL; sermaye talebi etkisi ise 175.164 bin TL, 58.395 bin TL ve 5.482 bin TL'dir. İkinci seçenekte aynı endüstrilerdeki işgücü talebi etkisi sırasıyla 39.697 bin TL, 20.379 bin TL ve 3.115 bin TL iken, sermaye talebi etkisi sırasıyla 212.968 bin TL, 109.328 bin TL ve 16.711 bin TL'dir (bk. Ek 10).

Her iki gelir transferi seçeneğinin yarattığı hanehalkı gelir etkisi ile hanehalkı mal talebi etkisinin en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileridir. Kamu transferi hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiğinde, söz konusu endüstrilerde meydana gelen hanehalkı gelir etkisi sırasıyla 16.770 bin TL, 5.756 bin TL ve 288 bin TL iken; kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde aynı

endüstrilerde meydana gelen hanehalkı gelir etkisi ise sırasıyla 20.390 bin TL, 10.777 bin TL ve 877 bin TL'dir. İlk transfer seçeneğinin yarattığı hanehalkı mal talebi etkisi ise yine aynı endüstrilerde sırasıyla 29.797 bin TL, 7.862 bin TL ve 375 bin TL; ikinci transfer seçeneğinin yarattığı hanehalkı mal talebi etkisi söz konusu endüstrilerde sırasıyla 36.228 bin TL, 14.720 bin TL ve 1.142 bin TL'dir (bk. Ek 10).

Gelir transferi seçeneklerinin endüstriyel bazda toplam gelir etkilerine bakıldığında, her iki seçenek sonucu yaratılan toplam gelir etkisinin en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileridir. Kamu transferi sonucu hanehalkı nihai mal talebindeki artışın yarattığı toplam gelir etkisi aynı endüstrilerde sırasıyla 2.074.889 bin TL, 745.379 bin TL ve 65.933 bin TL'dir. Aynı miktar kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde ise yaratılan toplam gelir etkisi söz konusu endüstrilerde sırasıyla 2.522.686 bin TL, 1.395.511 bin TL ve 200.994 bin TL'dir (bk. Ek 10).

Tablo 4.15 Endüstrilere Göre Büyüme Etkileri-Senaryo 2

Yüzde (%)	Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	-0,47	-1,43
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	-6,51	-12,2
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	7,61	9,25

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.15’de gelir transferi seçenekleri sonucunda, endüstri bazında büyüme etkileri yüzde olarak verilmektedir. Tablodan her iki gelir transferi seçeneğinin yarattığı nihai gelir artışı en yüksek olan endüstrinin “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı” endüstrisi olduğu görülmektedir. Kamu transferinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği ilk alternatifte, söz konusu endüstrideki gelir artışı %7,61 iken, kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde aynı endüstrideki gelir artışı %9,25’tir. “Kimya, plastik ürünler, metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrilerinde meydana gelen büyüme etkilerinin ise her iki gelir transferi seçeneği sonucunda da negatif olduğu görülmektedir. Kamu transferi hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiğinde söz konusu endüstrilerdeki büyüme etkileri sırasıyla -%6,51 ve -%0,47 iken; kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde aynı endüstrilerdeki büyüme etkileri sırasıyla -%12,20

ve -%1,43 olarak tespit edilmiştir. Burada, negatif büyüme oranlarının zaten daralan endüstrilerin daralma oranında bir azalma olduğunu gösterdiğine dikkat edilmelidir.

4.3. Senaryo 3: Enerji İkamesi Yoluyla Emisyon Azaltımı

Bu senaryo analizi elektrik üretiminde kullanılan toplam doğalgaz miktarının belli bir oranının biyo-etanol ile ikame edildiği durumda ortaya çıkacak sera gazı emisyonlarını ve değişen enerji talebini karşılayabilecek ekonomik yapı değişikliklerini ortaya çıkarmaktadır. Senaryoda Türkiye'nin 2014 yılı itibarıyla elektrik üretiminde doğalgaz kullanım payının (%48,1), Enerji Strateji Belgesinde yer alan 2018 yılı elektrik üretiminde doğalgaz kullanım hedefine (%41) düşürülmesi hedeflenmektedir. Bu amaçla 2014 yılı elektrik üretiminde kullanılan toplam doğalgaz miktarı %7,1 oranında azaltılmış ve bunun sonucunda ortaya çıkan enerji açığı, biyo-etanol net kalori değeri kullanılarak biyo-etanol talebinin arttırılması ile bulunmuştur. Doğalgaz kullanımındaki bu azalma emisyon faktörleri kullanılarak toplam emisyon hacminden düşülmüş ve bununla birlikte biyo-etanol tüketimindeki artış yine emisyon faktörü kullanılarak toplam emisyonu eklenmiştir.

Tablo 4.16 Enerji İkamesi Öncesi Emisyon Hesabı

	2014 Yılı Elektrik Üretiminde Kullanılan Toplam Doğalgaz Miktarı (bin TEP) (A)	Net Kalori Değeri (Tj/1000 ton) (B)	Kalori (Tj) (A*B)	Emisyon Faktörü (Kg/Tj)	Toplam Sera Gazı Emisyonu (Kg)
Doğalgaz	10.385*	48**	498.463	56.100	27.963.785.520
Biyo-etanol		27,4**		79.600	

Kaynak:* <http://www.enerji.gov.tr/> (erişim tarihi: 25.04.2017).

** <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/> (erişim tarihi: 5.01.2017).

Tablo 4.17 Enerji İkamesi Sonrası Emisyon Hesabı

Doğalgazda % 7,1 Azaltım Sonucu Bulunan Kalori Değeri (Tj)*		Doğalgazda %7,1 Azaltım Sonucu Ortaya Çıkan Sera Gazı Emisyonu (kg)	
Doğalgazın Kalori Değeri	Biyo-etanolün Kalori Değeri	Doğalgaz Emisyonu	Biyo-etanol Emisyonu
463.072	1.292	25.978.356.748	
			102.814.402

Kaynak: *Doğalgaz toplam kalori değeri, doğal gaz kullanımı %7,1 azaltıldığında elde edilen değer doğalgaz net kalori değeri ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Kalori açığını kapatacak biyo-etanol artışı ise doğalgaz talebinin azalması sonucu ortaya çıkan kalori eksiğinin biyo-etanol net kalori değerine bölünmesi ile elde edilmiştir (Doğalgaz ve biyo-etanol net kalori değerleri Tablo 4.16'da verilmiştir).

Analiz sonucu azalan toplam sera gazı emisyon miktarının (24,9 milyon ton), Senaryo 1 ve 2 için saptanan Paris Konferansı hedef emisyon miktarından (46,7 milyon ton) az olduğu görülmüş ve bu hedefe ulaşabilmek amacıyla 4. Senaryo yaratılmıştır.

4.4. Senaryo 4: Enerji İkamesi ve Karbon Vergisi Yoluyla Emisyon Azaltımı

Bu senaryoda Senaryo 3'e ek olarak karbon vergisi uygulaması getirilmiştir. Karbon vergisi uygulamasından önce hedeflenen emisyon azaltımına ulaşabilmek amacıyla öncelikle verginin uygulanacağı endüstriler belirlenmiştir. İlk iki senaryo sonrasındaki bulgular ekonomik daralmanın 2. Senaryoda daha düşük olduğuna işaret ettiğinden Senaryo 4'de karbon vergisi Senaryo 2'deki endüstrilere uygulanmıştır. Sonraki aşamada vergi-üretim esneklikleri kullanılarak endüstri bazında karbon vergileri belirlenmiştir (Tablo 4.18). Tablo 4.19 endüstriler arası etkileşim sonucu doğrudan ve dolaylı ekonomik daralma etkilerini göstermektedir.

Tablo 4.18 Endüstrilere Göre Emisyon Payları, Vergi-Üretim Esneklikleri ve Üretim Azalışı

	Emisyon Azaltımının (21,8 Mn. Ton) Endüstriyel Dağılımı (%)	Gerekli Üretim Azalışı (Mn. TL)	Karbon Vergisi (Mn. TL)	Endüstriyel Karbon Vergisi Miktarının Endüstriyel Vergi Yüğü İçindeki % Payı (ürün + üretim üzerindeki vergi)	Endüstriyel Karbon Vergisi Miktarlarının Toplam Karbon Vergisi İçindeki Payı (%)
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	1,42	476	63,06	0,001	4,929
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	6,55	8.346	412,57	0,007	32,250
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	13,83	10.891	803,68	0,013	62,821
Toplam	21,80	19.714	1279,32	0,021	100

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.19 Üretim ve İşgücüne Yapılan Ödemelerde Daralma

Bin TL	Baz Senaryo (ekonomi normal seyrinde büyüydü)	Endüstriyel Üretim Azalışı (doğrudan etki)	Endüstriyel Üretim Azalışı (dolaylı etki)	İşgücüne Yapılan Ödemelerdeki Azalış
Tarım, Orman ve Balıkçılık	4.759.580	-	98.113	1.416
Madencilik ve Taş ocaklığı	5.392.303	-	4.014.356	4.300
Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	6.839.937	-	80.013	4.475
Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	6.248.774	-	99.098	4.475

Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	3.506.375	476.324	908.344	2.117
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	8.991.670	8.346.376	11.198.748	5.256
Ana Metaller	5.913.483	-	224.028	10.644
Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	3.673.781	-	17.313	5.818
Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	3.508.449	-	168.044	4.475
Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	9.220.704	-	379.710	8.231
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	8.517.048	10.890.992	18.371.799	2.117
İnşaatlar ve İnşaat İşleri	15.671.953	-	389.508	10.761
Taşımacılık ve Depolama	12.803.013	-	794.155	3.534
Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	16.432.551	-	780.686	6.285
Hizmet	38.967.499	-	1.647.416	5.491

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Üretim azalışının (doğrudan etki) en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma ve altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileri iken endüstriyel ekonomik daralmanın (dolaylı etki) en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma ve altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “madencilik ve taş ocakçılığı” endüstrileridir. Ekonomik daralmanın en düşük olduğu endüstriler ise “motorlu kara taşıtları üretimi” ve “gıda, içecekler ve tütün ürünleri” endüstrileridir. İşgücüne yapılan ödemelerin en yüksek olduğu endüstrilerin “inşaatlar ve inşaat işleri” ile “ana metaller” endüstrileri olduğu görülürken; söz konusu azalışların en düşük olduğu endüstrilerin “tarım, orman ve balıkçılık”, “kok ve rafine petrol ürünleri” ve “elektrik, gaz, su, arıtma ve altyapı” endüstrileri olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.20 Alternatif Gelir Transferi Etkileri-Senaryo 4

Bin TL		Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi
Gelir Transferi		1.279.315	1.279.315
Doğrudan Transfer Etkisi		1.002.628	1.279.315
Birincil Etkiler	Ara Malı Talebi	554.891	708.020
	İşgücü Talebi	172.942	220.667
	Sermaye Talebi	270.650	345.339
İkincil Etkiler	Ara Malı Talebi	240.678	307.097
	İşgücü Talebi	75.012	95.712

	Sermaye Talebi	117.392	149.787
Hanehalkı Geliri Etkisi		149.733	191.053
Hanehalkı Mal Talebi Etkisi		429.608	429.608
Toplam Çarpan Etkisi		2.010.905	2.447.284
Toplam Etki		3.009.387	3.721.310

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.20’de iki gelir transferi politikasının sonuçları yer almaktadır. Birinci alternatifte (kamu transferinin hanehalkları üzerinden yarattığı nihai mal talep etkisi), 1.279.315 bin TL’lik bir kamu transferinin 1.002.628 bin TL’lik bir nihai mal talebi artışı yarattığı görülmektedir. Bu talep aynı zamanda 554.891 bin TL’lik ara girdi talebi, 172.942 bin TL’lik işgücü talebi ve 270.650 bin TL’lik ise sermaye talebi etkisi yaratmaktadır. Söz konusu ara girdi, işgücü ve sermaye talebi etkilerinin yarattığı dolaylı etkiler sırasıyla 240.678 bin TL, 75.012 bin TL ve 117.392 bin TL’dir. Diğer yandan birinci alternatif olarak uygulanan kamu transferi politikasının hanehalkı gelir etkisi 149.733 bin TL iken, aynı politikanın hanehalkı mal talebi etkisi 429.608 bin TL’dir. Söz konusu politikanın yarattığı toplam nihai gelir etkisi 3.009.387 bin TL’dir.

İkinci alternatifte, kamu sektörü birinci alternatifte ekonomiye enjekte edilen transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirmektedir. Bu transfer 708.020 bin TL’lik ara girdi talebi, 220.667 bin TL’lik işgücü talebi ve 345.339 bin TL’lik sermaye talebi etkisi meydana getirmektedir. Söz konusu ara girdi, işgücü ve sermaye talebi etkilerinin yarattığı dolaylı etkiler ise 307.097 bin TL, 95.712 bin TL ve 149.787 bin TL’dir. Diğer yandan bu gelir transferi alternatifi sonucunda yaratılan hanehalkı gelir etkisi 191.053 bin TL olarak tespit edilmiştir. Yine aynı politikanın hanehalkı mal talebi etkisi ise 429.608 bin TL’dir. Nihai olarak söz konusu transferin yarattığı toplam gelir etkisi ise 3.721.310 bin TL olarak saptanmıştır.

Tablo 4.21 Ekonomi Geneli Büyüme Etkileri-Senaryo 4

		Yüzde (%)
Ekonomi Geneli Büyüme (Baz Senaryo)		4,42*
Ekonomi Geneli Daralma (Negatif Şok Sonrası)		-0,40*
Gelir Transferi Sonucu Büyüme Etkileri	Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	0,17*
	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi	0,21*
2018 Ekonomi Geneli Büyüme Hedefi		5,9**
2014-2018 Dönemi Ortalama Büyüme Hedefi		5,5**

Kaynak: *Yazar tarafından hesaplanmıştır.

** Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, 2013: 63.

Üç yoğun kirlletici endüstriye (“elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kimya, plastik ürünler, metalik olmayan mineraller”, “kok ve rafine petrol ürünleri”) karbon vergisi uygulanması sonucunda ekonomi genelinde meydana gelen daralma etkisi %0,40’tır. Kamu transferi hanehalkı üzerinden nihai mal talebine yönlendirildiğinde ekonomi geneli büyüme etkisi %0,17; söz konusu transfer firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde ise meydana gelen ekonomi geneli büyüme etkisi %0,21 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.21). Sonuç olarak, aynı büyüklükte bir kamu transferinin firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde toplam nihai gelirden daha fazla bir artış meydana getirdiği görülmektedir.

Dördüncü senaryonun gelir transferi alternatiflerinin endüstri bazında etkilerine bakıldığında, her iki gelir transferinin yarattığı ara girdi talebi etkisinin en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller”, “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileridir. Kamu transferinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği ilk geri dönüşüm seçeneğinde, söz konusu endüstrilerdeki ara girdi talebi etkisi sırasıyla 13.351 bin TL, 6.406 bin TL ve 616 bin TL iken; kamu transferinin firmalar üzerinden üretime yönlendirildiği ikinci gelir transferi seçeneğinde aynı endüstrilerdeki ara girdi talebi etkisi sırasıyla 24.996 bin TL, 7.788 bin TL ve 1.879 bin TL’dir. Hanehalkı nihai mal talebindeki artışın yarattığı işgücü talebi etkisinin en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kok ve rafine petrol ürünleri” ve “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” endüstrileridir. Aynı endüstrilerde meydana gelen işgücü talebi etkisi sırasıyla, 14.935 bin TL, 467 bin TL ve 302 bin TL’dir. Firmaların üretim artışından kaynaklanan işgücü talebi etkisinin en yüksek olduğu endüstriler ise sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileridir. Söz konusu endüstrilerde meydana gelen işgücü talebi etkisi sırasıyla 18.158 bin TL, 9.322 bin TL ve 1.425 bin TL’dir. Her iki kamu transferi politikasının yarattığı sermaye talebi etkisinin en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla yine “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileridir. İlk transfer seçeneğinin aynı endüstrilerde yarattığı sermaye talebi etkisi sırasıyla 401.006 bin TL, 133.685 bin TL ve 12.550 bin TL iken; ikinci transfer seçeneğinin yarattığı sermaye talebi etkisi sırasıyla 487.550 bin TL, 250.287 bin TL ve 38.257 bin TL’dir (bk. Ek 11).

Diğer yandan her iki gelir transferi sonucu ara girdi, işgücü ve sermaye talebi etkilerinin yarattığı ikincil etkiler değerlendirildiğinde, her iki transferde de birincil etkilerin yarattığı ara girdi talebi etkisinin en yüksek olduğu endüstrilerin sırasıyla “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller”, “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı” ve “kok ve rafine

petrol ürünleri” endüstrileri olduğu saptanmıştır. Söz konusu endüstrilerde, ilk gelir transferi seçeneğiyle hanehalkı nihai mal talebindeki artışın yarattığı ara girdi talebi etkisi sırasıyla 5.222 bin TL, 5.137 bin TL ve 166 bin TL iken; ikinci gelir transferi seçeneğiyle firmalarda üretim artışının yarattığı ara girdi talebi etkisi sırasıyla 9.777 bin TL, 6.246 bin TL ve 806 bin TL’dir. Her iki gelir transferi seçeneğinin yarattığı işgücü ve sermaye talebindeki ikincil etkinin en yüksek olduğu endüstriler ise sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileridir. İlk gelir transferi seçeneğinde söz konusu endüstrilerdeki işgücü talebi etkisi sırasıyla 15.242 bin TL, 5.081 bin TL ve 477 bin TL; sermaye talebi etkisi ise 81.768 bin TL, 27.259 bin TL ve 2.559 bin TL’dir. İkinci gelir transferi seçeneğinde aynı endüstrilerdeki işgücü talebi etkisi sırasıyla 18.531 bin TL, 9.513 bin TL ve 1.454 bin TL iken, sermaye talebi etkisi sırasıyla 99.415 bin TL, 51.036 bin TL ve 7.801 bin TL’dir (bk. Ek 11).

Her iki gelir transferi seçeneğinin yarattığı hanehalkı gelir etkisi ile hanehalkı mal talebi etkisinin en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileridir. Kamu transferi hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiğinde, söz konusu endüstrilerde meydana gelen hanehalkı gelir etkisi sırasıyla 7.829 bin TL, 2.687 bin TL ve 134 bin TL iken; kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde aynı endüstrilerde meydana gelen hanehalkı gelir etkisi ise sırasıyla 9.518 bin TL, 5.031 bin TL ve 409 bin TL’dir. İlk gelir transferi seçeneğinin yarattığı hanehalkı mal talebi etkisi ise yine aynı endüstrilerde sırasıyla 13.909 bin TL, 3.670 bin TL ve 175 bin TL; ikinci gelir transferi seçeneğinin yarattığı hanehalkı mal talebi etkisi söz konusu endüstrilerde sırasıyla 16.911 bin TL, 6.871 bin TL ve 533 bin TL’dir (bk. Ek 11).

Gelir transferi seçeneklerinin endüstriyel bazda toplam gelir etkilerine bakıldığında, her iki transfer seçeneği sonucu yaratılan toplam gelir etkisinin en yüksek olduğu endüstriler sırasıyla “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrileridir. Kamu transferi sonucu hanehalkı nihai mal talebindeki artışın yarattığı toplam gelir etkisi aynı endüstrilerde sırasıyla 968.578 bin TL, 338.595 bin TL ve 30.778 bin TL’dir. Aynı miktar kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde ise yaratılan toplam gelir etkisi söz konusu endüstrilerde sırasıyla 1.177.614 bin TL, 651.438 bin TL ve 93.826 bin TL’dir (bk. Ek 11).

Tablo 4.22 Endüstrilere Göre Büyüme Etkileri-Senaryo 4

Yüzde (%)	Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	-0,22	-0,67
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	-2,96	-5,69
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	3,55	4,32

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.22’de her iki gelir transferi seçeneği sonucunda, endüstri bazında büyüme etkileri yüzde olarak verilmektedir. Tablodan her iki transfer seçeneğinin yarattığı nihai gelir artışı en yüksek olan endüstrinin “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı” endüstrisi olduğu görülmektedir. Kamu transferinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği ilk alternatifte, söz konusu endüstrideki gelir artışı %3,55 iken, kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde aynı endüstrideki gelir artışı %4,32’dir. “Kimya, plastik ürünler, metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrilerinde meydana gelen büyüme etkilerinin ise her iki gelir transferi seçeneği sonucunda da negatif olduğu görülmektedir. Kamu transferi hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiğinde söz konusu endüstrilerdeki büyüme etkileri sırasıyla -%2,96 ve -%0,22 iken; kamu transferi firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde aynı endüstrilerdeki büyüme etkileri sırasıyla -%5,69 ve -%0,67 olarak tespit edilmiştir. Burada, negatif büyüme oranlarının zaten daralan endüstrilerin daralma oranında bir azalma olduğunu gösterdiğine dikkat edilmelidir.

4.5. Karşılaştırmalı Bulgular

Tüm senaryoların ve tüm senaryolara ait gelir transferi etkilerinin çevresel ve ekonomik analiz sonuçları aşağıda değerlendirilmektedir.

4.5.1. Sera Gazı Emisyonları-Karşılaştırmalı Bulgular

Tablo 4.23 Senaryolardan Elde Edilen Sera Gazı Emisyon Değerleri

Milyon ton	Emisyon Değerleri				Emisyonları Azalış Miktarları		
	Baz Senaryo	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 4	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 4
Tarım, Orman ve Balıkçılık	36,70	33,04	36,70	36,70	3,67	0,00	0,00

Madencilik ve Taş ocakçılığı	2,23	2,00	2,23	2,23	0,22	0,00	0,00
Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	16,43	14,79	16,43	16,43	1,64	0,00	0,00
Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	8,23	7,40	8,23	8,23	0,82	0,00	0,00
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	16,93	15,24	13,88	15,51	1,69	3,04	1,42
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	78,03	70,23	64,00	71,48	7,79	14,03	6,55
Ana Metaller	17,63	15,87	17,63	17,63	1,76	0,00	0
Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	2,29	2,06	2,29	2,29	0,23	0,00	0
Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	4,38	3,94	4,38	4,38	0,44	0,00	0
Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	3,70	3,33	3,70	3,70	0,37	0,00	0
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	172,49	155,26	142,85	158,65	17,23	29,63	13,83
İnşaatlar ve İnşaat İşleri	19,48	17,53	19,48	19,48	1,95	0,00	0
Taşımacılık ve Depolama	60,28	54,26	60,28	60,28	6,02	0,00	0
Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	7,98	7,18	7,98	7,98	0,80	0,00	0
Hizmet	20,79	18,72	20,79	20,79	2,08	0,00	0
Toplam	467,55	420,85	420,85	445,75	46,70	46,70	21,80

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tüm senaryo çözümlerinden elde edilen emisyon değerleri Tablo 4.23’de verilmektedir. Tüm endüstrilere kirlilik paylarına göre karbon vergisinin uygulandığı birinci senaryo sonrasında emisyon azalışının en fazla olduğu endüstrilerin “elektrik, gaz, su, arıtma ve altyapı”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “taşımacılık ve depolama” endüstrileri olduğu görülmektedir. Söz konusu endüstrilerde toplam sera gazı emisyon azalış miktarları sırasıyla, 17,23 mn. ton, 7,79 mn. ton ve 6,02 mn. ton’dur. Aynı senaryo sonrasında emisyon azalışının en az olduğu “madencilik ve taşocakçılığı”, “motorlu kara taşıtları üretimi” ve “metal, elektronik, optik ve diğer imalat” endüstrilerinde emisyon azalış miktarları sırasıyla 0,22 mn. ton, 0,23 mn. ton 0,37 mn. ton olarak gerçekleşmiştir. Üç yoğun kirlletici endüstriye kirlilik paylarına göre karbon vergisinin uygulandığı ikinci ve dördüncü senaryo sonrası gerçekleşen emisyon miktarlarına bakıldığında, en fazla emisyon azalışının başta “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı” endüstrisi ve “kimya, plastik ürünler ve

metalik olmayan mineraller” endüstrilerinde meydana geldiği görülmektedir. İkinci senaryo sonucunda söz konusu endüstrilerdeki toplam sera gazı emisyon azalış miktarları sırasıyla 29,63 mn. ton ve 14,03 mn. ton iken; dördüncü senaryo sonucu aynı endüstrilerdeki toplam emisyon azalış miktarları sırasıyla 13,83 mn. ton ve 6,55 mn. ton’dur. En az emisyon azalışının görüldüğü “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrisinde ise, ikinci senaryo sonrası emisyon azalış miktarı 3,04 mn. ton iken dördüncü senaryo sonrasında emisyon azalış miktarı 1,42 mn. ton olarak gerçekleşmiştir. Dördüncü senaryoda emisyon azaltımının bir kısmı (24,9 mn. ton) enerji ikamesi senaryosu ile gerçekleştirildiğinden söz konusu endüstrilerin ikinci senaryodaki toplam sera gazı emisyon azalım miktarlarının daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.24 Enerji İkamesi Sonrasında Sera Gazı Emisyonları (Mn. Ton)

Baz Senaryo Sera Gazı Emisyonları*	Enerji İkamesi Sonrası Sera Gazı Emisyonları*		2014 Yılı Toplam Sera Gazı Emisyonları**	Enerji İkamesi Sonrası Toplam Sera Gazı Emisyonları *	Enerji İkamesi Sonrası Azalan Toplam Sera Gazı Emisyonları*
Doğalgaz	Doğalgaz	Biyo-etanol			
27	25	0,10	467,5	442,6	24,9

Kaynak: *Yazar tarafından hesaplanmıştır (bk. Tablo 4.16 ve Tablo 4.17).

** http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019 (erişim tarihi: 10.01.2017).

Enerji ikamesi senaryosunun sera gazı emisyon çıktılarına bakıldığında, senaryo öncesi doğalgaz kaynaklı toplam sera gazı emisyon miktarının senaryo sonrasında (doğalgazın bir kısmı biyo-etanol ile ikame edildiğinde) azaldığı görülmektedir. Bu durum 2014 yılı toplam sera gazı emisyonları açısından değerlendirildiğinde, 2014 yılı elektrik üretiminde kullanılan toplam doğalgaz miktarının %7,1 oranında azaltılması sonucu ortaya çıkan enerji açığının biyo-etanol ile telafi edilmesi sonucu azalan toplam sera gazı emisyon miktarının 24,9 mn. ton olduğu görülmektedir (Tablo 4.24).

4.5.2. Karşılaştırmalı İktisadi Bulgular

Senaryolarda karbon vergisi uygulaması sonucu endüstriyel üretim azalış etkileri (dolaylı etki) Tablo 4.25’de verilmektedir. Tüm endüstrilere kirlilik paylarına göre bir karbon vergisi uygulamasının getirildiği birinci senaryo sonucunda, üretim azalışının en fazla olduğu endüstriler “toptan, perakende ticaret ve konaklama” ve “hizmet” endüstrileridir. Aynı senaryo sonucuna göre üretim azalışlarının en düşük olduğu endüstriler ise “motorlu kara taşıtları üretimi” ve “tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler” endüstrileridir. Üç yoğun kirlletici endüstriye kirlilik paylarına göre karbon vergisi uygulamasının getirildiği ikinci ve dördüncü senaryo sonuçlarına göre, üretim azalışının en fazla olduğu endüstriler “elektrik, gaz, su, arıtma ve altyapı” ve “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller”

endüstrileridir. Üç senaryo sonucunda da en az üretim azalışının gerçekleştiği endüstrinin "motorlu kara taşıtları" endüstrisi olduğu görülmektedir.

Tablo 4.25 Endüstri Bazında Daralma Etkileri

Bin TL	Baz Senaryo (ekonomi normal seyrinde büyüeydi)	Endüstriyel Üretim Azalışı		
		Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 4
Tarım, Orman ve Balıkçılık	4.759.580	31.252.250	210.178	98.113
Madencilik ve Taş ocakçılığı	5.392.303	31.322.011	8.599.561	4.014.356
Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	6.839.937	25.937.765	171.405	80.013
Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	6.248.774	7.558.188	212.288	99.098
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	3.506.375	31.626.837	1.945.855	908.344
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	8.991.670	53.520.690	23.989.979	11.198.748
Ana Metaller	5.913.483	18.456.469	479.913	224.028
Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	3.673.781	4.399.423	37.088	17.313
Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	3.508.449	11.174.024	359.984	168.044
Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	9.220.704	23.567.080	813.416	379.710
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	8.517.048	53.042.088	39.356.101	18.371.799
İnşaatlar ve İnşaat İşleri	15.671.953	108.550.978	834.405	389.508
Taşımacılık ve Depolama	12.803.013	163.848.802	1.701.241	794.155
Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	16.432.551	339.980.641	1.672.386	780.686
Hizmet	38.967.499	331.351.223	3.529.098	1.647.416

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.26’da, 1., 2. ve 4. senaryolar için endüstrilerde işgücüne yapılan ödemelerde gerçekleşen azalma verilmektedir. Tüm senaryolarda işgücüne yapılan ödemelerde gerçekleşen azalmanın en fazla olduğu endüstrilerin "inşaatlar ve inşaat işleri" ve "ana metaller" olduğu görülmektedir. İşgücüne yapılan ödemelerde en düşük seviyede gerçekleşen azalma ise "tarım, orman ve balıkçılık", "kok ve rafine petrol ürünleri" ve "elektrik, gaz, su, arıtma ve altyapı" endüstrileridir.

Tablo 4.26 Endüstriyel Bazda İşgücüne Yapılan Ödemelerdeki Azalma

Bin TL	İşgücüne Yapılan Ödemelerdeki Azalma		
	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 4
Tarım, Orman ve Balıkçılık	67.894	3.034	1.416
Madencilik ve Taş ocakçılığı	206.114	9.212	4.300
Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	214.507	9.587	4.475
Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	214.507	9.587	4.475
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	101.451	4.534	2.117
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	251.908	11.258	5.256
Ana Metaller	510.210	22.802	10.644
Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	278.870	12.463	5.818
Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	214.507	9.587	4.475
Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	394.540	17.633	8.231
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	101.451	4.534	2.117
İnşaatlar ve İnşaat İşleri	515.783	23.052	10.761
Taşımacılık ve Depolama	169.381	7.570	3.534
Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	301.241	13.463	6.285
Hizmet	263.217	11.764	5.491

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.27’de farklı senaryolarda elde edilen gelir transferi etkileri verilmektedir. Üç yoğun kirletici endüstriye karbon vergisinin uygulandığı 2. ve 4. senaryolar sonucu ekonomide meydana gelen negatif etkilerin, tüm endüstrilere kirlilik paylarına göre bir karbon vergisi uygulamasının getirildiği 1. senaryo sonucu meydana gelen negatif etkilerden daha az olduğu tespit edilmiştir. 2. senaryo ile yaratılan doğrudan transfer etkisi 4. senaryo ile yaratılan doğrudan transfer etkisinden daha büyük olduğu için her iki gelir transferi seçeneğinde de 2. senaryo ile ulaşılan etkilerin 4. senaryo ile ulaşılan etkilerden daha büyük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla 2. senaryo ile ulaşılan doğrudan ve dolaylı etkilerin 4. senaryo ile ulaşılan söz konusu etkilerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Yine her iki gelir transferi seçeneği sonucunda 2. senaryo ile yaratılan hanehalkı gelir etkisi, hanehalkı mal talebi etkisi ve toplam nihai gelir etkisinin 4. Senaryo ile yaratılan aynı etkilerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer yandan 2. ve 4. senaryo sonuçlarına göre, kamu

transferinin firmalar üzerinden üretime yönlendirildiği ikinci gelir transferi seçeneğinin ekonomi genelinde meydana getirdiği etkilerin, kamu transferinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği birinci gelir transferi seçeneğinin ekonomi geneli etkilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Nihai olarak üç yoğun kirletici endüstriye kirlilik paylarına göre karbon vergisinin uygulandığı 2. ve 4. senaryolarda, toplam karbon vergisi gelirleri firmalar üzerinden üretime yönlendirildiğinde bu dönüşümün yaratacağı birincil ve ikincil etkiler, hanehalkı gelir etkisi, hanehalkı mal talebi etkisi ve toplam nihai gelir etkisi, karbon vergisi gelirlerinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği birinci gelir transferi seçeneğinin yaratacağı aynı etkilerden daha büyük olmaktadır.



Tablo 4.27 Karşılaştırmalı Gelir Transferi Etkileri

Bin TL		Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi			Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi		
		Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 4	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 4
Gelir Transferi		22.321.803	2.740.552	1.279.315	22.321.803	2.740.552	1.279.315
Doğrudan Transfer Etkisi		17.494.087	2.147.831	1.002.628	22.321.803	2.740.552	1.279.315
Birincil Etkiler	Ara Malı Talebi	9.681.865	1.188.688	554.891	12.353.699	1.516.721	708.020
	İşgücü Talebi	3.017.531	370.476	172.942	3.850.257	472.714	220.667
	Sermaye Talebi	4.722.361	579.786	270.650	6.025.556	739.786	345.339
İkincil Etkiler	Ara Malı Talebi	4.199.415	515.582	240.678	5.358.297	657.863	307.097
	İşgücü Talebi	1.308.825	160.690	75.012	1.670.011	205.035	95.712
	Sermaye Talebi	2.048.278	251.477	117.392	2.613.526	320.875	149.787
Hanehalkı Geliri Etkisi		2.612.569	320.757	149.733	3.333.541	409.274	191.053
Hanehalkı Mal Talebi Etkisi		5.874.710	721.266	429.608	7.495.911	920.308	429.608
Toplam Çarpan Etkisi		33.465.554	4.108.722	2.010.905	42.700.799	5.242.576	2.447.284
Toplam Etki		50.887.310	6.247.672	3.009.387	64.930.311	7.971.797	3.721.310

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.28 Karşılaştırmalı Büyüme Etkileri

Yüzde (%)		Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 4
Ekonomi Geneli Büyüme (Baz Senaryo)		4,42	4,42	4,42
Ekonomi Geneli Daralma (Negatif Şok Sonrası)		-12,51	-0,85	-0,40
Gelir Transferi Sonucu Büyüme Etkileri	Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	2,91	0,36	0,17
	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi	3,71	0,46	0,21

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tüm senaryolar sonrası ekonomi geneli daralma etkileri sırasıyla %12,51, %0,85 ve %0,40'tır. Söz konusu tüm senaryolar için kamu transferinin firmalar üzerinden üretime yönlendirildiği ikinci gelir transferi seçeneğinin yarattığı ekonomi geneli büyüme etkisinin, kamu transferinin hanehalkı nihai mal talebine yönlendirildiği ilk gelir transferi seçeneğinin yarattığı ekonomi geneli büyüme etkisinden daha büyük olduğu görülmektedir (Tablo 4.28).

Tablo 4.29 Endüstriyel Bazda Karşılaştırmalı Büyüme Etkileri

Yüzde (%)	Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi			Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Üretim Etkisi		
	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 4	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 4
Tarım, Orman ve Balıkçılık	0,16	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00
Madencilik ve Taş ocaklığı	-0,01	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,00
Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	-0,26	-0,47	-0,22	-0,80	-1,43	-0,67
Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olmayan Mineraller	-3,62	-6,51	-2,96	-6,78	-12,20	-5,69
Ana Metaller	1,14	0,00	0,00	3,41	0,00	0,00
Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	4,42	7,61	3,55	5,38	9,25	4,32
İnşaatlar ve İnşaat İşleri	2,02	0,00	0,00	1,58	0,00	0,00
Taşımacılık ve Depolama	3,23	0,00	0,00	4,15	0,00	0,00
Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	3,86	0,00	0,00	4,26	0,00	0,00
Hizmet	1,11	0,00	0,00	1,18	0,00	0,00

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4.29’da endüstriyel bazda karşılaştırmalı büyüme etkileri gösterilmektedir. Tüm senaryo analizleri ile karbon vergisi uygulaması sonucu en çok üretim azalışının meydana geldiği “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı” endüstrisinin, karbon vergisi gelirlerinin ekonomiye geri transferi sonucu en yüksek büyüme oranına sahip endüstri olduğu görülmektedir. Söz konusu endüstrinin toplam nihai gelirindeki en büyük yüzde artış seçili 3 endüstriye karbon vergisinin uygulandığı 2. senaryo ile elde edilmiştir. 2. ve 4. senaryolar sonucu “kimya, plastik ürünler, metalik olmayan mineraller” ve “kok ve rafine petrol ürünleri” endüstrilerinde meydana gelen büyüme etkilerinin ise her iki gelir transferi seçeneği sonucunda da negatif olduğu görülmektedir. Üç yoğun kirletici endüstriye karbon vergisi uygulaması ile birlikte enerji ikamesinin uygulandığı 4. senaryo analizinde, söz konusu iki endüstrinin daralma oranlarında daha küçük bir azalma olduğu görülmektedir.

Tüm senaryolar sonucunda karbon vergisi gelirlerinin ekonomiye geri transferi nihai talep yaratmaktansa doğrudan firmaların üretimine kaydırıldığında endüstrilerde daha büyük bir büyüme etkisi yaratmaktadır. Yani firmaların üretim yapmaları için aktarılacak bir transfer endüstrilerin üretimlerinde daha fazla bir artış meydana getirmektedir.

SONUÇ

Türkiye yakın geçmişte hem iktisadi büyümeye hem de iklim değişikliğinin önlenmesine yönelik olarak önemli kararlara imza atmış, hedefler belirlemiştir. Öncelikle iktisadi büyümeye yönelik ve Türkiye'nin 2023 hedefleriyle tutarlı olarak, 10. Kalkınma Planı'nda ekonomi için 2014-2018 döneminde gerçekleşmek üzere bir büyüme perspektifi geliştirilmiştir. Aralık 2015'te ise Paris'te yapılan iklim değişikliği konferansında varılan anlaşmada Türkiye, küresel ortalama sıcaklık artışının $1,5^{\circ}\text{C}$ 'de sınırlandırılması yönünde çaba gösterme taahhüdünde bulunmuştur. Bununla bağlantılı olarak Türkiye bir Ulusal Katkı Beyanı hazırlamış ve Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı'nı uygulamaya koymuştur. Bu Belge enerji yoğunluğunun azaltılması ve alternatif yakıtların kullanımını hedeflemektedir. Türkiye'nin iktisadi büyümeye ve iklim değişikliğinin önlenmesine yönelik olarak aldığı kararlar “sürdürülebilir büyüme” perspektifinden ele alındığında birbiriyle çelişebilecek hedeflerin saptandığı görülebilir. Şöyle ki, üretim faktörlerinin salt iktisadi büyüme hedeflerini tutturmak amacıyla kullanılması doğal sermayenin yıpranmasına ve yok olmasına yol açabilecek ve iktisadi büyüme sürdürülebilir olmaktan çıkıp kısa ömürlü olma riskini taşıyacaktır.

Yukarıda anılan çerçeveden bakarak bu çalışma, iktisadi ve çevresel hedeflerin gerçekten çelişip çelişmediğini incelemekte, eğer bir çelişki var ise, her iki yönde geliştirilen hedeflere ulaşılabilecek alternatif bir politika paketi önermeyi amaçlamaktadır.

Çalışmanın giriş bölümü incelenen problem ve ana argümanları anlatmakta, bu argümanlara zemin hazırlayan anlaşma ve planları kısaca tanıtmaktadır. Birinci bölüm Türkiye'nin son dönemdeki ekonomik büyüme performansını ve bununla birlikte ortaya çıkan ve iklim değişikliğinde en büyük rolü oynayan sera gazı emisyon gelişimini vermektedir. Öte yandan çalışmanın varlığını ileri sürdüğü çelişkiyi vurgulayan “sürdürülebilir büyüme” kavramı da burada anlatılmaktadır. İkinci bölümde, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik olarak kullanılan en önemli iki politika aracına yönelik bir yazın taraması özeti verilmektedir. Bu iki araç karbon vergisi ve emisyon ticareti politikalarıdır ve yazın özeti bu politikaların etki analizine yönelik yurt içi ve yurt dışı çalışmaları kapsamaktadır. Çalışmanın üçüncü bölümünde ampirik yöntem tanıtılmıştır. Türkiye için 2012 yılını kapsayan girdi-çıktı matrisi ve 2014 yılı için kurulan mikro- ve makro-sosyal hesaplar matrisi ve bu matrislerden elde edilen çoğaltanlar üçüncü bölümde anlatılmaktadır. Dördüncü bölüm ampirik analizlerin gerçekleştirildiği bölümdür. Analizler dört senaryonun koşulmasıyla yapılmıştır. Sonuç

bölümü ampirik bulguların yorumlarına ve çalışmanın katkısına ayrılmıştır. Çalışmada bazı betimsel bilgilerin yer aldığı ekler bölümü de vardır.

Bu çalışmanın ilgili mevcut literatüre iki açıdan katkı yapması öngörülmektedir. İlk olarak çalışma sera gazı emisyonları ve iktisadi büyüme arasında sıkışan, tercih yapmak zorunda kalan politikacılara “büyümenin sürdürülebilirliği” konusunda somut ipuçları sunmaktadır. İkinci olarak çalışma, anılan politika paketinin unsurlarını somutlaştırırken “enerji ikamesinin” de bir çözüm olabileceğine dair somut çıktılar üretmektedir.

Çalışma, sonuca senaryo analizleri yaparak ulaşmaktadır. Senaryoların ortak hedefi, sera gazı emisyonlarını azaltırken kullanılacak politika aracının ekonomiyi en az küçültecek şekilde veya en az küçülmeyi sağlayacak diğer mekanizmalarla birlikte uygulanmasıdır. Çalışmanın hedeflediği zaman boyutu dikkate alındığında senaryoların koşulması için girdi-çıkıtı ve sosyal hesaplar matrisleri uygun birer modelleme platformu olmaktadır. Bu matrislerle hem endüstri bazında bulgular elde edilebilmekte hem de bu bulgular üretilirken ekonominin makro dengeleri üzerindeki etkiler de gösterilebilmektedir. Söz konusu matrislerle, kısa dönemde denge fiyatlarının bozulmadığı varsayımı altında vergi politikalarının direkt ve dolaylı mikro ve makro etkileri ve ekonomi genelinde değişen bölüşüm ilişkileri ortaya konulabilmektedir.

Senaryolarda sera gazı emisyonlarını azaltmak için iki politika aracı kullanılmaktadır: karbon vergisi uygulaması ve enerji ikamesi. Karbon vergisinin iki farklı uygulamayla etki analizi yapılmıştır. Birincisinde tüm endüstriler emisyon içindeki paylarına göre vergilendirilmiştir. Yani “kirleten öder” prensibi ile emisyon salımı yüksek/düşük olan endüstriye yüksek/düşük karbon vergisi bindirilmiştir. İkincisinde ise tüm vergi yükü en çok emisyon salan üç endüstriye bindirilmiştir ki bu endüstriler “kok ve rafine petrol ürünleri”, “kimya, plastik ürünler ve metalik olmayan mineraller” ve “elektrik, gaz, su, arıtma ve altyapı”dır. Enerji ikamesi için öngörülen politika elektrik üretiminde kullanılan doğalgazın kısmen biyo-etanol ile ikame edilmesidir. Bu ikame iki sebeple tercih edilmiştir. Birincisi, bir yakıt olarak biyo-etanolün görece olarak daha düşük maliyetle ve kısa bir süreçte üretilabiliyor olması; ikincisi, Türkiye’nin biyo-etanol üretimi için kullanılacak yeterlilik ve çeşitte hammaddeye sahip olması.

Tüm senaryo analizlerinin makroekonomik açıdan ürettiği birinci somut çıktı şudur: karbon vergisi nasıl uygulanırsa uygulansın sera gazı emisyonlarını istenilen düzeye indirmekte başarılı olacaktır. Fakat, sera gazı emisyonlarını azaltmak amacıyla kullanılacak karbon vergisi “kirleten öder” prensibiyle değil de en fazla kirleten üç endüstri üzerinden

uygulanırsa bu politika sonucu yaşanacak ekonomik daralma, bir başka ifade ile üretim ve istihdam kaybı, daha sınırlı olacaktır.

Makroekonomik açıdan elde edilen bir diğer somut bulgu: doğalgazın kısmen (Enerji Strateji Belge'sinde öngörüldüğü ölçüde) biyo-etanol ile ikamesi tek başına sera gazı emisyonlarını istenilen hedefe indirmekte yeterli olmayacağı yönündedir. Bu durumda enerji ikamesi politikasının karbon vergisi ile birlikte uygulanması gerekliliği doğmaktadır.

Makroekonomik açıdan elde edilen diğer bir bulgu: karbon vergisi ve elektrik üretiminde kullanılan doğalgazın biyo-etanol ile ikamesi birlikte uygulanırsa, hem sera gazı emisyon hedefine daha kolay ulaşılabileceği hem de ekonomik daralmanın diğer alternatiflere göre en düşük düzeyde kalacağı yönündedir.

Tüm senaryolar emisyon azaltım hedefine ulaşırken bir ölçüde ekonomiyi küçülttüğü için karbon vergisi ve/veya enerji ikamesi politikalarının mutlaka bir telafi mekanizmasıyla birlikte uygulanma zorunluluğu, bir başka ifade ile ekonomik canlanmayı tetikleyecek bir politika ile beraber yürütülme zorunluluğu doğmaktadır. Bunun için de iki alternatif seçilmiştir ve tüm senaryolarda bu alternatiflerin etki analizi yapılmıştır. Birinci alternatif, toplanan karbon vergisinin ekonomide hanehalklarının nihai taleplerini canlandırmak üzere gelir transferi olarak ekonomiye geri enjekte edilmesidir. İkinci alternatif ise aynı vergi gelirinin firmalara üretim amaçlı bir transfer olarak kullanılmasıdır.

Senaryoların bir ortak bulgusu şöyledir: karbon vergisi uygulamasının seçimi sadece ekonomik küçülmeyi değil toplanacak vergi gelirini de etkilemektedir. Dolayısıyla ekonomiye geri enjekte edilecek transferin büyüklüğü de aslında senaryoların ilk kısmında ortaya çıkmaktadır. Ne kadar düşük bir ekonomik küçülme ortaya çıkıyorsa, o kadar düşük vergi geliri elde edilmektedir. Bu durumda karbon vergisi ile birlikte doğalgazın kısmen biyo-etanol ile ikame edildiği senaryoda emisyon hedeflerine ulaşılırken ekonomik en düşük daralma oranı ve en düşük vergi geliri elde edilmektedir. Tabii bu aslında onarılması gereken ekonomik yaranın küçük olduğu anlamına gelmektedir.

Senaryoların gelir transferi kısmında elde edilen diğer bir ortak bulgu ise transferin nihai talep yaratmaktansa doğrudan firmaların üretimine kaydırılması, ekonomide daha büyük bir canlanma yaratacağı şeklindedir. Bir başka ifade ile firmaların üretim yapmaları için aktarılacak bir transfer ekonomide daha fazla sabit sermaye, istihdam, üretim ve gelir etkisi yaratmaktadır.

Mikroekonomik açıdan elde edilen önemli bir bulgu, sera gazı emisyon azaltım hedefi için seçilen alternatif uygulamaların kirli endüstrinin tespiti ve bindirilen vergi yükü açısından tutarlı sonuç vermesidir. Bir başka ifade ile, sera gazı emisyon azaltımı ister en kirli üç

endüstriden isterse tüm endüstrilere yayılarak yapılsın en fazla sera gazı emisyon azalışının görüldüğü endüstri (aynı zamanda en çok sera gazı emisyonu salan endüstri) “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapıdır”. En düşük emisyon azalışının görüldüğü endüstri ise “madencilik ve taş ocakçılığıdır”.

Endüstri bazında diğer bir bulgu, emisyon azaltımı için uygulanan alternatiflerin üretim düşüşü etkilerinin endüstriler arası girdi-çıktı ilişkisi sebebiyle tüm endüstrilere yayılıyor olmasıdır. Tüm endüstrilere kirlilik paylarına göre karbon vergisi uygulandığında en fazla üretim azalışı “toptan, perakende ticaret, konaklama” endüstrisinde gerçekleşmekte iken, üç yoğun kirletici endüstriye kirlilik paylarına göre bir karbon vergisi uygulandığında üretim azalışının en fazla olduğu endüstri “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı” endüstrisidir. Tüm senaryolarda karbon vergisi uygulaması sonucu en az üretim azalışı ise “motorlu kara taşıtları üretimi” endüstrisinde meydana gelmektedir. Ayrıca üç yoğun kirletici endüstriye karbon vergisi uygulamasının ekonomi genelinde daha az üretim kaybına yol açtığı tespit edilmiştir.

Diğer bir mikroiktisadi bulgu karbon vergisi uygulaması sonucu en çok küçülen endüstrilerin, karbon vergisi gelirlerinin ekonomiye geri transferi sonucu en çok büyüyen endüstriler olduğu yönündedir. Bu bağlamda, karbon vergisi gelirlerinin ekonomiye geri transferi sonucu en fazla pozitif sermaye, istihdam, üretim ve gelir etkisinin meydana geldiği endüstriler, karbon vergisi uygulaması sonucu en fazla üretim azalışının görüldüğü “toptan, perakende ticaret, konaklama” ve “elektrik, gaz, su, arıtma, altyapı” endüstrileridir. Özellikle karbon vergisi gelirleri firmalara üretim amaçlı transfer edildiğinde söz konusu endüstrilerdeki canlanma daha yüksek olmaktadır.

Mikroiktisadi açıdan bakıldığında, elektrik üretiminde kullanılan doğalgazın biyo-etanol ikamesi seçeneği karbon vergisi birlikte uygulanırsa endüstrilerdeki daralmanın diğer alternatiflere göre en düşük düzeyde kalmaktadır. Karbon vergisiyle enerji ikamesinin birlikte uygulandığı ve karbon vergisi gelirlerinin ekonomiye firmalar üzerinden transfer edildiği bir durumda da endüstri bazında meydana gelecek ekonomik genişleme etkisi en yüksek olacaktır.

Bu çalışma bulgularına dayanarak şu öneriler geliştirilebilir:

- Türkiye’de sera gazı emisyonlarının azaltımı için karbon vergisi uygulaması kısa dönemde çevresel açıdan olumlu sonuç verecek bir politikadır.
- Karbon vergisi tüm endüstrilere kirlilik paylarına göre değil, en fazla kirleten endüstriler üzerinden uygulanmalıdır. Böylece vergi yükünün ekonomide yaratacağı daralma etkisi daha sınırlı kalacaktır.

-Karbon vergi yüküyle küçülen ekonomide tekrar canlanma toplanan verginin ekonomiye geri enjekte edilmesiyle sağlanabilir.

-Doğrudan ekonomiye transfer olarak düşünülebilecek bu kaynak hanehalklarındansa firmalara üretim amaçlı kullanılmalıdır. Daralmanın yaşandığı üretim ve istihdamda yeterli artış ancak bu şekilde sağlanabilecek ve bir nihai talep etkisi de doğabilecektir.

-Orta vadede Türkiye doğalgazın biyo-etanol ile kısmen ikamesinin yollarını aramalıdır. Bu ikame ile birlikte uygulanacak karbon vergisi hem daha kısa sürede emisyon azaltım hedeflerine varacak hem de ekonomideki daralma etkisi daha düşük olacaktır. Dolayısıyla ekonomiyi canlandırmak da daha kolay olacaktır.

-Doğalgaz biyo-etanol ikamesi elektrik üretiminde yapıldığı takdirde bunun endüstriler arası etkileşimler yoluyla pozitif maliyet ve emisyon etkisi (dolaylı düşürücü etkiler) yaratması da beklenebilir.

-Temel problem endüstriyel üretim deseninde değil endüstrilerin kullandıkları enerji türlerindedir. Burada da özellikle elektrik üretimi yarattığı emisyon ile öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak Türkiye'nin Paris Konferansı'nda verdiği taahhüt ile büyüme hedefleri çelişmekle birlikte, aynı anda ulaşılamayacak bir hedefler bütünü değildir. Bu bağlamda Enerji Strateji Belgesi'ndeki hedefler de tutarsız değildir. Bunların yanında belki biyo-etanol hammaddeleri açısından önemli bir arz potansiyeline sahip Türkiye için enerji ikamesi yolunda da stratejiler belirlemesi önerilebilir. Türkiye'nin zamana yayılmış doğalgaz biyo-etanol kısmi ikamesi için fizibilite çalışmalarına ihtiyacı vardır.

Genel olarak bakıldığında, iklim değişikliği konusunda önemli bir basamak olan Paris Anlaşması'yla birlikte gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkeler tarihsel sorumluluk ve ulusal kapasiteleriyle oranlı olarak çeşitli biçimlerde hesaplanmış emisyon azaltım hedefleri saptamışlardır. Söz konusu anlaşma öncesinde ulusal niyet beyanında emisyon azaltım hedefini bildiren Türkiye'nin de giderek ekonominin karbon yoğunluğunu azaltma yönündeki küresel eğilime katılması gerekmektedir. Yeldan vd. (2016)'da belirtildiği gibi bu noktada yapılması gerekenlerin başında, karbon emisyonuna neden olan en kirli endüstrilerin en kısa sürede dönüşüme uğraması gelmektedir. Dolayısıyla birincil enerji karışımında yenilenebilir kaynaklardan mümkün olduğunca daha fazla faydalanılması ve enerji verimliliğinin hızla artırılması uygulanabilecek önemli adımlar olarak değerlendirilebilir. Ayrıca yüksek emisyonlu sanayi alanlarının yeni döneme uyum sağlaması ve ulaşımda daha az karbon emisyonuna neden olan taşımacılık biçimlerinin geliştirilmesi de önemli hususlardır. Bununla birlikte alternatif endüstrilerin gelişmesi için teşviklerin ve mevzuat düzenlemelerinin piyasa araçlarıyla birlikte düşünülmesi gereklidir. Uygulanan politikalar konusunda şeffaflığın

artırılması ve hesap verilebilirliğin düzenlenmesi azaltım politikalarına yönelik uygulama araçlarının doğru çalışması için en önemli unsurlardandır. İklim politikaları yalnızca çok farklı endüstrileri ilgilendiren bir sorun olmakla kalmamakta hem sorunun çözümü bakımından hem de küresel yeni eğilimlere adaptasyon bakımından önemli bir bilgi birikimi ve bilimsel araştırmaya ihtiyaç doğurmaktadır. Bu nedenle iklim değişikliği ile mücadele politikalarının oluşturulduğu süreçte kamu kesimi, iş dünyası, akademi ve sivil toplum kuruluşlarının birlikte hareket etmesi ve çok taraflı müzakereler içinde bulunulması gerekmektedir.

Diğer yandan piyasa temelli mekanizmalar yoluyla emisyon azaltımı yapılmasına yönelik bir yol da Türkiye için henüz olgunlaşmamış bir araç olarak değerlendirilen emisyon veya karbon ticaretidir. Ekonomik faaliyetler sonunda ortaya çıkan sera gazı emisyonlarının karbon eşdeğeri cinsinden hesaplanarak fiyatlandırılmasını ve kotalar yoluyla sahiplendirilmesini ve böylelikle de karbonun küresel olarak ticaretinin yapılmasını amaçlayan sistemde dışsallık olarak nitelendirilen sera gazı emisyon maliyetleri içselleştirilmektedir. Türkiye’de hem bu sistemin uygulanması açısından hem de bu konu ile ilgili çalışma yapmak isteyen akademisyenler açısından en önemli sorunların başında karbon fiyatının hareketliliği ve öngörülebilirliği gelmektedir. Ayrıca finans piyasalarının yeterince derinleşmemesi, finansal denetim mekanizmalarının henüz kurumsal yetkinlikte olmaması ve denetim ve izleme sistemlerindeki eksikliklerin giderilememesi bu konudaki diğer sorunlardır.

Bu çalışmanın literatür kısmında emisyon ticareti ile ilgili yapılan çalışmalar özetlenmektedir. Söz konusu literatürde yer alan çalışmaların önemli bir kısmında sera gazı emisyonlarının azaltılması bakımından önemli bir politika aracı kabul edilen emisyon ticareti sisteminin özellikle karbon vergisi ile birlikte uygulandığı durumda emisyon azaltımında maksimum fayda sağlanabileceği özellikle belirtilmektedir. Dolayısıyla bu konudaki engellerin ortadan kaldırılması ve emisyon ticareti sisteminin karbon vergisi ile birlikte uygulanması farklı bir bakış ve çözüm önerisi getirebilecektir.

Nihai olarak karbon vergisi gelirlerinin geri dönüşümü alternatifleri de dahil olmak üzere, iklim değişikliğiyle mücadele amacıyla yeni bir politika aracının uygulanması söz konusu olduğunda, endüstriyel ve küresel rekabet gücünü ve makro ekonomi politikalarını da gözetken ve tek bir araçla sınırlı olmayan kapsamlı bir paketin uygulamaya konulması gereği ortaya çıkmaktadır. Böylesi bir paket emisyon ticareti veya gelir transferi ile eş zamanlı olarak enerji verimliliğini artıran yeni tedbirleri ve teknolojileri ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygın kullanımına yönelik teşvikleri ve uygulamaları içerecek şekilde düzenlendiği takdirde çevresel fayda yanında ekonomideki olumsuz etkilerin giderilebileceği

ve ekonomi geneli büyümede uzun vadede bir artışın dahi söz konusu olabileceği değerlendirilmektedir.



KAYNAKÇA

- Alarcon, J. (1991). "Social Accounting Matrix-Based Modeling, Extentions Wellbeing and Environment Applications Using the Sams for Ecuador 1975 and Bolivia 1989". <http://www.iss.nl>. (erişim tarihi: 05.01.2017).
- Alexeeva-Taleb, V. ve Anger, N. (2007). "Developing Supra-European Emissions Trading Schemes: An Efficiency and International Trade Analysis". Discussion Paper, 07-038: 1-37.
- Allan, G., Lecca, P., McGregor, P. ve Swales, K. (2014). "The Economic and Environmental Impact of Carbon Tax for Scotland: A Computable General Equilibrium Analysis". *Ecological Economics*, 100: 40-50.
- Alton, T., Arndt, C., Davies, R., Hartley, F., Makrelov, K., Thurlow, J. ve Ubogu, D. (2014). "Introducing Carbon Taxes in South Africa". *Applied Energy*, 116: 344-354.
- Arı, İ. (2010). *İklim Değişikliği İle Mücadelede Emisyon Ticareti ve Türkiye Uygulaması*. Uzmanlık Tezi. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- Aydoğuş, O. (1999). *Girdi-Çıktı Modellerine Giriş*. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Babiker, M., Reilly, J. ve Viguié, L. (2004). "Is International Emissions Trading Always Beneficial?". *The Energy Journal*, 25(2): 33-56.
- Beck, M., Rivers, N., Wigle, R. ve Yonezawa, H. (2015). "Carbon Tax and Revenue Recycling: Impacts on Households in British Columbia". *Resource and Energy Economics*, 41: 40-69.
- Bernard, A., Vielle, M. ve Viguié, L. (2003). "Carbon Tax and International Emissions Trading: A Swiss Perspective". <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.198.66&rep=rep1&type=pdf>. (erişim tarihi: 15.07.2016).
- Bernard, A., Haurie, A., Vielle, M. ve Viguié, L. (2008). "A Two-level Dynamic Game of Carbon Emission Trading Between Russia, China and Annex B Countries". *Journal of Economic Dynamics & Control*, 32(6): 1830-1856.
- Bor, Y. J. ve Huang Y. (2010). "Energy Taxation ve The Double Dividend Effect in Taiwan's Energy Conservation Policy-An Empirical Study Using A Computable General Equilibrium Model". *Energy Policy*, 38: 2086-2100.
- Bosello, F. ve Carraro, C. (2001). "Recycling Energy Taxes: Impacts on a Disaggregated Labour Market". *Energy Economics*, 23: 569-594.
- Bouzaher, A., Şahin, Ş. ve Yeldan, E. (2015). "How to Go Green: A General Equilibrium

- Investigation of Environmental Policies for Sustained Growth With an Application to Turkey's Economy". *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 8(1): 49-76.
- Böhringer, C. (2002). "Industry-level Emission Trading Between Power Producers in the EU". *Applied Economics*, 34: 523-533.
- Böhringer, C. ve Rosendahl, K. N. (2009). "Strategic Partitioning of Emission Allowances Under the EU Emission Trading Scheme". *Resource and Energy Economics*, 31: 182-197.
- Brenner, M., Riddle, M. ve Boyce, K. J. (2005). "A Chinese Sky Trust? Distributional Impacts of Carbon Charges and Revenue Recycling in China". http://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1189&context=peri_workingpapers (erişim tarihi: 20.07.2016).
- Bureau, B. (2011). "Distributional Effects of A Carbon Tax on Car Fuels in France". *Energy Economics*, 33: 121-130.
- Bussolo, M., Chemingui, M. ve D. O'Connor, D. (2002). "A Multi-Region Social Accounting Matrix (1995) and Regional Environmental General Equilibrium Model for India (REGEMI)". *OECD Development Centre Working Paper*, 1: 1-62.
- Carbone, J. C., Helm, C. ve Rutherford, T. F. (2009). "The Case for International Emission Trade in the Absence of Cooperative Climate Policy". *Journal of Environmental Economics and Management*, 58: 266-280.
- Combet, E., Gherzi, F., Hourcade, J. C. ve Thery, D. (2010). "Carbon Tax and Equity: The Importance of Policy Design". *Critical Issues in Environmental Taxation*, 8: 277-295.
- Cui, L. B., Fan, Y., Zhu, L. ve Bi, Q. H. (2014). "How will the Emissions Trading Scheme Save Cost for Achieving China's 2020 Carbon Intensity Reduction Target?". *Applied Energy*, 136: 1043-1052.
- Çetin, M. (2005). "Doğal Sermaye (Kritik Doğal Sermaye) ve Sürdürülebilir Kalkınma". *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1): 313-328.
- Çondur, F. ve Evlimoğlu, U. (2007). "Türkiye'de Madencilik Sektörünün Girdi-Çıktı Analizi Yöntemiyle İncelenmesi". *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17: 26-41.
- Dam, M.M. (2014). *Sera Gazı Emisyonlarının Makroekonomik Değişkenlerle İlişkisi: OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi*. Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

- Defourny, J. ve Thorbecke, E. (1984). "Structural Path Analysis and Multiplier Decomposition within a Social Accounting Matrix Framework". *The Economic Journal*, 94(373): 111-136.
- Dissou, Y. ve Eyland, T. (2011). "Carbon Control Policies, Competitiveness and Border Tax Adjustments". *Energy Economics*, 33: 556-564.
- Erten, H. (2009). *Türkiye için Sektörel Sosyal Hesaplar Matrisi Üretme Yöntemi ve İstihdam Üzerine Bir Hesaplanabilir Genel Denge Modeli Uygulaması*. Uzmanlık Tezi. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- Faehn, T., Gomez-Plana, A. G. ve Kverndokk, S. (2009). "Can A Carbon Permit System Reduce Spanish Unemployment". *Energy Economics*, 31: 595-604.
- Frey, M. (2016). "Assessing The Impact of A Carbon Tax in Ukraine". *Climate Policy*, 17(3): 378-396.
- Gemechu, E. D., Butnar, I., Llop, M. ve Castells, F. (2014). "Economic and Environmental Effects of CO₂ Taxation: An Input-Output Analysis for Spain". *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(5): 751-768.
- Glomm, G., Kawaguchi, D. ve Sepulveda, F. (2008). "Green Taxes and Double Dividends in a Dynamic Economy". *Journal of Policy Modeling*, 30: 19-32.
- Gonzalez, F. (2012). "Distributional Effects of Carbon Taxes: The Case of Mexico". *Energy Economics*, 34: 2102-2115.
- Goulder, L. H. ve Hafstead, M. A. C. (2013). "Tax Reform and Environmental Policy: Options for Recycling Revenue from A Tax on Carbon Dioxide". <http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-13-31.pdf>. (erişim tarihi: 10.07.2016).
- Grottera, C., Pereira Jr, A. O. ve La Rovere, E. L. (2015). "Impacts of Carbon Pricing on Income Inequility in Brazil", *Climate and Development*. <http://dx.doi.org/10.1080/17565529.2015.1067183>. (erişim tarihi: 10.07.2016).
- Gül, Z.B. (2017). "Construction Industry in Turkey: An Input-Output Analysis Using the World Input-Output Database (WIOD) For The 2002-2011 Periods". *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 31(1): 157-174.
- Gürlük, S. (2010). "Sürdürülebilir Kalkınma Gelişmekte Olan Ülkelerde Uygulanabilir mi?". *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(2): 85-99.
- Harris, R.L. (2002). "Estimation of A Regionalized Mexican Social Accounting Matrix: Using Entropy Techniques to Reconcile Disparate Data Sources". *Trade and*

- Macroeconomics Division International Food Policy Research Institute, Discussion Paper, 97.
- Heerden, J. V., Blignaut, J., Mabugu, M., Gerlagh, R., Hess, S., Tol, R., Horridge, M., Mabugu, R., Wit, M. ve Letsoala, T. (2006). "Redistributing Environmental Tax Revenue to Reduce Poverty in South Africa: The Cases of Energy and Water". *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 9(4): 537-552.
- Holtmark, B. ve Maestad, O. (2002). "Emission Trading Under the Kyoto Protocol-Effects on Fossil Fuel Markets Under Alternative Regimes". *Energy Policy*, 30: 207-218.
- Hoopwood, B., Mellor, M. ve O'Brien G. (2005). "Sustainable Development: Mapping Different Approaches". *Sustainable Development*, 13: 1-42.
- Hotunluoğlu, H. ve Tekeli, R. (2007). "Karbon Vergisinin Ekonomik Analizi ve Etkileri: Karbon Vergisinin Emisyon Azaltıcı Etkisi Var Mı?". *Sosyoekonomi*, 2: 107-126.
- Howarth, R. B. (2006). "Optimal Environmental Taxes Under Relative Consumption Effects". *Ecological Economics*, 58: 209-219.
- İlhan, B. (2008). *Türk İnşaat Sektörünün Girdi-Çıktı Analizi ve İthalata Bağımlılığı*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Jabareen, Y. (2008). "A New Conceptual Framework for Sustainable Development". *Environ Dev Sustain*, 10: 179-192.
- Karakaya, E. ve Özçağ, M. (2001). Sürdürülebilir Kalkınma ve İklim Değişikliği: Uygulanabilecek İktisadi Araçların Analizi. *First Conference in Fiscal Policy and Transition Economies*. 1-7.
- Kargı, V. ve Yüksel, C. (2010). "Çevresel Dışsallıklarda Kamu Ekonomisi Çözümleri". *Maliye Dergisi*, 159: 183-202.
- Kaypak, Ş. (2011). "Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre". *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20): 19-33.
- Kazgan, G. (2002). *Tanzimattan 21. Yüzyıla: Türkiye Ekonomisi*. Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Kemfert, C., Kohlhaas, M., Truong, T. ve Protsenko, A. (2006). "The Environmental and Economic Effects of European Emissions Trading", *Climate Policy*, 6(4): 441-455.
- Kepenek, Y. (2012). *Türkiye Ekonomisi*. Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Klepper, G. ve Peterson, S. (2004). "The EU Emissions Trading Scheme Allowance Prices, Trade Flows, Competitiveness Effects". *Climate Change Modelling and Policy*, 49: 1-29.

- Kovancılar, B. (2001). “Küresel Isınma Sorununun Çözümünde Karbon Vergisi ve Etkinliği”. *Yönetim ve Ekonomi*, 8(2): 7-19.
- Labandeira, W., Linares, P. ve Rodriguez, M. (2009). “An Integrated Approach to Simulate the Impacts of Carbon Emissions Trading Schemes”. *Fedea (Fundacion de Estudios de Economia Aplicada)*, 1-28.
- Li, A. ve Lin, B. (2013). “Comparing Climate Policies to Reduce Carbon Emissions in China”. *Energy Policy*, 60: 667-674.
- Liang, Q. M., Fan, Y. ve Wei, Y. M. (2007). “Carbon Taxation Policy in China: How to Protect Energy- and Trade-Intensive Sectors?”. *Journal of Policy Modeling*, 29: 311-333.
- Liu, Y. ve Lu, Y. (2015). “The Economic Impact of Different Carbon Tax Revenue Recycling Schemes in China: A Model-Based Scenerio Analysis”. *Applied Energy*, 141: 96-105.
- Lu, C., Tong, Q. ve Liu, X. (2010). “The Impacts of Carbon Tax and Complementary Policies on Chinese Economy”. *Energy Policy*, 38: 7278-7285.
- Majocchi, A. ve Missag Lia, M. (2002). “Environmental Taxes and Border Tax Adjustments An Economic Assessment”. <http://www.siepweb.it/siep/images/joomd/1398076448127.pdf>. (erişim tarihi: 5.07.2016).
- Malina, R., McConnachie, D., Winchester, N., Wollersheim, C., Paltsev, S. ve Waitz, I. A. (2012). “The Impact of the European Union Emissions Trading Scheme on US Aviation”. *Journal of Air Transport Management*, 19: 36-41.
- Manresa, A. ve Sancho, F. (2005). “Implementing A Double Dividend: Recycling Ecotax Towards Lower Labour Taxes”. *Energy Policy*, 33: 1577-1585.
- Meng, S. (2014). “How May A Carbon Tax Transform Australian Electricity İndustry? A CGE Analysis”. *Applied Economics*, 46(8): 796-812.
- Mercan, M. ve Karakaya, E. (2013). “Sera Gazı Salımının Azaltımında Alternatif Politikaların Ekonomik Maliyetlerinin İncelenmesi: Türkiye İçin Genel Denge Analizi”. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 42: 123-159.
- Munasinghe, M. (2001). “Sustainable Development and Climate Change: Applying the Sustain Economics Transdisciplinary Meta-Framework”. *International Journal of Global Environmental Issues*, 1(1): 13-55.
- Munasinghe, M. (2009). *Sustainable Development in Practice: Sustainomics Methodology and Applications*. Cambridge University Press, New York.

- Orlov, A., Grethe, H. ve McDonald, S. (2013). "Carbon Taxation in Russia: Prospects for A Double Dividend and Improved Energy Efficiency". *Energy Economics*, 37: 128-140.
- O'Riordan, T. (1988). *The Politics of Sustainability*. In Sustainable Development Management (ed. R. K. Turner), London.
- Özatay, F. (2013). *Parasal İktisat Kuram ve Politika*. Efil Yayınevi, Ankara.
- Özateşler, M. (2001). *İktisadi Planlama Teorisi ve Genel Üretim Modeli*. Anadolu Matbacılık, İzmir.
- Paltsev, S., M.Reilly, J., D. Jacoby, H., Ellerman, A. D. ve Tay, K. H. (2003). "Emissions Trading to Reduce Greenhouse Gas Emissions in the United States: The McCain-Lieberman Proposal", *MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change*, 97: 1-29.
- Pearce, D. W., Barbier, E. ve Markandya, A. (1990). *Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World*. <http://trove.nla.gov.au/work/6972334> (erişim tarihi: 05.06.2016).
- Peterson, S. (2003). "The EU Emissions Trading Scheme and its Competitiveness Effects for European Business". <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.544.6341&rep=rep1&type=pdf>. (erişim tarihi: 5.07.2016).
- Pyatt, G ve Round, J. (1979). "Accounting and Fixed Price Multipliers in a Social Accounting Matrix Framework". *The Economic Journal*, 89 (356): 850-873.
- Rausch, S. ve Reilly, J. (2012). "Carbon Tax Revenue and the Budget Deficit: A Win-Win Solution?" Science MIT Joint Program Policy. https://www.esa.org/esa/wp-content/uploads/2012/09/MITJPSPGC_Rpt228.pdf (erişim tarihi: 10.07.2016).
- Repetto, R. (1992). "Accounting for Environmental Assets". *Scientific American*, 266(6): 94-100.
- Roson, R. (2003). "Climate Change Policies and Tax Recycling Schemes: Simulations with A Dynamic General Equilibrium Model of The Italian Economy", *Review of Urban & Regional Development Studies*, 15(1): 26-44.
- Shoven, J.B. ve Whalley, J. (1992). *Applying General Equilibrium*. Cambridge Üniversitesi, United Kingdom.
- Stone, R. (1985). *The Disaggregation of the Household Sector in the National Accounts*. A World Bank Symposium, World Bank, 145 - 185.

- Sun, R., Kuang, D. ve Chang, D. (2015). "Effect Analysis of Carbon Trading on Economy-Energy-Environment System and Calculation of Reasonable Carbon Price Intervals". *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 13(2): 146-154.
- Tang, W. ve Wu, L. (2013). "Efficiency or Equity? Simulating the Carbon Emission Permits Trading Schemes in China Based on an Inter-Regional CGE Model". <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/6186.pdf> (erişim tarihi:12.07.2016).
- Taşdoğan, C. (2008). *Sosyal Hesaplar Matrisi ve Çok Sektörlü Makro Modeller Çerçevesinde Türkiye'de Tarımsal Politikaların Analizi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Telli, Ç. (2004). *Sosyal Hesaplar Matrisi Üretim Yöntemi ve Türkiye Uygulaması*. Planlama Uzmanlığı Tezi. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- Telli, Ç., Voyvoda, E. ve Yeldan, E. (2008). "Economics of Environmental Policy in Turkey: A General Equilibrium Investigation of The Economic Evaluation of Sectoral Emission Reduction Policies for Climate Change". *Journal of Policy Modeling*, 30: 321-340.
- Tıraş H.H. (2012). "Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme". *KSÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(2): 57-73.
- Tietenberg, T. (2006). *Environmental Natural Resource Economics*. US: Pearson Education Inc.
- Timilsina, G. R. ve Shrestha, R. M. (2007). "Alternative Tax Instruments for CO₂ Emission Reduction asand Effects of Revenue Recycling Schemes". *Energy Studies Review*, 15(1): 19-48.
- Timilsina, G. R, Csordas, S. ve Mevel, S. (2011). "When Does A Carbon Tax on Fossil Fuels Stimulate Biofuels?". *Ecological Economics*, 70: 2400-2415.
- Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı. (2013). *Onuncu Kalkınma Planı (2014 – 2018)*. Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, Ankara.
- Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı. (2015). *Ekonomik ve Sosyal Göstergeler 1950-2014*. Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, Ankara.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. (2016). *Ekonomik Rapor-2015*. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Ankara.
- Vandyck, T. ve Regemorter, V. D. (2014). "Distributional and Regional Economic Impact of Energy Taxes in Belgium". *Energy Policy*, 72: 190-203.

- Wang, P., Dai, H., Ren, S., Zhao, D. ve Masui, T. (2015). “Achieving Copenhagen Target Through Carbon Emission Trading: Economic Impacts Assessment in Guangdong Province of China”. *Energy*, 79: 212-227.
- Wendner, R. (2001). “An Applied Dynamic General Equilibrium Model of Environmental Tax Reforms and Pension Policy”. *Journal of Policy Modeling*, 23: 25-50.
- Williams, R. C., Gordon, H., Burtraw, D., Carbone, J. C. ve Morgenstern, R. D. (2014). “The Initial Incidence of A Carbon Tax Across Income Groups”. <http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-14-24.pdf>. (erişim tarihi: 25.07.2016).
- Yalçın A.Z. (2016). “Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yeşil Ekonomi Düşüncesi ve Mali Politikalar”. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1): 749-775.
- Yamanoğlu, G.Ç. (2006). *Türkiye’de Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolü*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yeldan, E. (2002). *Küreselleşme Sürecinde Türkiye Ekonomisi: Bölüşüm, Birikim ve Büyüme*. İletişim Yayınları, İstanbul.
- Yeldan, E. ve Voyvoda, E. (2015). “Türkiye İçin Düşük Karbonlu Kalkınma Yolları ve Öncelikleri”. WWF-Türkiye Araştırma Raporu, İstanbul.
- Yeldan, E., Aşıcı, A. A., Yılmaz, A., Özenç, B., Kat, B., Ünüvar, B., Voyvoda, E., Turhan, E., Taşkın, F., Demirer, G., Yücel, İ., Kurnaz, L., Çakmak, Ö. İ., Berke, M. Ö., Balaban, Ö., İpek, P., Sarı, R., Mazlum, S. C., Acar, S., Soytaş, U., Şahin, Ü. ve Kulaçoğlu, V. (2016), “Ekonomi Politikaları Perspektifinden İklim Değişikliğiyle Mücadele”, TÜSİAD Araştırma Raporu, Yayın No: TÜSİAD- T/2016,12 – 583, İstanbul.
- Yeni, O. (2014). (2014). “Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma: Bir Yazın Taraması”. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(3): 181-208.
- Yıldız, S. (2017). “Sürdürülebilir Kalkınma için Karbon Vergisi”. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 10(3): 367-384.
- Williams, C.C. ve Millington, A.C. (2004). “The Diverse and Contested Meanings of Sustainable Development”. *The Geographical Journal*, 170(2): 99-104.
- Yusuf, A. ve Resosudarmo P. B. (2007). “On the Distributional Impact of a Carbon Tax in Developing Countries: The Case of Indonesia”. https://een.anu.edu.au/download_files/een0706.pdf. (erişim tarihi: 20.07.2016).

- Zhang, X., Guo, Z., Zheng, Y., Zhu, J. ve Yang, J. (2016). "A CGE Analysis of The Impacts of A Carbon Tax on Provincial Economy in China", *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(6): 1372-1384.
- Zhou, S., Shi, M., Li, N. ve Yuan, Y. (2011). "Impacts of Carbon Tax Policy on CO2 Mitigation and Economic Growth in China". *Advances in Climate Change Research*, 2 (3): 124-133.

İnternet Kaynakları

- <http://bigpicture.unfccc.int/#content-the-parisagreemen> (erişim tarihi: 10.10.2016).
- <http://www.bumko.gov.tr/TR,7045/ekonomik-gostergeler-1950-2017.html> (erişim tarihi: 01.07.2017)
- https://www.csb.gov.tr/db/turkce/editordosya/The_INDC_of_TURKEY_v_15_19_30-TR.pdf (erişim tarihi: 01.02.2017).
- (http://www.csb.gov.tr/db/mardin/haberler/haberler6785_1.pdf (erişim tarihi: 15.10.2017)).
- <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators> (erişim tarihi: 10.01.2017).
- http://www.eie.gov.tr/verimlilik/document/Energy_Efficiency_Strategy_Paper.pdf (erişim tarihi: 23.01.2017).
- http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FEUAS-Sektor_Raporu2014.pdf (erişim tarihi: 25.04.2017).
- <https://www.muhasabat.gov.tr/content/genel-yonetim-mali-istatistikleri?tabId=1> (erişim tarihi: 15.01.2017)
- http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf (erişim tarihi: 05.01.2017).
- <http://www.kalkinma.gov.tr/Documents/> (erişim tarihi: 20.01.2017).
- <http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu%20Kalkinma%20Planı.pdf> (erişim tarihi: 22.01.2017).
- <http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/content.aspx?List=0c9be9bc%2D7c0d%2D4ed8%2Db66d%2Da050dd19c353&ID=1&Source=http%3A%2F%2Fwww%2Ekalkinma%2Egov%2Etr%2FPages%2FKamuKesimiGenelDengesi%2Easpx&ContentTypeId=0x0100CC324FEC9C5AEA4CAF1CD7BAD5217205> (erişim tarihi: 15.01.2017)
- <http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/EkonomikSosyalGostergeler.aspx> (erişim tarihi: 15.01.2017).

<http://www.tcmb.gov.tr> (erişim tarihi 15.01.2017).

<http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Doviz+Kurlari/Reel+Efektif+Doviz+Kuruu/Veri+%28Tablolar%29> (erişim tarihi: 21.01.2017).

<http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Odemeler+Dengesi+ve+Ilgili+Istatistikler> (erişim tarihi: 15.01.2017)

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21582>. (erişim tarihi: 10.10.2016).

http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019 (erişim tarihi: 22.01.2017).

http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1021 (erişim tarihi: 22.01.2017).

http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1052 (erişim tarihi: 15.01.2017).

http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1105 (erişim tarihi: 20.01.2017).

http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1107 (erişim tarihi: 20.01.2017).

http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1108 (erişim tarihi: 20.01.2017)

<http://www.wiod.org/database/eas13> (erişim tarihi: 15.01.2017).

<http://www.wiod.org/database/niots16> (erişim tarihi: 15.01.2017).

EKLER

EK 1 - GİRDİ-ÇIKTI TABLOSU, 2012 (TEMEL FİYATLARLA)

																		Nihai kullanımlar							Toplam kullanım
	No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15									
No	Sektörler	Tarım, Orman ve Balıkçılık	Madencilik ve Taşocaklığı	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	Kok ve rafine petrol ürünleri	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	Ana metaller	Motorlu kara taşıtları üretimi	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	İnşaatlar ve inşaat işleri	Taşımacılık ve Depolama	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	Hizmet	Toplam Total	Hanehalkının ve hanehalkına hizmet eden kar amacı olmayan kuruluşların nihai tüketim harcaması	Devletin nihai tüketim harcaması	Nihai tüketim harcaması	Sabit sermaye tüketimi	Stoklarda değişim	Toplam sermaye tüketimi	İhracat (fob)	Toplam kullanım
1	Tarım , Orman ve Balıkçılık	29 438 082	133 291	56 673 948	5 963 512	343	656 651	1 627	40	1 805 572	14 516	8 946	114 145	15 671	3 691 693	1 806 228	100 324 264	67 987 298		67 987 298	10 350 924	4 628 657	14 979 581	9 487 134	192 778 277
2	Madencilik ve Taşocaklığı	452 063	1 946 322	839 462	1 088 751	31 949 820	10 682 704	9 783 380	153 028	379 174	377 986	28 243 154	4 902 443	419 136	1 106 865	2 411 179	94 735 469	5 906 915		5 906 915	493 117	2 465 306	2 958 423	5 265 262	108 866 069
3	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	6 367 557	37 176	23 837 174	532 844	8 423	198 879	15 534	16 283	206 216	101 286	64 879	112 565	183 010	18 956 171	3 168 931	53 806 928	111 979 828		111 979 828		644 763	644 763	17 887 865	184 319 384
4	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	109 046	105 947	310 248	54 879 755	3 727	852 523	60 557	386 761	2 559 188	351 556	31 528	150 869	198 147	1 322 236	2 890 852	64 212 942	52 914 561		52 914 561	351 098	- 2 847 380	- 2 496 282	54 274 502	168 905 723
5	Kok ve rafine petrol ürünleri	4 463 786	1 896 488	655 856	393 889	896 790	2 687 081	404 557	117 676		283 117	957 034	830 903	4 985 364	28 343 009	6 723 525	7 293 604	60 932 680		7 829 730		116 673	116 673	12 240 497	81 119 581
6	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	9 074 955	874 568	6 206 320	12 005 049	35 283	49 605 964	2 608 111	3 284 527		6 565 433	7 548 245	1 061 572	35 366 071	3 438 913	4 500 488	15 691 523	157 867 021	9 100 933	26 919 700	2 298 642	- 1 282 934	1 015 708	30 862 244	216 664 674
7	Ana metaller	6 189	366 230	110 110	35 589	15 557	1 030 996	22 077 724	8 100 818	3 900 893	33 557 590	224 407	25 127 251	258 975	556 058	529 676	95 898 063					2 372 584	2 372 584	46 522 842	144 793 489
8	Motorlu kara taşıtları üretimi	266 587	10 475	535	48	24	18 573	15	14 955 050	92 194	1 394 508	5 289	27 133	1 233 067	2 785 092	369 070	21 157 658	17 276 617		17 276 617	28 215 240	1 467 557	29 680 797	31 561 186	99 676 258
9	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	294 200	78 091	2 491 384	1 660 142	33 300	1 689 856	309 991	173 331	14 342 638	1 647 954	116 977	5 395 603	190 045	1 862 629	9 681 037	39 967 178	25 350 427	72 046	25 422 473	12 916 932	- 1 864 568	11 052 364	11 511 572	87 953 587
10	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	463 462	1 016 066	1 577 235	1 415 991	109 396	2 434 988	1 061 132	7 578 405	1 704 787	23 878 559	936 562	20 941 633	2 251 825	5 049 825	11 489 069	81 908 934	21 160 829		21 160 829	83 613 769	- 1 913 791	81 699 978	49 944 350	224 714 092
11	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	1 451 502	985 592	2 005 057	3 411 150	47 631	5 115 632	30 126 371	655 940	1 812 719	2 056 499	66 634 066	578 017	787 949	6 985 619	12 723 935	135 377 677	29 979 905	6 838 488	36 838 393		- 275 150	- 275 150	1 027 868	172 968 788
12	İnşaatlar ve inşaat işleri Constructions and construction works	364 064	93 241	350 386	191 752	2 076	311 356	254 641	88 809	236 395	387 666	2 587 794	47 242 346	416 284	3 325 464	10 891 243	66 743 517	1 973 241	5 382	1 978 623	219 078 907	8 186 146	227 265 053	2 469 165	298 456 358
13	Taşımacılık ve Depolama	2 653 824	1 959 997	7 683 842	3 183 678	955 897	6 031 955	4 672 573	2 300 292	2 371 311	5 745 919	1 225 639	6 018 683	56 493 970	17 489 503	14 479 568	133 266 650	95 753 294	567 328	96 320 621	6 315 987		6 315 987	34 466 938	270 370 197
14	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	5 087 337	1 247 645	12 577 567	8 468 375	902 504	7 553 908	3 251 665	5 715 029	5 036 582	9 593 016	1 443 422	14 285 437	14 386 773	14 438 019	21 314 154	125 301 433	206 277 707	4 723 833	211 001 540	26 643 094	2 905 163	29 548 257	9 662 079	375 513 309
15	Hizmet	1 407 735	1 752 196	6 010 669	6 330 303	599 650	7 663 152	2 153 793	2 084 024	3 947 267	7 661 163	6 568 697	15 291 522	14 162 382	60 488 560	123 226 527	259 347 643	280 910 718	201 611 185	482 521 903	21 903 697	- 1 236 959	20 666 738	5 450 990	767 987 274
	Toplam Total	61 900 389	12 503 325	121 329 793	99 560 826	35 560 420	96 534 218	76 781 671	45 610 012	45 243 487	95 273 497	109 983 837	180 539 082	122 779 156	149 281 748	257 966 595	1 490 848 056	943 119 838	222 939 194	1 166 059 032	412 179 408	13 366 067	425 545 475	322 634 495	3 405 087 058
	Ürün üzerindeki vergi ekisi sübvansiyonlar	2 383 189	1 338 302	1 541 553	2 368 147	5 325 274	5 864 211	4 423 085	2 509 984	1 856 565	4 825 625	6 021 497	6 028 481	17 182 604	8 138 435	10 694 319	80 501 271	81 978 908	462 509	82 441 417	16 652 380	2 084 488	18 736 869	2 579 790	184 259 347
	Toplam ara tüketim / nihai tüketim (ahıs fiyatlarıyla)	64 283 578	13 841 627	122 871 346	101 928 974	40 885 694	102 398 429	81 204 756	48 119 996	47 100 052	100 099 122	116 005 334	186 567 563	139 961 760	157 420 183	248 660 914	1 571 349 327	1 025 098 746	223 401 702	1 248 500 448	428 831 788	15 450 556	444 282 344	325 214 286	3 589 346 405
	Çalışanlara yapılan ödemeler	3 194 349	5 281 814	13 409 074	19 660 237	490 184	15 431 494	4 865 445	6 436 340	7 083 876	19 004 019	7 761 753	28 437 936	21 294 925	72 853 588	213 372 737	438 577 769								
	Üretim üzerindeki diğer net vergiler	- 2 792 991	38 343	- 77 028	196 331	21 773	276 304	122 016	78 801	84 511	194 856	218 648	1 198 992	108 476	1 334 332	3 883 295	4 886 659								
	Üretim üzerindeki diğer vergiler	4 791	68 722	203 078	200 977	23 496	282 519	125 756	81 176	86 584	199 965	218 669	1 199 979	892 310	1 335 476	5 641 623	10 565 122								
	Üretim üzerindeki diğer sübvansiyonlar	- 2 797 782	- 30 380	- 280 106	- 4 647	- 1 723	- 6 216	- 3 740	- 2 375	- 2 074	- 5 108	- 21	- 987	- 783 834	- 1 144	- 1 758 327	- 5 678 463								
	İşletme artışı üzerindeki sabit sermaye tüketimi	1 473		338	1		1 719	4 848	1	600	55	700 032	356	1 767	26 049	28 452 030	29 189 268								
	İşletme artışı, net / Karma gelir, net	114 059 735	13 575 354	37 076 068	30 403 143	2 296 918	29 120 131	10 529 006	6 476 654	16 936 801	29 976 571	30 035 014	81 634 414	104 118 069	142 432 247	264 088 946	912 759 072								
	İşletme artışı, gayrisıfı / Karma gelir, gayrisıfı	114 059 735	13 576 827	37 076 406	30 403 145	2 296 918	29 121 850	10 533 853	6 476 655	16 937 401	29 976 626	30 735 045	81 634 770	104 119 836	142 458 296	292 540 976	941 948 341								
	Gayrisıfı katma değer (temel fiyatlarla)	114 461 092	18 896 983	50 408 452	50 259 712	2 808 875	44 829 648	15 521 315	12 991 796	24 105 788	49 175 500	38 715 447	111 271 698	125 523 536	216 646 216	509 797 008	1 385 412 768								
	Toplam üretim (temel fiyatlarla)	178 744 670	32 738 610	173 279 798	152 188 686	43 694 569	147 228 077	96 726 071	61 111 792	71 205 840	149 274 622	154 720 781	297 839 261	265 484 996	374 066 399	758 457 923	2 956 762 095								
	İthalat (cif)	14 033 607	76 127 459	11 039 586	16 717 037	37 425 011	69 436 596	48 067 418	38 564 466	16 747 747	85 439 470	18 248 007	617 097	4 885 201	1 446 910	9 529 351	448 324 963								
	Toplam Arz (temel fiyatlarla)	192 778 277	108 866 069	184 319 384	168 905 723	81 119 581	216 664 674	144 793 489	99 676 258	87 953 587	234 714 092	172 968 788	298 456 358	270 370 197	375 513 309	767 987 274	3 405 087 058								

Kaynak: www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1021

EK 2 - ENDÜSTRİYEL UYUM TABLOSU (2012)

NO	SEKTÖR ADI	2012 YILI GİRDİ-ÇIKTI TABLOSU KODLARI
1	Tarım , Orman ve Balıkçılık	1-2-3
2	Madencilik ve Taşocakçılığı	4
3	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	5
4	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	6
5	Kok ve rafine petrol ürünleri	10
6	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	11-12-13-14
7	Ana metaller	15
8	Motorlu kara taşıtları üretimi	20-21
9	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	7-8-22
10	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	16-17-18-19-23
11	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	24-25-26
12	İnşaatlar ve inşaat işleri	27
13	Taşımacılık ve Depolama	31-32-33-34
14	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	28-29-30-36
15	Hizmet	9-35-37....64

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

EK 3 - 2012 YILI GİRDİ-ÇIKTI TABLOSU SEKTÖRLERİ

No	Sektörler	No	Sektörler
1	Tarım ve avcılık ürünleri ve ilgili hizmetler	33	Hava yolu taşımacılığı hizmetleri
2	Orman ürünleri ve ilgili hizmetler	34	Depolama ve destek hizmetleri, taşımacılık için
3	Balık ve diğer balıkçılık ürünleri; su ürünleri; balıkçılık için destekleyici hizmetler	35	Posta ve kurye hizmetleri
4	Madencilik ve Taşocaklığı	36	Konaklama ve yiyecek hizmetleri
5	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	37	Yayınçılık hizmetleri
6	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	38	Sinema filmi, video ve televizyon programı yapımçılık hizmetleri, ses kaydı ve müzik yayımlama; programcılık ve yayıncılık hizmetleri
7	Kereste, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri (mobilya hariç); hasır ve örme malzemesinden (saz, saman vb.) ürünler	39	Telekomünikasyon hizmetleri
8	Kağıt ve kağıt ürünleri	40	Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili hizmetler; bilgi hizmetleri
9	Basım ve kayıt hizmetleri	41	Finansal hizmetler (sigorta ve bireysel emeklilik hariç)
10	Kok ve rafine petrol ürünleri	42	Sigorta, reasürans ve emeklilik fonları hizmetleri, zorunlu sosyal güvenlik hariç
11	Kimyasallar ve kimyasal ürünler	43	Finansal hizmetler ile sigorta hizmetlerine yardımcı hizmetler
12	Temel eczacılık ürünleri ve müstahzarları	44	Kendi konutunda ikamet edenler için izafi kira
13	Kauçuk ve plastik ürünler	45	Gayrimenkul hizmetleri
14	Diğer metalik olmayan mineral ürünleri	46	Hukuk ve muhasebe hizmetleri; idare merkezi hizmetleri; idari danışmanlık hizmetleri
15	Ana metaller	47	Mimarlık ve mühendislik hizmetleri; teknik test ve analiz hizmetleri
16	Fabrikasyon metal ürünler, makine ve ekipmanlar hariç	48	Bilimsel araştırma ve geliştirme hizmetleri
17	Bilgisayarlar ile elektronik ve optik ürünler	49	Reklamcılık ve pazar araştırması hizmetleri
18	Elektrikli teçhizat	50	Diğer mesleki, bilimsel ve teknik hizmetler; veterinerlik hizmetleri
19	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipmanlar	51	Kiralama ve leasing hizmetleri
20	Motorlu kara taşıtları, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork)	52	İstihdam hizmetleri
21	Diğer ulaşım araçları	53	Seyahat acentesi, tur operatörü, diğer rezervasyon hizmetleri ve ilgili
22	Mobilya ve diğer mamul eşyalar	54	Güvenlik ve soruşturma hizmetleri; bina ve çevre düzenleme (peyzaj) hizmetleri; büro yönetimi, büro destek ve diğer iş destek hizmetleri
23	Makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı	55	Kamu yönetimi ve savunma hizmetleri; zorunlu sosyal güvenlik hizmetleri
24	Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme	56	Eğitim hizmetleri
25	Doğal su; suyun arıtılması ve temini hizmetleri	57	İnsan sağlığı hizmetleri
26	Kanalizasyon hizmetleri, kanalizasyon çamuru; atığın toplanması, işlenmesi ve bertarafı; maddelerin geri kazanımı; iyileştirme hizmetleri ve diğer atık yönetimi hizmetleri	58	Yatılı bakım hizmetleri; barınacak yer sağlanmaksızın verilen sosyal hizmetler
27	İnşaatlar ve inşaat işleri	59	Yaratıcı sanatlar, gösteri sanatları ve eğlence hizmetleri; kütüphane, arşiv, müze ve diğer kültürel hizmetler; kumar ve müşterek bahis hizmetleri
28	Toptan ve perakende ticaret ile motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin onarım hizmetleri	60	Spor hizmetleri ile eğlence ve dinlence hizmetleri
29	Toptan ticaret, motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç	61	Üye olunan kuruluşlar tarafından verilen hizmetler
30	Perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç)	62	Bilgisayarların, kişisel eşyaların ve ev eşyalarının onarımına ilişkin hizmetler
31	Kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı hizmetleri	63	Diğer kişisel hizmetler
32	Su yolu taşımacılığı hizmetleri	64	Ev içi çalışan personelin işverenleri olarak hanehalklarının hizmetleri

Kaynak: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1021. (erişim tarihi: 22/01/2017).

EK 4 - MİKRO SOSYAL HESAPLAR MATRİSİ

BİN TL		Aktiviteler															Malur															Üretim faktörleri		Kurumlar			Sermaye hesabi		Dış dünya	TOPLAM	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	İşgücü	Sermaye	Firmalar	Hanehalkları	Kamu sektörü	Özel tasarruflar	Kamu yatırımları			
Aktiviteler	1																175362903	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					677584			14334247	190374734		
	2																0	28528814	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					376052			7955360	36860227	
	3																0	0	181276069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					1277575			27027033	209580677	
	4																0	0	0	98485029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					3876357			82004129	184365515	
	5																0	0	0	0	28876625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					874233			18494344	48245201	
	6																0	0	0	0	0	124922778	0	0	0	0	0	0	0	0	0					2204223			46630210	173757211	
	7																0	0	0	0	0	0	41538719	0	0	0	0	0	0	0	0					3322723			70292033	115153475	
	8																0	0	0	0	0	0	0	23481615	0	0	0	0	0	0	0					2254142			47686252	73422009	
	9																0	0	0	0	0	0	0	0	66220816	0	0	0	0	0	0	0					822172			17399001	84435988
	10																0	0	0	0	0	0	0	0	0	98567891	0	0	0	0	0	0					3567092			75461640	177596622
	11																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179656695	0	0	0	0	0					73412			1553020	181283127
	12																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	349977553	0	0					176351			3730697	353884601	
	13																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	235923380	0	0					2461675			52076594	290461648	
	14																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420628226	0						690079			14598574	435916879
	15																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	859787506	0						389317			8235980	868412803
Malur	1	37415022	169409	72031086	7579465	436	834585	2067	51	2294834	18450	11371	145075	19918	4692044	2295667																	91088689	0	9344805	2669542		220912517			
	2	574561	2473723	1066934	1383774	40607375	13577434	12434417	194495	481920	480410	35896301	6230875	532711	1406797	3064544																	7914024	0	1845571	586476		130752343			
	3	8092997	47250	30296417	677230	10705	252770	19743	20695	262095	128732	82460	143067	232600	24092791	4027627																	150029431	0	402227	127817		218946655			
	4	138594	134656	394317	69750715	4737	1083534	76967	491563	3252660	446819	40071	191751	251840	1680527	3674197																	70894389	0	-1557271	-494861		150455204			
	5	5673354	2410386	833575	500622	1139796	3415209	514181	149563	359835	1216364	1056056	6336265	36023214	8545423	9269978																	10490193	0	72783	23129		88029929			
	6	11534027	1111552	7888068	15258099	44844	63047866	3314839	4174546	8344491	9593620	1349230	44949340	4370768	5720002	19943509																	23873402	8529351	633635	201353		233882544			
	7	7866	465469	139947	45232	19773	1310368	28060202	10295925	4957932	42650807	285216	31936071	329150	706735	673205																	0	0	1480104	470340		123834341			
	8	338826	13313	680	61	31	23605	19	19007472	117176	1772383	6722	34485	1567195	3539778	469078																	23147006	0	18515955	5883902		74437715			
	9	373920	99251	3166483	2109997	42323	2147762	393991	220299	18229113	2094505	148675	6857668	241543	2367352	12304342																	33964244	67521	6894865	2191014		93914867			
	10	589047	1291393	2004624	1799687	139039	3094806	1348670	9631952	2166739	30349016	1190346	26616261	2862009	6418194	14602303																	28351064	0	50967402	16196151		199618702			
	11	1844820	1252661	2548374	4335481	60537	6501833	38289820	833682	2303918	2613756	84690132	734644	1001463	8878537	16171784																	40166772	6427742	-171648	-54546		218429760			
	12	462716	118507	445331	243711	2639	395725	323642	112874	300452	492713	3289018	60043770	529085	4226577	13842481																	2643729	5044	141776163	43062878		274307055			
	13	3372940	2491104	9765959	4046370	1214919	7666455	5938717	2923610	3013874	7302911	1557755	7649586	71802339	22228696	18403147																	128289286	531697	3940142	1252077		303391584			
	14	6465871	1585724	15985754	10763080	1147058	9600817	4132780	7263650	6401362	12192470	1834551	18156412	18285208	18350340	27089725																	276368768	4427154	18433272	5857627		464341623			
	15	1789194	2226995	7639402	8045648	762140	9739663	2737414	2648740	5016872	9737135	8348640	19435120	18000013	76879357	156617651																	376361315	188949040	12892659	4096961		911923958			
Üretim faktörleri	İşgücü	4.301.285	7.112.119	18.055.716	26.473.092	660.047	20.778.965	6.551.466	8.666.723	9.538.649	25.589.475	10.451.431	38.292.526	28.674.248	98.099.520	287.312.726																							590.557.989		
	Sermaye	115.490.483	13.745.641	37.541.145	30.784.516	2.325.730	29.485.410	10.661.080	6.557.897	17.149.254	30.352.592	30.411.768	82.658.424	105.424.110	144.218.896	267.401.637																							924.208.582		
Kurumlar	Firmalar																																924.208.582			42.934.391		4.336.216			
	Hanehalkları																																	840.726.563		141.710.439		18.797.765			
Sermaye hesabı	Kamu sektörü	-8.090.789	111.072	-223.135	568.735	63.072	800.402	353.459	228.273	244.812	564.464	633.385	3.473.262	314.235	3.865.317	11.249.202	7.172.795	4.027.950	4.639.685	7.127.525	16.027.729	17.649.792	13.312.368	7.554.416	5.587.791	14.523.910	18.123.183	18.144.204	51.715.292	24.494.631	32.187.196		115.404.626	102.407.764		1.039.000					
	Özel tasarruflar																																	225.802.650							
Dış dünya	Kamu yatırımları																																	49.845.277	-39.668.014		74.182.598				
	TOPLAM	190.374.734	36.860.227	209.580.677	184.365.515	48.245.201	173.757.211	115.153.475	73.422.009	84.435.988	177.596.622	181.283																													

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

EK 5 - ENDÜSTRİLERE GÖRE SERA GAZI EMİSYON PAYLARI YÜZDESİ (2014)

1	Tarım , Orman ve Balıkçılık	0,079
2	Madencilik ve Taşocakçılığı	0,005
3	Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	0,035
4	Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	0,018
5	Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	0,036
6	Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olm. Mineraller	0,167
7	Ana Metaller	0,038
8	Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	0,005
9	Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	0,009
10	Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	0,008
11	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	0,369
12	İnşaatlar ve İnşaat İşleri	0,042
13	Taşımacılık ve Depolama	0,129
14	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	0,017
15	Hizmet	0,044

Kaynak: Yazar tarafından hesaplanmıştır.

EK 6 - 2009 YILI ENDÜSTRİLERE GÖRE SERA GAZI EMİSYONLARI MİKTARLARI*

	CO2	CH4	N2O	NOX	SOX	CO	NMVOC	NH3
Agriculture, Hunting, Forestry and Fishing	16920,64762	784044,217	30161,14711	787565,601	831568,084	134485,725	204393,094	481534,293
Mining and Quarrying	1066,853064	95250,3619	9,929433612	2466,91141	873,643242	5991,35218	4058,31651	266,907851
Food, Beverages and Tobacco	8578,028877	50,6616312	15,52130761	17528,04	5345,10333	18514,8994	62218,8866	8,00442223
Textiles and Textile Products	4141,526626	873,670623	123,608847	13615,6026	4821,89153	33068,0179	22399,0309	5,63015448
Leather, Leather and Footwear	127,1989545	32,5535136	5,226477989	448,657833	158,889729	1089,64881	738,087102	0,16948498
Wood and Products of Wood and Cork	1437,325933	176,651382	22,6442565	2974,99102	1053,57687	7225,31781	4894,15839	1,09513694
Pulp, Paper, Paper , Printing and Publishing	847,3764521	16,3447437	5,007572581	2888,3446	977,883339	4604,59658	3761,57666	2,35972748
Coke, Refined Petroleum and Nuclear Fuel	7818,320629	208,189386	37,89727858	8990,43382	13509,6381	649334,493	452518,717	2,32742749
Chemicals and Chemical Products	3888,562735	2383,12037	14,19760179	8188,95637	8052,45614	13024,5545	44101,9501	460,258033
Rubber and Plastics	3081,812281	565,519629	70,20649111	9739,92288	3449,34065	23655,2103	16023,1493	3,98659871
Other Non-Metallic Mineral	33989,34812	913,037474	111,8467817	38985,7917	17107,3293	45456,9773	31057,5381	435,672925
Basic Metals and Fabricated Metal	9110,445169	1485,99002	187,7040917	17614,1379	15152,2991	131186,215	37616,46	13,4765861
Machinery, Nec	453,4328201	121,898777	20,69659678	1573,63411	557,293952	3821,86249	2588,78583	3,44023464
Electrical and Optical Equipment	378,6458561	85,9436772	13,56735182	1206,31638	427,210377	2929,7632	1984,51134	1,28772376
Transport Equipment	557,3745487	154,938247	23,59655065	2256,25213	799,039408	5479,72704	3711,76089	1,86358419
Manufacturing, Nec; Recycling	631,9979588	130,484406	20,5488439	1836,20759	650,282919	4459,5709	3020,74551	2,39823813
Electricity, Gas and Water Supply	90665,27593	1398,46674	835,8969109	143576,764	209954,846	85021,2077	23267,8231	3,73641352
Construction	10014,41889	1102,28041	155,614583	41034,4709	10588,9899	61038,1407	162267,308	18,6811521
Sale, Maintenance and Repair of Motor Vehicles and Motorcycles; Retail Sale of Fuel	1089,077469	64,1047851	19,63991416	3036,31137	1075,29314	7374,24567	4995,03652	32,6426747
Wholesale Trade and Commission Trade, Except of Motor Vehicles and Motorcycles	2154,274938	144,865445	44,3827227	4851,49489	1718,1305	11782,7557	7981,19533	30,2560442
Retail Trade, Except of Motor Vehicles and Motorcycles; Repair of Household Goods	2011,629907	155,294397	47,57786205	4174,16474	1478,25771	10137,7337	6866,91936	11,0297689
Hotels and Restaurants	1791,756159	113,017922	34,6255319	5588,9549	1979,29795	13573,8142	9194,39096	3,93852416
Inland Transport	7935,490231	1273,36517	406,076936	104187,624	2047,36899	116288,146	22890,4542	23,2807133
Water Transport	12233,93776	1269,37422	261,8518263	58436,3074	2837,88377	14778,9864	6118,81336	3,57700714
Air Transport	10264,43444	127,862291	349,2191632	34261,9743	821,147029	106834,812	14805,1664	
Other Supporting and Auxiliary Transport Activities; Activities of Travel Agencies	912,7361916	156,099391	47,82448992	1994,95893	706,503841	4845,12799	3281,90738	7,74428688
Post and Telecommunications	740,9420827	84,7357392	25,9606618	2066,43389	731,816311	5018,71821	3399,49086	7,30675201

Financial Intermediation	510,1163952	29,4126717	9,011220409	1520,37998	538,43429	3692,52493	2501,17744	2,24304736
Real Estate Activities	917,7796889	82,4392212	25,25707288	2265,70866	802,388384	5502,69396	3727,31782	12,6335721
Renting of M&Eq and Other Business Activities	330,5648797	31,7638264	9,731548491	980,696	347,308148	2381,80224	1613,34321	5,22957879
Public Admin and Defense; Compulsory Social Security	1858,096591	130,04064	39,84081697	6152,13967	2178,74676	14941,6129	10120,8864	20,2069197
Education	1248,939553	104,183346	31,91886497	3375,93135	1195,56771	8199,07582	5553,74543	3,2884227
Health and Social Work	811,3628025	63,673586	19,50780682	2601,70467	921,379543	6318,72264	4280,06494	5,49532571
Other Community, Social and Personal Services	1088,213794	1532483,18	5687,059931	2807,53747	994,274106	6818,62578	4618,68052	140,068447
Private Households with Employed Persons								
Extra-territorial organizations and bodies								
Total intermediate consumption	239607,9453	2425307,75	38894,34446	1340793,36	1145421,6	1568876,68	1192570,49	483074,53
Final consumption expenditure by households	56832,4085	164846,965	1955,447548	150233,841	28789,2855	1456657,1	270509,425	2153,13795
Grand Total	296440,3538	2590154,71	40849,79201	1491027,2	1174210,88	3025533,78	1463079,91	485227,668

Kaynak: <http://www.wiod.org/database/eas13> (erişim tarihi: 15.01.2017).

*: CO₂ değerleri kiloton cinsinden, diğer sera gazı emisyon değerleri ise ton cinsinden verilmiştir.

EK 7 - ENDÜSTRİYEL İSTİHDAM ÇARPANLARI

Tarım , Orman ve Balıkçılık	0,004
Madencilik ve Taşocakçılığı	0,011
Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	0,012
Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	0,012
Kok ve rafine petrol ürünleri	0,006
Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	0,014
Ana metaller	0,028
Motorlu kara taşıtları üretimi	0,015
Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	0,012
Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	0,022
Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	0,006
İnşaatlar ve inşaat işleri	0,028
Taşımacılık ve Depolama	0,009
Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	0,016
Hizmet	0,014

Kaynak: Gül, 2017.

EK 8 - ENDÜSTRİLERE GÖRE ORTALAMA BÜYÜME ORANLARI (%)

1	Tarım , Orman ve Bahççılık	0,01
2	Madencilik ve Taşocakçılığı	0,08
3	Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri	0,04
4	Tekstil, Giyim Eşyası, Deri ve İlgili Ürünler	0,04
5	Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	0,04
6	Kimya, Plastik Ürünler ve Metalik Olm. Mineraller	0,04
7	Ana Metaller	0,04
8	Motorlu Kara Taşıtları Üretimi	0,04
9	Orman Ürünleri, Kağıt ve Mobilya	0,04
10	Metal, Elektronik, Optik ve Diğer İmalat	0,04
11	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	0,06
12	İnşaatlar ve İnşaat İşleri	0,05
13	Taşımacılık ve Depolama	0,05
14	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	0,04
15	Hizmet	0,05

Kaynak: Yazar tarafından WIOD veri tabanından elde edilen veriler kullanılarak hesaplanmıştır.
<http://www.wiod.org/database/niots16> (erişim tarihi: 12.06.2017).

EK 9 - GERİ DÖNÜŞÜM ETKİLERİ-MİKRO SAM-SENARYO 1

Bin TL		Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Ara Mal Talep Etkisi
		Senaryo 1	Senaryo 1
Nötr Vergi Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	76.410	76.410
	Madencilik ve Taşocakçılığı	35.709	35.709
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	18.878	18.878
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	21.011	21.011
	Kok ve rafine petrol ürünleri	75.052	75.052
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	491.009	491.009
	Ana metaller	78.635	78.635
	Motorlu kara taşıtları üretimi	6.141	6.141
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	8.775	8.775
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	19.689	19.689
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	1.000.954	1.000.954
	İnşaatlar ve inşaat işleri	3.204.294	3.204.294
	Taşımacılık ve Depolama	4.709.824	4.709.824
Doğrudan Transfer Etkisi	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	8.229.155	8.229.155
	Hizmet	4.346.267	4.346.267
	Tarım , Orman ve Balıkçılık	58.028	76.410
	Madencilik ve Taşocakçılığı	7.791	35.709
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	15.630	18.878
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	13.753	21.011
	Kok ve rafine petrol ürünleri	24.619	75.052
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	262.261	491.009
	Ana metaller	26.377	78.635

	Motorlu kara taşıtları üretimi	1.937			6.141		
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	6.187			8.775		
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	9.722			19.689		
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	823.277			1.000.954		
	İnşaatlar ve inşaat işleri	4.088.232			3.204.294		
	Taşımacılık ve Depolama	3.662.454			4.709.824		
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	7.454.458			8.229.155		
	Hizmet	4.097.783			4.346.267		
		Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi	Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi
Birincil Etkiler	Tarım , Orman ve Balıkçılık	11.405	1.311	35.203	15.017	1.726	46.354
	Madencilik ve Taşocakçılığı	24	176	4.727	108	807	21.663
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	664	353	9.482	803	427	11.452
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	10	311	8.343	15	475	12.746
	Kok ve rafine petrol ürünleri	734	556	14.935	2.237	1.696	45.530
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	15.889	5.925	159.100	29.748	11.094	297.870
	Ana metaller	1	596	16.002	3	1.777	47.704
	Motorlu kara taşıtları üretimi	3	44	1.175	11	139	3.725
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	12	140	3.754	17	198	5.323
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	30	220	5.898	61	445	11.944
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	7.978	18.601	499.439	9.700	22.615	607.227
	İnşaatlar ve inşaat işleri	9.937	92.369	2.480.118	7.788	72.397	1.943.879
	Taşımacılık ve Depolama	64.889	82.749	2.221.821	83.446	106.413	2.857.206
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	253.183	168.424	4.522.233	279.494	185.928	4.992.202
	Hizmet	38.512	92.584	2.485.912	40.847	98.199	2.636.655

		Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi	Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi
İkincil Etkiler	Tarım , Orman ve Balıkçılık	2.437	1.338	7.178	3.209	1.762	9.452
	Madencilik ve Taşocakçılığı	103	180	964	473	823	4.417
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	207	360	1.933	250	435	2.335
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	11	317	1.701	17	484	2.599
	Kok ve rafine petrol ürünleri	198	568	3.045	602	1.731	9.284
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	6.215	6.047	32.442	11.636	11.322	60.738
	Ana metaller	31	608	3.263	93	1.813	9.727
	Motorlu kara taşıtları üretimi	1	45	240	5	142	760
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	12	143	765	17	202	1.085
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	27	224	1.203	56	454	2.436
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	6.398	18.983	101.840	7.779	23.080	123.818
	İnşaatlar ve inşaat işleri	6.787	94.266	505.716	5.319	73.884	396.372
	Taşımacılık ve Depolama	41.923	84.448	453.047	53.912	108.598	582.607
Hanehalkı Geliri Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	95.231	171.883	922.119	105.128	189.746	1.017.949
	Hizmet	54.568	94.486	506.897	57.877	100.215	537.635
	Tarım , Orman ve Balıkçılık	785			1.034		
	Madencilik ve Taşocakçılığı	75			344		
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	93			113		
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	58			88		
	Kok ve rafine petrol ürünleri	160			487		
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	3.198			5.987		
	Ana metaller	84			251		
	Motorlu kara taşıtları üretimi	2			5		
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	21			30		

	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	44	89
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	9.750	11.854
	İnşaatlar ve inşaat işleri	13.830	10.840
	Taşımacılık ve Depolama	47.513	61.101
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	79.125	87.348
	Hizmet	98.873	104.868
Hanehalkı Mal Talebi Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	1.639	2.158
	Madencilik ve Taşocakçılığı	90	410
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	494	597
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	223	340
	Kok ve rafine petrol ürünleri	208	634
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	4.368	8.178
	Ana metaller	89	266
	Motorlu kara taşıtları üretimi	9	29
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	57	81
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	93	188
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	17.324	21.063
	İnşaatlar ve inşaat işleri	16.397	12.852
	Taşımacılık ve Depolama	128.756	165.576
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	428.376	472.894
	Hizmet	365.352	387.507
Toplam Çarpan Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	61.296	80.713
	Madencilik ve Taşocakçılığı	6.337	29.045
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	13.588	16.411
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	10.974	16.765
	Kok ve rafine petrol ürünleri	20.404	62.201

Toplam Etki	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	233.184	436.572
	Ana metaller	20.674	61.633
	Motorlu kara taşıtları üretimi	1.519	4.815
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	4.904	6.955
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	7.739	15.672
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	680.313	827.136
	İnşaatlar ve inşaat işleri	3.219.418	2.523.331
	Taşımacılık ve Depolama	3.125.145	4.018.859
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	6.640.574	7.330.690
	Hizmet	3.737.185	3.963.803
	Tarım , Orman ve Balıkçılık	109.215	143.810
	Madencilik ve Taşocaklığı	11.263	51.622
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	24.087	29.093
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	19.639	30.002
	Kok ve rafine petrol ürünleri	36.629	111.663
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	414.099	775.284
	Ana metaller	37.273	111.116
	Motorlu kara taşıtları üretimi	2.741	8.690
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	8.810	12.494
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	13.886	28.122
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	1.206.331	1.466.678
	İnşaatlar ve inşaat işleri	5.801.842	4.547.395
	Taşımacılık ve Depolama	5.494.604	7.065.923
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	11.584.414	12.788.313
	Hizmet	6.354.193	6.739.504

EK 10 - GERİ DÖNÜŞÜM ETKİLERİ-MİKRO SAM-SENARYO 2

Bin TL		Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Ara Mal Talep Etkisi
		Senaryo 2	Senaryo 2
Nötr Vergi Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	135.094	135.094
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	883.816	883.816
	Ana metaller	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	1.721.641	1.721.641
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-
	Hizmet	-	-
Doğrudan Transfer Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	44.315	135.094
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	472.069	883.816
	Ana metaller	-	-

	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-	-	-	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-	-	-	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-	-	-	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	1.416.036	-	-	1.721.641	-	-
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-	-	-	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-	-	-	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-	-	-	-	-
	Hizmet	-	-	-	-	-	-
		Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi	Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi
Birincil Etkiler	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-	-	-	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-	-	-	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-	-	-	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-	-	-	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	1.321	1.001	26.884	4.026	3.052	81.954
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	28.601	10.666	286.380	53.547	19.969	536.166
	Ana metaller	-	-	-	-	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-	-	-	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-	-	-	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-	-	-	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	13.722	31.994	859.036	16.684	38.898	1.044.431
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-	-	-	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-	-	-	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-	-	-	-	-
	Hizmet	-	-	-	-	-	-

		Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi	Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi
İkincil Etkiler	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-	-	-	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-	-	-	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-	-	-	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-	-	-	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	356	1.022	5.482	1.084	3.115	16.711
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	11.187	10.885	58.395	20.944	20.379	109.328
	Ana metaller	-	-	-	-	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-	-	-	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-	-	-	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-	-	-	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	11.005	32.651	175.164	13.380	39.697	212.968
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-	-	-	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-	-	-	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-	-	-	-	-
	Hizmet	-	-	-	-	-	-
Hanehalkı Geliri Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-			-		
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-			-		
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-			-		
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-			-		
	Kok ve rafine petrol ürünleri	288			877		
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	5.756			10.777		
	Ana metaller	-			-		
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-			-		
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-			-		

	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	16.770	20.390
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-
	Hizmet	-	-
Hanehalkı Mal Talebi Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	375	1.142
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	7.862	14.720
	Ana metaller	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	29.797	36.228
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-
	Hizmet	-	-
Toplam Çarpan Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	36.727	111.962
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	419.732	785.829

Toplam Etki	Ana metaller	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	1.170.138	1.422.674
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-
	Hizmet	-	-
	Tarım , Orman ve Bahkçılık	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	65.933	200.994
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	745.379	1.395.511
	Ana metaller	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	2.074.889	2.522.686
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-
	Hizmet	-	-

EK 11 - GERİ DÖNÜŞÜM ETKİLERİ-MİKRO SAM-SENARYO 4 - ENERJİ İKAMESİ

Bin TL		Kamu Sektörünün Hanehalkı Üzerinden Yarattığı Nihai Mal Talep Etkisi	Kamu Sektörünün Firmalar Üzerinden Yarattığı Ara Mal Talep Etkisi
		Senaryo 4	Senaryo 4
Nötr Vergi Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	63.063	63.063
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	412.574	412.574
	Ana metaller	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	803.678	803.678
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-
	Hizmet	-	-
Doğrudan Transfer Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	20.687	63.063
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	220.366	412.574
	Ana metaller	-	-

	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-	-	-	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-	-	-	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-	-	-	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	661.019	-	-	803.678	-	-
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-	-	-	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-	-	-	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-	-	-	-	-
	Hizmet	-	-	-	-	-	-
		Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi	Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi
Birincil Etkiler	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-	-	-	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-	-	-	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-	-	-	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-	-	-	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	616	467	12.550	1.879	1.425	38.257
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	13.351	302	133.685	24.996	9.322	250.287
	Ana metaller	-	-	-	-	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-	-	-	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-	-	-	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-	-	-	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	6.406	14.935	401.006	7.788	18.158	487.550
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-	-	-	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-	-	-	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-	-	-	-	-
	Hizmet	-	-	-	-	-	-

		Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi	Ara Mali Talebi Etkisi	İşgücü Talebi Etkisi	Sermaye Talebi Etkisi
İkincil Etkiler	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-	-	-	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-	-	-	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-	-	-	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-	-	-	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	166	477	2.559	506	1.454	7.801
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	5.222	5.081	27.259	9.777	9.513	51.036
	Ana metaller	-	-	-	-	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-	-	-	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-	-	-	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-	-	-	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	5.137	15.242	81.768	6.246	18.531	99.415
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-	-	-	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-	-	-	-	-
Hanehalkı Geliri Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-	-	-	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-	-	-	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-	-	-	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-	-	-	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	-	-	134	-	-	409
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	-	-	2.687	-	-	5.031
	Ana metaller	-	-	-	-	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-	-	-	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-

	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	7.829	9.518
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-
	Hizmet	-	-
Hanehalkı Mal Talebi Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	175	533
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	3.670	6.871
	Ana metaller	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	13.909	16.911
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-
	Hizmet	-	-
Toplam Çarpan Etkisi	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	17.144	52.265
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	191.258	366.833

Toplam Etki	Ana metaller	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	546.231	664.118
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-
	Hizmet	-	-
	Tarım , Orman ve Balıkçılık	-	-
	Madencilik ve Taşocakçılığı	-	-
	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	-	-
	Tekstil, giyim eşyası, deri ve ilgili ürünler	-	-
	Kok ve rafine petrol ürünleri	30.778	93.826
	Kimya, Plastik ürünler ve metalik olm. mineraller	338.595	651.438
	Ana metaller	-	-
	Motorlu kara taşıtları üretimi	-	-
	Orman ürünleri, Kağıt ve Mobilya	-	-
	Metal, elektronik, Optik ve diğer imalat	-	-
	Elektrik, Gaz, Su, Arıtma, Altyapı	968.578	1.177.614
	İnşaatlar ve inşaat işleri	-	-
	Taşımacılık ve Depolama	-	-
	Toptan, Perakende Ticaret, Konaklama	-	-
	Hizmet	-	-

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Reyhan ÖZEŞ

Doğum Tarihi ve Yeri: 09.01.1981, Adana

E-posta: reyhanozes@yahoo.com

Eğitim Durumu

Lise Derecesi: Danişment Gazi Süper Lise -1999-Adana

Lisans Derecesi: Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü-2005-İzmir

Yüksek Lisans Derecesi: Akdeniz Üniversitesi, SBE, İktisat Ana Bilim Dalı-2012
(Tez adı: Ulaştırma Sektörü ve Hanehalkı Tüketiminde Enerji İkamesi ve Sera Gazı Emisyon Etkisi: Türkiye için Bir Çevresel Girdi-Çıktı Analizi)

Doktora Derecesi: Akdeniz Üniversitesi, SBE, İktisat Ana Bilim Dalı-devam ediyor
(Tez adı: Sera Gazı Azaltımı İçin Alternatif Politika Önerileri: Türkiye İçin Çok Sektörlü Bir Analiz)

Yabancı Dil: İngilizce

İş Deneyimi

Yurtdışı Staj: ERASMUS değişim programı kapsamında

Süre: 15/06/2016-15/08/2016

Yer: Zaragoza Üniversitesi-İspanya

Danışman: Doç. Dr. Rosa Duarte

Çalışma Alanı: Çok bölgeli girdi-çıktı analizi
Matlab bilgisayar yazılımı öğrenimi ve kullanımı

Akademik Çalışmalar

Makaleler (hakemli dergilerde):

S. Çağatay, C. Taşdoğan, R. Özeş, (2017). "Analyzing the Impact of Targeted Bio-Ethanol Blending Ratio in Turkey", **Bio-Based and Applied Economics** (forthcoming).

Özeş, R. and Çağatay S. 2015. "Ulaştırma Sektörü ve Hanehalkı Enerji Tüketiminde Alternatif Enerji Kullanımının Emisyon ve Ekonomik Etkileri", **METU (Middle East Technical University) Studies in Development**, August.

Çağatay, S., Taşdoğan, C. ve Özeş, R. (2014). Türkiye'nin Yakıt Tüketiminde Biyo-Dizel Kullanım Hedeflerinin Etki Analizi, **Ekonomik Yaklaşım**, 24(87), 37-68.

Kitap bölümü:

Çağatay, S., Kıymaz, T. and Özeş, R., (2015). “To What Extent are Rural Development Policies Compatible with Achieving Sustainable Agriculture in Turkey?” in M. Petit, E. Montaigne, F.E Hadad-Gauthier, J.M.G. Alvarez-Coque and K. Mattas (eds.) **Sustainable Agricultural Development**, Springer.

Konferans tebliğleri:

Özeş, R. ve Çağatay, S. 2017. Sera Gazı Azaltımında Karbon Vergisi Seçeneği ve Nötr Vergiler ile Türkiye’de İktisadi Büyümenin Sürdürülebilirliği" **EconAnadolu, V. Anadolu International Conference in Economics** 11-13 May 2017, Eskişehir.

Özeş, R. and Çağatay, S., 2014. Endüstriyel Faktör Yoğunluğu Ve İkili Dış Ticaretin Faktör İçeriği: Leontief Paradoksu’ nun Türkiye İçin Test Edilmesi, **Türkiye Ekonomi Kurumu 5. Uluslararası Ekonomi Konferansı**, 17-19 Ekim 2014, Antalya, Turkey.

Çağatay, S., Kıymaz, T. ve Özeş, R. 2013. How Compatible are the Rural Development Policies with Achieving a Sustainable Agriculture in Turkey?, **EAAE (Avrupa Tarım Ekonomistleri Birliği) 133. Uluslararası Seminerinde** sözlü sunum, 15-16 Haziran, Hanya, Yunanistan.

Özeş, R. ve Çağatay, S. 2013. Hanehalkı Tüketiminde Enerji İkamesi ve Sera Gazı Emisyon Etkisi: Türkiye için Bir Çevresel Girdi-Çıktı Analizi, **Uluslararası EconAnadolu 2013** konferansında sözlü sunum, 19-21 Haziran, Eskişehir.

Özeş, R. ve Çağatay, S. 2013. Ulaştırma Sektörü ve Hanehalkı Enerji Tüketiminde Alternatif Enerji Kullanımının Çevresel ve Ekonomik Etkileri, **Enerji Ekonomisi ve Politikaları Uluslararası Semineri, Kapadokya Serileri** konferansında sözlü sunum, 16-18 Mayıs, Nevşehir.

C. Taşdoğan, S. Çağatay ve R. Özeş, 2013. Türkiye’de Bio-etanol Kullanım Hedeflerinin Sektörel ve Bölüşüm Etkileri, **EY International Congress on Economics I**, 24-25 Ekim, Ankara.

Özeş, R. ve Çağatay, S. 2013. Ulaştırma Sektöründe Alternatif Enerji Kullanımının Çevresel ve Ekonomik Etkileri, **EY International Congress on Economics I**, 24-25 Ekim, Ankara.

Araştırma raporu:

Çağatay, S., Taşdoğan, C. and Özeş, R., 2012. “Türkiye Akaryakıt Tüketiminde Biyo Yakıt Kullanım Hedeflerine Yönelik Etki-Değerlendirme Analizi: Sektörel ve Bölüşüm Etkileri”, TEPGE, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.

Araştırma Projeleri Deneyimi

Haziran 2009-Haziran 2013

AB 7. Çerçeve: SUSTAINMED “Sustainable Agri-Food Systems and Rural Development in the Mediterranean Countries”, proje no: 245243.

Görev tanımı: Veri tabanı oluşturulması

Ekim 2014-Mayıs 2016

TÜBİTAK (1001): “Açık İnovasyon Sürecinin Etki Analizi: Türkiye İmalat Sanayindeki Durum”. Proje no: 114K513.

Görev tanımı: İnovasyon yazın taraması ve raporlanması
Saha çalışması veri analizi

Haziran 2012-Aralık 2012

TEPGE, TC Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı:
“Türkiye’de Tarım Sektöründe Biyo-yakıt Üretiminin Etkileri”

Görev tanımı: Biyo-yakıt talebi ulusal ve uluslararası yazın taraması ve raporlanması
Veri analizi